Rogando a la ciencia

La esperanza de aliviar los costes energéticos está en la ciencia y en los pioneros empresariales: cometas de tracción, velas rígidas, células de combustible, ecocarburantes, energía solar...pero ¿cuánto falta para el futuro?

Escribe Xabier Cereixo

Hace ya algunos años que el clima de descontrol en el que se ha instalado el mercado de los combustibles derivados del petróleo ha provocado un cambio profundo en las perspectivas de análisis de los problemas derivados. En todas las instancias posibles se ha tomado conciencia de que la actual crisis de precios en los carburantes es algo que ha ido mucho más allá de un eventual pico de sierra en una gráfica macroeconómica para transformarse en un problema estructural para la economía global.

Existe cierto consenso en la hora del análisis de las causas, con los lógicos matices en los diversos puntos de vista. Parece claro que, en todo caso, hay una batería de causas con apariencia de permanentes que permiten concluir a la mayoría de los especialistas que la crisis no es tal sino que, más bien, tras dos décadas de un petróleo barato, con sus precios creciendo menos que la economía, se ha producido un violento proceso de ajuste sin muchas esperanzas de que la tendencia se invierta. Hasta hace poco tiempo, en términos comparativos, el petróleo estaba más barato que en la crisis de comienzos de los setenta. Sin embargo, las circunstancias han cambiado.

La demanda mundial de petróleo se ha incrementado constantemente, presionando al alza el mercado. El capitalismo ha seguido desarrollándose en los países más industrializados, al tiempo que muchos otros se han ido incorporando al club. Son muy conocidos los casos asiáticos, pero también la América latina y hasta África demandan más petróleo. No obstante, la producción de petróleo no ha crecido al mismo ritmo. El margen entre lo que se produce y lo que se demanda ha quedado reducido a la mínima expresión y los países productores ya no tienen posibilidad de poner más crudo en el mercado.

Hay petróleo, pero…

En contra de lo que se suele manifestar en los medios de comunicación no existe un peligro inmediato ni mucho menos de que el petróleo se agote, sin embargo, las empresas petrolíferas no se han afanado, precisamente, ni en mejorar la tecnología extractiva de las reservas en explotación –la mayor parte del petróleo queda sin extraer- ni en comenzar a explotar las reservas conocidas y aún vírgenes ni en continuar la búsqueda de nuevas reservas. Lo cierto es que el propio mercado conspira para que esta sea la situación: ¿por qué arriesgar inversiones cuando se dispone de un negocio tan boyante y que además mejora

CALLING ON SCIENCE

Hopes for cutting down on energy costs lie in science and in the entrepreneurial pioneers: drive kites, rigid sales, fuel cells, eco-fuels, solar energy … but how long will the future take to arrive?

Some years ago, the chaos reigning in the fuel market has given rise to a serious change in the outlook for analysis of the resulting problems. In all the relevant authorities, there is an awareness that the current oil price crisis has gone way beyond a momentary peak on a macroeconomic graph, to become a structural problem for the global economy.

Certain consensus of opinion exists over the analysis of the causes, with the logical nuances of viewpoints. In any case, it seems to be clear that there are permanent causes that lead most specialists to conclude that after two decades of cheap oil, with prices rising less than the economy, a violent adjustment process of adjustment has taken off, with not much hope of the trend inverting. Until not long ago, in comparative terms, oil was cheaper than during the crisis in the early seventies. But the circumstances have changed.

World demand for oil has increased constantly, meaning rising market prices. Capitalism has continued to develop in the more industrialized countries while many countries have joined the club. Cases of Asian countries like this are well-known, without overlooking the demand coming from Latin America and even Africa. Nevertheless, oil production has not risen at the same rate. The margin between production and demand has shrunk to almost nothing, and the producer countries can no longer put more crude onto the market.

There is oil, but …

Contrary to what is usually reported in the media, there is no immediate danger, especially of oil running

EN

GALICIAN FISHING INDUSTRY PROMOTES RESEARCH

The process of analysis embarked upon over the past few years in the Spanish fishing sector, particularly in the Galician, on the issue of the rise in gas-oil price, has started to make headway. One of these actions in this area is an initiative by ARVI designed to find a practical solution to finding energy and technological alternatives.

As commented in different parts of this report, in the opinion forum, in the interview central to this edition and even in the editorial itself to this issue of Pesca Internacional, the urgent need for experimental efforts is made clear. The fishing sector understands that it should take a leading role in this.

This is how the Port of Vigo Shipowners' Cooperative (ARVI) has understood which, early November last, addressed the Technological Maritime Centre-Foundation (CETMAR) on these lines. José Ramón Fuertes Gamundi, Managing Director of ARVI sent a letter to the new CETMAR director, Manuel Varela Lafuente, calling for collaboration with the CETMAR teams to manage a study project into possible alternatives so that the different segments in the Galician fishing industry can save costs in the energy accounts.

ARVI's Managing Director offers all the sector's collaboration to develop future research projects, and suggests the use of the research potential of the Galician universities to enable them to contribute in finding alternatives for energy saving.

La pesca gallega impulsa la investigación

El proceso de análisis abierto en los últimos años en el seno del sector pesquero español, y en particular en el gallego, en relación a la cuestión del alza del precio del gasoil comienza a avanzar. Una de las acciones que hay que destacar en este aspecto es una iniciativa de ARVI dirigida a concretar una plasmación práctica en la búsqueda de alternativas energéticas y tecnológicas.

Como se comenta en diferentes partes de este informe, en el foro de opiniones, en la entrevista central de esta edición y hasta en el mismo editorial del presente número de **PESCA INTERNACIONAL**, se hace urgente la confluencia de esfuerzos para la experimentación. Y el sector pesquero asume que debe participar de manera protagonista.

Así lo ha comprendido la Cooperativa de Armadores del Puerto de Vigo que a comienzos del pasado mes de noviembre se ha dirigido al Centro Tecnológico del Mar-Fundación CETMAR en ese sentido.

José Ramón Fuertes Gamundi, director gerente de ARVI, ha remitido una carta al nuevo director de CETMAR, **Manuel Varela Lafuente**, en la que demanda la colaboración de los equipos de CETMAR para abordar un proyecto de estudio de las alternativas posibles, para que los diferentes segmentos de la flota pesquera gallega puedan ahorrar costes en la factura energética.



Sede del CETMAR en Bouzas, Vigo.

El director gerente de ARVI ofrece en esta misiva toda la colaboración del sector para desarrollar futuros proyectos de investigación y sugiere la utilización del potencial de investigación de las universdidades gallegas, para que realicen aportaciones que posibiliten alternativas de ahorro energético.

out. But oil companies have not exactly gone to great pains to improve extractive technology for the reserves exploited to date – most of the oil is not extracted – neither to start exploiting known but untouched reserves, nor to continue the search for new reserves. The market itself conspires for this to be the situation: why risk investing with such a buoyant business, which apart from increasing its profitability without doing a thing while demand soars and is guaranteed to continue on the rise? Furthermore, nor do geopolitical factors and modern day political culture help. On the one hand, a fair part of the oil reserves are in countries whose stability is either shaky or completely unstable. On the other hand, the paradigm of political correctness has forced most countries to increase its independence of oil as it has thrown away the only technologically viable alternative available: nuclear energy. Huge amounts invested in alternative or renewable energies have still not given the results needed to allow mankind to remove the unknown factor of oil from the global energy equation.

What about fishing?

With this situation, there have been some economic sectors that depend considerably on their profitability without doing a thing while demand soars and is guaranteed to continue on the rise? Furthermore, nor do geopolitical factors and modern day political culture help. On the one hand, a fair part of the oil reserves are in countries whose stability is either shaky or completely unstable. On the other hand, the paradigm of political correctness has forced most countries to increase its independence of oil as it has thrown away the only technologically viable alternative available: nuclear energy. Huge amounts invested in alternative or renewable energies have still not given the results needed to allow mankind to remove the unknown factor of oil from the global energy equation.

¿Y la pesca?

Con esta situación, ha habido algunos sectores económicos, cuya dependencia de los derivados del petróleo es muy alta, que se han visto sumidos repentinamente, en una crisis de proporciones inimaginables hace muy poco tiempo. Es el caso del sector pesquero. En los primeros arreones de los precios se creyó estar ante una crisis pasajera y se acudió ante las instituciones públicas en busca de una ayuda eventual que permitiera capear el temporal mientras las cosas no volvían a la normalidad. Mientras lo extraordinario se convertía en normal se comprendió que nunca más las cosas serían como antes. Se asumió –a la fuerza ahorcan- que el problema se ha vuelto estructural y está aquí para quedarse. Así, en las conversaciones con el Gobierno para buscar soluciones surgieron aspectos que aunque no llamen tanto la atención de los medios de comunicación sí revelan que se está tomando una nueva dirección. Se habla mucho de investigar, del famoso I+D+i, de fomentar alternativas, de adaptar motores…Puede que –es el mundo realtenga algo de táctica dilatoria pero qué duda cabe que la búsqueda de alterna-

AHORRO ENERGÉTICO

ENERGY SAVING



Es muy posible que la era del petróleo barato se haya acabado para siempre

En estas circunstancias la experimentación y la mentalidad abierta cobran gran importancia

tivas se hace imprescindible cuando los márgenes de beneficio se están evaporando y nadie puede garantizar que la situación no se deteriore aún más.

¿Alternativas para hoy?

Los cambios históricos no se producen por buena voluntad sino por necesidades profundas. Desde hace décadas se ha invertido mucho en energías renovables o, simplemente, en alternativas energéticas. Sería demasiado duro y poco riguroso decir que los esfuerzos se han saldado con fracaso pero es cierto que las muchas expectativas levantadas no se han satisfecho del todo. Tal vez un exceso de voluntarismo sea la razón de ello. Pongamos un ejemplo. Algunas de las alternativas que hoy se manejan como factibles, y de las cuales hablaremos a continuación, ya fueron experimentadas en el pasado reciente. Es el caso de las velas rígidas. Barcos experimentales surcaron los océanos demostrando su utilidad y la pertinencia de la idea. Sin embargo, lejos de conseguir ahorro se provocaba un incremento de los costes. El petróleo barato era imbatible. Las circunstancias han cambiado y el petróleo a los precios actuales sí es batible. La consecuencia es que diversas compañías en todo el mundo están invirtiendo en el desarrollo de las velas rígidas hoy. Hay prototipos, hay proyectos empresariales y si nada cambia en relación al petróleo no hay duda, pronto veremos buques con este sistema de propulsión, se verá cómo las armadoras y las navieras compran el producto y lo amortizan y cómo muchas compañías ganan dinero diseñando, produciendo y vendiendo velas rígidas. Sí, las mismas, más o menos, que fracasaron en los setenta y los ochenta. Es decir, éste podría ser un buen momento para ese gran cambio histórico en los usos energéticos que los ecologistas vienen soñando desde hace tanto tiempo.

Corto plazo: fuel

Pero vayamos poco a poco. Lo cierto es que la mayoría de las alternativas al gasoil para la propulsión en el sector pesquero todavía están en pañales. No obstante, sin llegar tan lejos como para pensar en alternativas radicales, sí hay algunas opciones viables a día de hoy para intentar salvar los muebles. Son, digamos, parches eventuales con la ventaja de ser tecnologías ya desarrolladas y el inconveniente de que no suponen ningún cambio sustancial en la situación.

La posibilidad que está en boca de todos, –estuvo presente incluso en las

oil by-products, which have suddenly been plunged into a crisis, until a very short time ago, of unimaginable proportions. This is the case of the fishing sector. When prices first started to crank up, it was believed that it was a passing crisis and the public institutions were resorted to in search of momentary funding to ride out the storm until things returned to normal.

As the extraordinary turned into the norm, the light dawned that never again things would be as they were. It was assumed that there was no alternative, that the problem had become structural and that it is here to stay. So in the conversations with the Government to find solutions, aspects arose which, although they fail to draw the attention of the media, they certainly do show that a new direction is being taken. There is a lot of talk of research, of the famous R&D+r, of promoting alternatives, of adapting engines … Perhaps – this is the real world – all this may be delay tactics – but certainly the search is on for alternatives so needed when profit margins are vanishing into thin air and nobody can guarantee that the situation will not deteriorate even more.

Alternatives for today?

Historic changes do not occur out of good will, but out of deep-lying needs. For decades now, a good deal of investment has been put into renewable energies or simply into alternative energies. It would be too harsh and superficial to say that all efforts have fallen on stony ground, but what is for sure is that the many expectations raised have not come fully to fruition. Perhaps excess obstinacy is the reason for this. Let us look at an example. Some of the alternatives now considered as being feasible, which we shall discuss later, were experimented with in the recent past. Such is the case of rigid sails. Experimental ships sail the oceans, demonstrating their use and the relevance of the idea. Nevertheless, far from achieving savings, they increased costs. Cheap oil proved to be unbeatable. The circumstances have changed and oil, at current prices, certainly is beatable. The consequence is that various companies worldwide are now investing in developing rigid sails. There are prototypes and entrepreneurial projects, and if nothing changes as far as oil is concerned, we shall certainly soon be seeing vessels with this drive system, we shall see how shipowners and shipping companies buy the product and pay it off and how many companies make money by designing, producing and selling rigid sails. Yes, more or less the same companies that failed in the seventies and the eighties. In other words, this could be a good time for that historic change in the use of energy that the environmentalists have been dreaming about for so long.

Short-term: fuel

But let's tread softly softly. Certainly, most of the gas-oil alternatives for driving ships in the fishing sector are still in their infancy. But without going so far as to think about radical alternatives, there certainly are some viable solutions now that help to save what we can. They are, in a manner of speaking, momentary

BELGIAN EXPERIENCE: ECONOMETERS

A six month experience in Belgium involved installing "econometers" on board the country's fishing fleet. The econometers is a system for measuring fuel consumption, giving data in real time on the bridge deck. In turn, this data enables the skipper to select the engine's r.p.m., increasing or reducing it, to adapt the drive effort to the specific navigational needs. The result of follow-up of this half-year experience has led to the conclusion that the econometer system has reduced consumption by 5 to 7%. This data has satisfied Belgian fishermen who have already applied to their government for funding to generalize its use. The Belgian Government has received the application positively.

EXPERIENCIA BELGA: ECONÓMETROS:

Durante seis meses se ha realizado una experiencia en Bélgica consistente en la instalación de "económetros" en barcos de la flota pesquera del país. El económetro es un sistema de medición del consumo de combustible que permite el conocimiento de datos en tiempo real en el puente de mando. Estos datos, a su vez, facultan al patrón para elegir el régimen de revoluciones del motor, subiéndolo o bajándolo, para adecuar el esfuerzo de propulsión a las necesidades concretas de la navegación. El resul tado del seguimiento durante el medio año de la experiencia ha permitido concluir que con el sistema de económetros se ha reducido el consumo de combustible entre un 5 y 7%. El dato ha dejado satisfechos a los pescadores belgas que ya han pedido a su gobierno ayudas para que se generalice su uso más allá del experimento. El Gobierno ha recibido positivamente la solicitud tanto por motivos empresariales como medioambientales. Los armadores locales esperan que su administración colabore en la instalación de económetros asumiendo el 40% del coste.

patch-ups, with the advantage of being technologies that have already been developed, the setback being that they mean no substantial change in the situation. The possibility that everyone is toying with was even mentioned in the conversations between the government and the sector to provide public funding, involving the use of fuel instead of gas-oil. Fuel is much

conversaciones entre el Gobierno y el sector para habilitar ayudas públicas, es la de la utilización de fuel en lugar de gasoil. El fuel es un combustible mucho más barato y ya se utiliza con asiduidad en la flota mercante, sin embargo presenta algunas desventajas. En primer lugar se trata de una opción que no sería útil para todo tipo de barcos. Podría aplicarse en las nuevas construcciones, naturalmente y también podrían adaptarse algunos motores. La pura substitución de un motor a gasoil por uno de fuel es posible pero no muy lógica por la gran inversión que supondría. La flota de bajura y litoral no estaría dentro de



En Galp Energia hacemos todo para facilitar su vida, suministrando energía a su barco en cualquier embarcadero, a su automóvil en cualquier parte del país, proporcionando todo lo conveniente de nuestras tiendas, llevando el confort y el calor del gas hasta su casa y su empresa. Todo esto con un único objetivo: hacer su vida más fácil, más confortable, más positiva.

galp energia
tu energía positiva

Ideas que fracasaron en el pasado podrían resultar muy útiles en la actual coyuntura

Hay empresas esforzándose en recuperar la energía eólica con la tecnología punta de hoy

las que podrían beneficiarse del uso del fuel-oil. Una gran desventaja de este tipo de combustible es que es mucho más sucio que el gasoil, tanto en términos de mantenimiento como en términos medioambientales. Ello quiere decir que el mantenimiento se encarecería. En resumen, opción viable, asumible en algunos casos, absurda en otros, pero nada definitivo que sea la panacea para el sector pesquero. Además, lo que no se solucionaría sería la dependencia del mercado del petróleo y aunque el gasóleo sea más barato de producir y, en general, manifieste una mayor estabilidad siempre hay un riesgo.
En cualquier caso, recuérdese que algunos grandes buques vienen preparados para hacer la adaptación al fuel, por lo que la idea se está manejando seriamente en las sociedades armadoras donde ya se están haciendo los números necesarios para calibrar la pertinencia de la inversión, que no es pequeña. Las cifras que se manejan superan largamente el millón de euros y probablemente también el millón y medio por barco en la adaptación de la propulsión. Si un barco que opere en los grandes caladeros atlánticos tiene un gasto anual en combustible de 1,5 millones de euros y el fuel permite un ahorro de más del 50% (cifra que podría llegar, incluso, al 75%) en esta partida de los costes de explotación

cheaper and is regularly used by the merchant fleet, although it does entail some drawbacks. Firstly, it is not an option that can be used for all types of ships. Needless to say, it could be applied in newbuilds, and some engines could be adapted. Replacing a gas-oil engine for a fuel driven engine is possible, although not very logical in view of the enormous investment involved. The inshore and coastal fishing fleet are not included in the ships able to benefit from using fuel-oil. A great disadvantage with this type of fuel is that it is far more dirty than gas-oil, both in terms of maintenance and of the environment. This means that maintenance costs would rise. Briefly, it is a viable, assumable option in some cases, while absurd in others, but certainly nothing that could be called a panacea for the fishing sector. Furthermore, it would be no solution to the dependence on the oil market and, even though gas-oil is cheaper to produce and generally more stable, there is always a risk.
In any case, it should not be overlooked that some large ships are fitted out to adapt to fuel-oil, so that shipowners are giving serious thought to the idea, looking at the figures to gauge the investment, which is by no means small. Figures soar way beyond the million euro mark, and may well rise to one and a half million per ship



Nerea Otazo

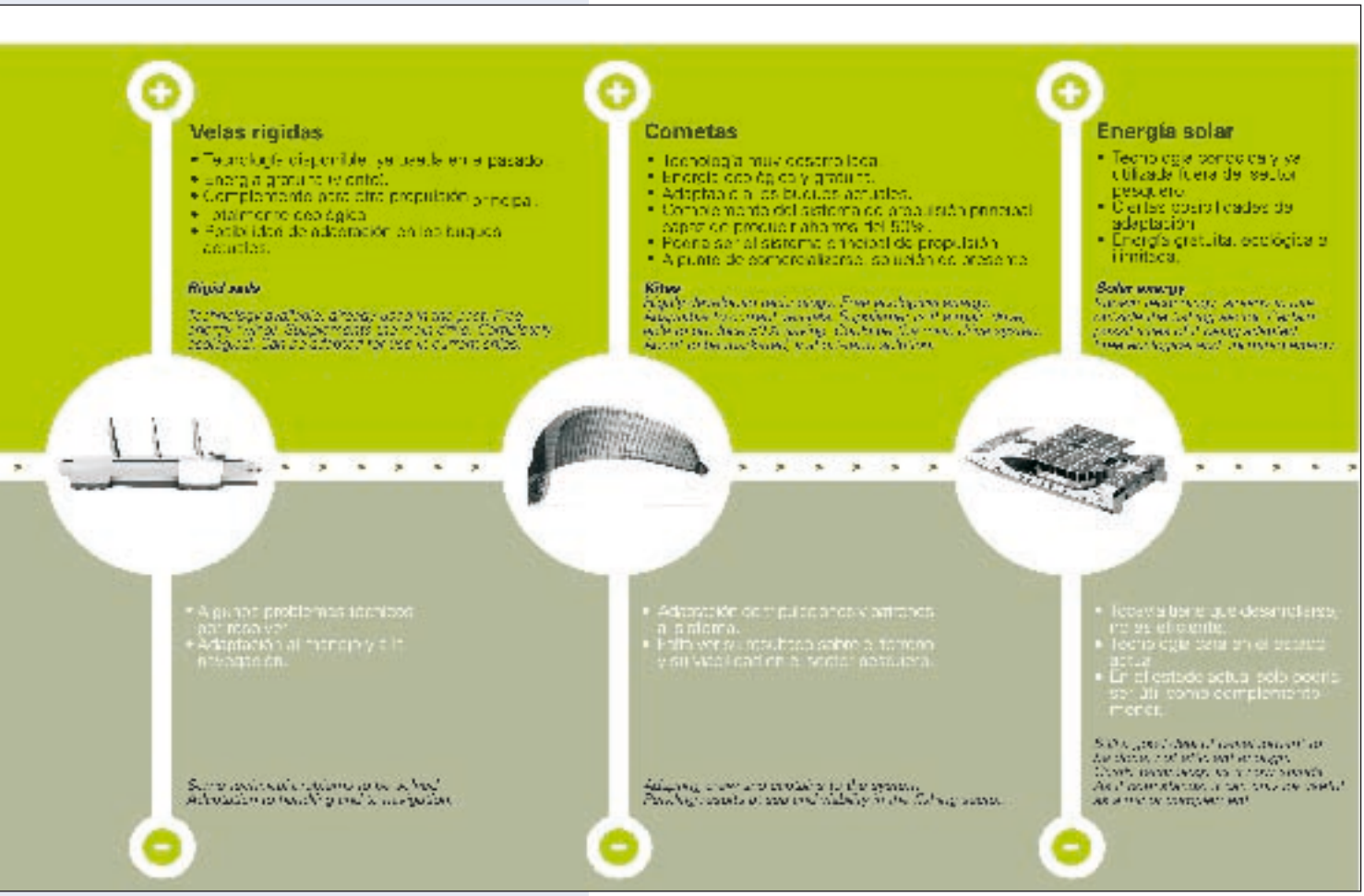
SCIENCE FICTION OR FUTURE REALITY?

Apart from more or less tried out and more or less viable systems, in the mid and short term, other proposals exist which, although they may now sound like science fiction, may find their own niche in the near future. The North American company, General Vortex Energy, is committed to developing its Jirnov Turbine. Based on the vortex movement of fuel, it promises considerable efficiency. A new drive system has also been studied, known as magnetohydrodynamics. Based on the theoretically well-known principles of fluid dynamics and its magnetic properties, it has still not been possible to put the theory into practice.
Lastly, nuclear power should not be overlooked, despite the fact that it is hardly used in transport although it has been tried out. The general problems with nuclear power are that it generates highly contaminating, long-term waste and is not looked on favourably by the public. Neither has aeronaval design been able to solve such practical problems as space, so that it is only used in ships and submarines. Nevertheless, mankind is making great headway in nuclear fusion, and it could be the case that the future will hold a surprise for us as well as for the fishing sector.

¿CIENCIA FICCIÓN O REALIDAD FUTURA?

Además de los sistemas más o menos experimentados y más o menos viables en el corto y medio plazo existen diferentes propuestas que aunque hoy suenan a ciencia-ficción tal vez encuentren su hueco en los próximos tiempos. La compañía norteamericana **General Vortex Energy** está volcada en el desarrollo de su Turbina Jirnov. Basada en un movimiento vorticial del combustible promete una gran eficiencia.
También se haya en estudio un nuevo sistema de propulsión denominada magnetohidrodinámica. Basado en principios bien conocidos teóricamente de la dinámica de fluidos y sus propiedades magnéticas todavía no ha conseguido plasmarse en realizaciones prácticas.
Por último conviene no olvidar la energía nuclear, poco utilizada en el transporte pero experimentada. Presenta los problemas generales de la energía nuclear como la generación de residuos muy contaminantes y por mucho tiempo y una mala acogida popular. Tampoco el diseño aeronaval ha podido resolver problemas prácticos como el espacio, por lo que sólo se utiliza en naves como los submarinos. Sin embargo la humanidad está realizando grandes esfuerzos en la fusión nuclear y podría ser que el futuro nos deparase alguna sorpresa al respecto, también para el sector pesquero. ⚓





Diversas posibilidades conocidas necesitan un último impulso para ser verdaderamente útiles

Opciones, como la energía solar, podrían ser un gran complemento ya en su desarrollo actual

ción es obvio que es una posibilidad que ahy que tener muy en cuenta.

Diésel-eléctrico

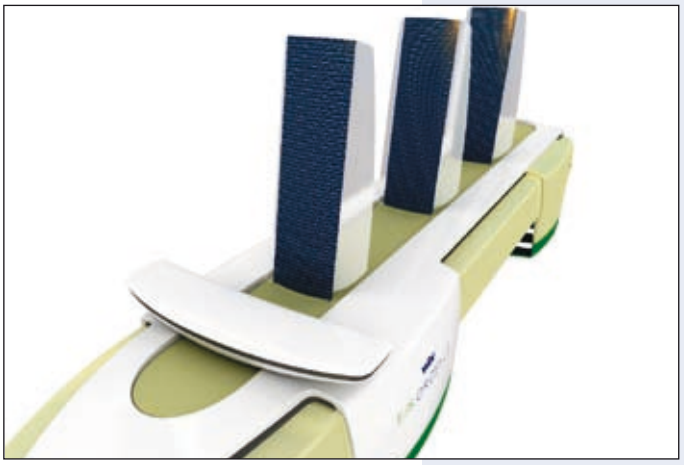
Otra tecnología totalmente disponible es la propulsión híbrida diésel-eléctrica. Básicamente la diferencia de este sistema es que el gasoil se utiliza no en la propulsión directa sino en la producción de electricidad que es la verdadera energía motriz del buque. Ya es utilizada ampliamente pero se plantean dudas respecto a si el sistema permite o no verdadero ahorro. Existe una gran diversidad de opiniones al respecto en los especialistas. Parece ser que si se produce algún pequeño ahorro debido a que el motor entrega de manera más adecuada a las circunstancias la potencia pero el sistema de propulsión es algo más caro. Una ventaja relativa es que desde el punto de vista de la ingeniería naval, este sistema permite a los diseñadores una mayor libertad.

A medio plazo

Hay otra serie de posibilidades energéticas que están en un avanzado estado de desarrollo –es decir, que no se tratan de ciencia-ficción- pero cuya disponibilidad no es todavía inmediata. Unas opciones, naturalmente, están más cerca que otras. Algunas ya tiene su utilidad y están siendo empleadas en diversos ámbitos. Otras suponen una gran esperanza de futuro que ya están dando sus primeros pasos.

Las células de combustible se vienen desarrollando desde hace años. Todo parece indicar que se trata de la opción de futuro más segura una vez se resuelvan algunos de los problemas que todavía presenta. Las células de combustible son un sistema parecido a pilas que no necesitan recargarse. Funcionan transformando un determinado combustible (pueden ser varios) en energía directamente, sin necesidad de combustión. Que es una tecnología que se acerca ya mucho a una verdadera utilidad generalizada lo demuestra el hecho de que ya existen versiones comercializadas en automóviles o en autobuses, que ya se han desarrollado unidades portátiles de ordenadores o teléfonos móviles y que hasta la NASA la utiliza en sus vuelos tripulados.

Sin embargo hay una serie de problemas para su aplicación en el ámbito naval. El primer problema es el de la autonomía, ya que las células de combustible no han sido capaces de generar energía para grandes períodos de tiempo. Suponiendo que se resolviese este problema quedaría aún el del repostaje, fácil de comprender si se piensa que aún no se ha podido resolver ni siquiera para los automóviles que ya fabrican Nissan, Toyota o Ford. En los océanos este problema se multiplicaría. Si estos





Imágenes de dos de las opciones tecnológicas más prometedoras con una característica común: el uso de la energía eólica, que es abundante, ecológica y que el ser humano emplea desde antiguo. Arriba: infografía de un diseño de velas rígidas. Abajo; barco propulsado por cometa.

for adapting the drive. If a ship operating in the large Atlantic grounds has an annual fuel bill of 1.5 million euros and a saving of over 50% can be made in fuel (this figure could even rise to 75%), in this exploitation cost item, it is obvious that it is a possibility to be taken into account.

Diesel-electric

Another technology that is fully available is the hybrid diesel-electric drive. Basically, the difference in this system is that gas-oil is used not in the direct drive, but in generating electricity, which is the ship's real driving power. This is already being widely used, but there are some doubts about if there are any real savings made. Specialists have a wide range of opinions on this issue. It appears that there is a small saving due to the fact that the engine provides the power in line with the circumstances, but the drive system is slightly more costly. A relative advantage is that, from the point of view of ship engineering, this system gives the designers more freedom.

In the mid-term

There are other possibilities, as far as energy is concerned, that are at an advanced stage of development, i.e., they are not science fiction, but they are not immediately available. Some options, of course, are nearer than others. Some are already in use in diverse fields. Others, in the early stages of development, are a great hope for the future.

Fuel cells have been under development for years. Indications are that they are a safer option for the future once some of the setbacks have been ironed out. They work by processing a given fuel (or various) directly into energy without the need for combustion. The fact that it is a technology fast approaching generalized use is shown by the versions in cars and buses already on the market, their use in laptop computers or mobile phones, and even the NASA uses them in manned flights.

But there are certain problems in applying them to shipping. The first is that of autonomy since fuel cells have not been able to generate energy for long periods of time. Assuming that this problem is solved, there would still be the question of refuelling. This is easy to understand by looking

at what happens with the cars manufactured by Nissan, Toyota and Ford, where the solution has still not been found. This problem is multiplied on the oceans. If these basic drawbacks are solved, there would still be the problems of ship design, for example, the development of large power necessary to drive large vessels, besides the development of strengths needed to handle nets and other fishing gear.

On the positive side, fuel cells are a very environmentally minded proposal and would make it possible to tap into practically unlimited sources of energy such as hydrogen, an element that abounds on our planet. Similar problems would have to be solved for solar energy. Relatively large passenger ferries already exist using solar energy. Companies are already producing them and are making money from the production, which is an excellent symptom. The fishing sector, however, has much greater needs than just being able to navigate at comfortable speeds in calm bays. The solar energy technology available is far from becoming useful in the fishing world. On the other hand, it has a wide range of applications as a supplementary energy source for secondary functions, and needless to say, this source of energy at sea is rife.
A fuel that aspires to become a real alternative to the dependence on hydrocarbons is vegetable based, known as biodiesel. Environmentalist movements around the

Muchos de los sistemas experimentados ya han conseguido cierto nivel de ahorro

inconvenientes básicos se resolviesen quedarían los relacionados con el diseño específicamente naval, como, por ejemplo, el desarrollo de las grandes potencias necesarias para propulsar grandes buques y, aún más, para desarrollar las fuerzas implicadas en el manejo de redes y demás aparejos.
En la parte positiva, las células de combustible, son una propuesta muy ecológica y que permitiría aprovechar fuentes de energía prácticamente ilimitadas como el hidrógeno, elemento muy abundante en nuestro planeta.
Problemas parecidos tendrá que resolver la energía solar. Ya existen barcos de pasajeros, de tamaño relativamente grande, funcionando. Existen compañías que ya los están produciendo e, inmejorable síntoma, ya ganan dinero con la producción. Sin embargo, el sector pesquero plantea exigencias mucho mayores que desplazarse a confortables velocidades por tranquilas bahías. La tecnología de la energía solar disponible está muy lejos de llegar a ser útil en el mundo pesquero. Sin embargo, ofrece amplias posibilidades como fuente energética complementaria para funciones secundarias y no cabe duda de que en el mar abunda esta fuente de energía.
Un combustible que aspira a convertirse en auténtica alternativa a la dependencia de los hidrocarburos es el de origen vegetal, conocido como biodiésel. Los movimientos ecologistas de todo el mundo miran hacia él con ojos arrobados pero lo cierto es que no está nada claro que los altos costes de producción permitan algún día pensar en el biodiésel como una opción mayoritaria.

¿Vuelven las velas?

Por extraño que parezca, podría ocurrir que algo que identificamos tanto con el pasado como las velas se convirtiese



Tal vez sea el momento en que la pesca dé un paso al frente y sea pionera como en el pasado

La actividad relacionada con la pesca es muy grande en España; la pasividad no tiene sentido



en una solución efectiva para la navegación, en general, y para el sector pesquero, en particular. Hay diversas opciones y se está invirtiendo mucho en ellas, por lo que no nos encontramos ante una "boutade" o una ocurrencia intrascendente.

Una tecnología ya experimentada es la de las velas rígidas, complemento para lo propulsión principal del buque y que puede convertirse en el elemento principal en determinadas circunstancias. Este sistema ha sido complementado a su vez con la energía solar, al utilizar placas fotovoltaicas como velas.

Las velas rígidas son más fáciles de manejar que las que todos conocemos en los veleros tradicionales. El nivel de conocimientos para su manejo no necesita ser tan amplio. Es un sistema que, además, está en su mayor parte automatizado electrónicamente. Las dudas sobre la eficiencia del sistema vienen dadas por el espacio que ocupan, sobre las dificultades que podrían ocasionar en condiciones difíciles y por la posibilidad de que precisen personal específico, con lo que habría que aumentar tripulaciones que el sector pesquero precisa para otras tareas. Como se ve no son problemas irresolubles, por lo que el sistema está abriendo grandes esperanzas.

Emparentado con la fórmula de velas pero muy diferente es el basado en la idea de la cometa, el parapente o lo que en inglés se denomina "kite", cometas de tracción que se están haciendo muy populares en las playas.

Ya se ha desarrollado un sistema automatizado para que una gran cometa situada a gran altura (500 mts.) traccione el buque. Estas cometas pueden tener superficies de 500m2 hasta varios miles, consiguiendo 2 HP por metro cuadrado, lo que es más que suficiente para propulsar grandes buques a velocidades superiores a los 13 nudos.

Este sistema podría convertirse en algo más que un complemento, haciendo innecesario cualquier otro sistema para los grandes desplazamientos. El hecho de que haya grandes inversiones comprometidas en esta vía hace pensar que tal vez en un futuro cercano sea algo habitual en la navegación y, desde luego, si se demostrase su utilidad, el sector pesquero estaría ante una auténtica revolución que le permitiría superar una crisis de la que nadie, en este momento, es capaz de prever su final.

system has, in turn, been complemented by solar power using photovoltaic plates as sails.

Rigid sails are easier to handle than the sails that those of us are acquainted with in traditional yachts. The degree of knowledge needed to handle them does not have to be extensive. It is a system, which is mostly electronically automatic. Doubts as to the efficiency of the system are to do to the space they take up, the difficulties they can entail in difficult conditions and the need for specific personnel, meaning larger crews that the fishing sector needs for other tasks. As can be seen, these are problems that can be solved, so that this system is arousing great hopes.

Related to the sails system but very different is an idea based on the kite, the delta wing, as used in the kite surfing popular off our beaches.

An automatic system has already been developed for a large kite flying at a great height (500 metres) to drive the ship. These kites can cover as much as 500 m2 or as much as several square miles, generating 2 h.p. per square metre, which is more than sufficient to drive large vessels at speeds of over 13 knots.

This system could become something more than just a complement, making any other system unnecessary in long journeys. The fact that there is substantial investment being put into this system leads one to think that, perhaps, in the near future, it will be common in navigation and, of course, if its use is proven, it would mean nothing but a revolution in the fishing sector, allowing it to overcome a crisis in which, for the time being, nobody can foresee the end.

world have their sights set on this enraptured, but the fact remains that it is not at all clear if the high production costs will, one day, make biodiesel a mass option.

A comeback for sail power?

It may sound strange but something that we identify with the past – sails – may turn out to be an effective solution for navigation in general and for the fishing sector in particular. Opinions vary on this and considerable investment is being made, so that we are not dealing with a shot in the dark or a passing notion.

Rigid sails is a technology that has already been applied, as a complement for a ship's main drive while it can become the main element in certain circumstances. This