



# El pedreru de Miranda yá nun ta (¿Cómo nun ver les evidencias del cambéu global?)

Playa de Cueva (Oviñana, Cuideiru)  
Semeya: J.M. Risco

Por **José Manuel Rico Ordás**  
Departamentu de Bioloxía d'Organismos y Sistemes  
Decanu de la Facultá de Bioloxía  
Universidá d'Uviéu

El xixonés Faustino Miranda González fixo la so Tesis Doctoral titulada «Sobre las algas y Cianofíceas del Cantábrico, especialmente de Gijón». Lleóla en 1929, algamando'l Premiu Estraordinariu del Doctoráu. Pa la so elaboración, la *Junta para Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas* concedió-y una beca y, más tarde, publicóla nos Trabajos

del Museo Nacional de Ciencias Naturales, nel añu 1931. Tamién en 1931, la *Junta para Ampliación de Estudios* concedió-y otra Beca, que fixo posible que prosiguiera los estudios de Bioloxía Marina nel Muséu d'Historia Natural de París y en Bretaña.

Nel añu 1932, llogró la Cátedra de Ciencias Naturales d'Institutos d'Enseñanza Media.



Faustino Miranda lleó la so tesis doctoral sobre la ocla y les Cianofícees del Cantábricu en 1929 y foi caderalgu y Direutor del Institutu Xovellanos dende 1935 a ochobre de 1937. Instaló un pequeñu llaboratoriu a pocos metros de la sablera de Xixón

De primeres, ocupó la plaza del Institutu de Lugo, pero, en 1933, consiguió treslláu al Institutu de Pontevedra, par poder seguir ellí colos sos estudios sobre la ocla. Foi entós, nos años 1933, 1934 y 1935, cuando fixo les investigaciones sobre la ocla de la Ría de Pontevedra, qu'espublizó, de forma mui resumida, en 1934, nel *Boletín de la Sociedad Española de Historia Natural*, nu. 34, baxo'l títulu: «Materiales para una flora marina de las Rías Bajas gallegas». Per otra parte, nesos años d'estancia en Pontevedra, dirixó'l llaboratoriu de Biología Marina de Marín, lo que y facilitaría abondo'l so llabor d'Investigación de les algues de la Ría de Pontevedra.

Dempués d'esti curtiu paréntesis fuera d'Asturies llogró, en 1935, per aciu de concursu de tresllaos, la Cátedra de Ciencies Naturales del Institutu Nacional d'Enseñanza Media Xovellanos de Xixón, colo que fixo realidá'l so deséu de volver a Asturias y continuar ellí los sos estudios sobre ocla. Pa ello, construyó un pequeñu llaboratoriu asitiáu a pocos metros de la sablera de Xixón. Al llegar a esti Institutu, foi nomáu Direutor del centru, cargu que desempeñó hasta'l mes d'ochobre de 1937, cuando Xixón foi ocupáu pol exércitu de Franco y tuvo que fuxir pela mar pa contra Francia, dende onde tornó a España, concretamente a Cataluña, desempeñando per dalgún tiempu la Cátedra de Ciencies Naturales d'un Institutu de Barcelona. Al acabar la Guerra Civil volvió fuxir a Francia, onde trabayó de nuevo nel Muséu d'Historia Natural de París y,

al pocu tiempu, en mayu de 1939, embarcó pa Méxicu, pa nunca volver a España.

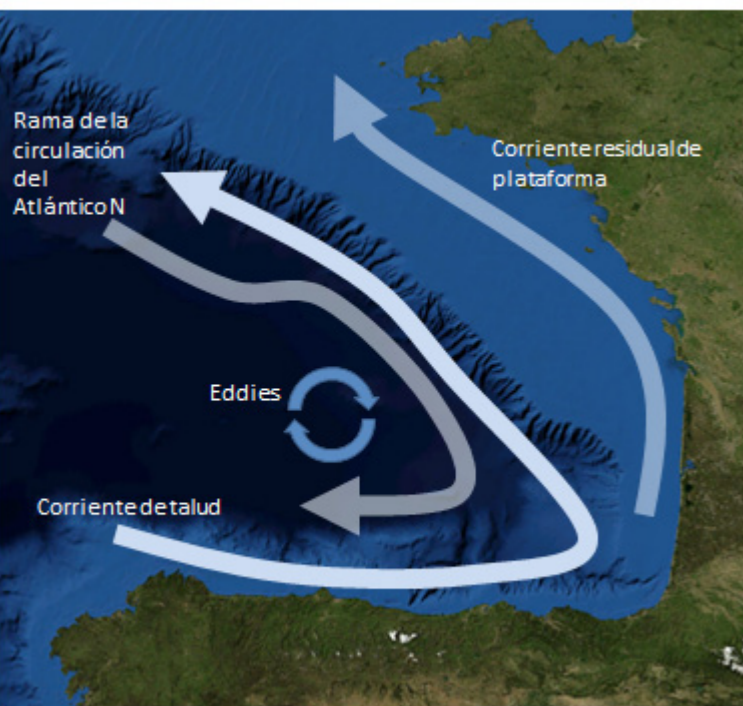
El trabayu asoleyáu en 1931 como resultancia de la so tesis entá güei se considera de referencia pa la descripción de la flora marina na costa asturiana. Esta obra describía en detalle les distintes especies d'algues de la costa de Xixón (Miranda, 1931), con un llinguaxe inclusive poéticu, de mou qu'al falar d'una alga parda con aspeutu de correos, *Himanthalia elongata* (Fig. 1, arriba) refier como «cubre la roca, ensin dejar espaciu visible, d'una especie de pelame». En 1995, como parte de les nueses xeres regulares de monitorización de la costa, comprobamos qu'esos mesmos algues enllenaben el pedreru de la Playa d'Artéu (Cuideiru), pero yá nun apaecien más al E, de mou que yá yera imposible atopales na costa xixonosa, anque ente otru razones pal desanicu ellí tendríamos el cambéu espectacular nesta zona por cuenta de la urbanización y desendolcu d'actividaes industriales y portuaries na segunda metá del sieglu xx. Güei ye imposible atopar *Himanthalia elongata* en nengún llugar de la costa asturiana, inclusive en llugares onde antes yera mayoritaria (Fig. 1).

DERECHA

**Figura 1.** Cambeos na abundancia de la especie dominante *Himanthalia elongata* en La Playa d'Artéu (Cuideiru).







ARRIBA

Figura 2. Esquema idealizáu de les corrientes marines nel Golfu de Vizcaya.

Lo enantes descrito ye lo que se conoz como desplazamientu de la distribución d'una especie, nesti casu claramente reculando escontra l'Oeste, porque la especie nun apaez al sur de les Ríes Baxes, y cada vegada que la so llende de distribución se mueve escontra l'Oeste, la so presencia na costa Norte de la Península Ibérica mengua.

La causa más probable d'esti desplazamientu escontra l'O ye l'aumentu gradual de la temperatura del agua de mar na superficie de les agües costeres del S del Golfu de Vizcaya. Esti fenómenu, xuníu a «foles de calor marino cada vegada más frecuentes nos postreros cien años» (Oliver *et al.*, 2018), esplica un camudamientu ensin precedentes nel paisaxe marín costeru de, ente otros, la costa asturiana.

La costa N d'España, de resultes del embolsamientu escontra l'E de les agües superficiales, especialmente marcáu pel branu y facilitáu por corrientes marines con direcció O-E (Fig. 2), carauterízase por agües marines más templaes cuanto más cerca de la costa francesa, y agües más fríes escontra la costa gallega. D'esta manera, les especies que se distribúin preferentemente en zones más al norte, o carauterístiques d'agües fríes o templao-fríes, son más abondoses escontra Galicia (especies que tamién s'atopen, por casu, nes costes de Bretaña o nes costes d'Irlanda), mentanto que pa

la costa de Guipúzcoa apaecen especies d'agües más templaes, dalgunes inclusive asemeyaes a les que podríamos atopar na costa S de Portugal y del sur atlánticu d'España. N'Asturies, asitiada más o menos nel centru de la costa N d'España, poro, ye posible atopar les especies d'agües «norteñes» dende El Cabu Peñes escontra l'O, y les más «meridionales» dende El Cabu Peñes escontra l'E. Esta sería la situación «normal», que foi tresformándose a medida que l'aumentu de temperatura (especialmente pel branu) desanicó estes diferencies por eliminación d'esa zona más fría escontra l'O, como describimos para *Himanthalia elongata*.

El calecimientu global del planeta aceleróse nos últimos años, y l'enclín va caltenese nel futuru más próximu. L'aumentu mediu de la temperatura superficial del agua de mar (SST) foi de  $0,6\pm 0,2^{\circ}\text{C}$  a lo llargo del sieglu XX, pero l'efectu foi especialmente acusáu nes rexones polar y templao-fríes. Nel Atlánticu Norte les temperatures medies añales xubieron más del doble de la media global, hasta más de  $1,5^{\circ}\text{C}$  dende 1950 (IPCC, 2007).

Per otru llau, la presencia d'esos foles de calor marino ye un fenómenu que se describió en detalle apocayá (Llima & Whetey, 2012), a partir de les esviaciones de los valores de temperatura del agua per un periodu prrollongáu de tiempu, en comparanza col patrón habitual de variación

pa la zona oxetu d'estudiu. Estes foles de calor pueden ser llocales (Hobday *et al.*, 2016) o afeutar a grandes rexones costeres, y pueden tar direutamente rellacionaes con foles de calor nel mediu continental, pero non exclusivamente.

#### EL CASU DEL XÉNERU *LAMINARIA*

Ye probable (Voerman, Llera & Ricu, 2013) que fuera una d'estes foles de calor la que dio llugar al últimu socesu de desapaición llocal d'especies de macroalgues. En 2008 rexistróse un periodu braniegu anormalmente templáu, y dende entós observóse un amenorgamientu drásticu na bayura d'especies de *Laminaria*, un xéneru de grandes algues pardes que formen, nes zones del submareal d'ente 0 y 25 m de fondura, auténtiques «viesques» submarines nos qu'estes algues pueden llegar a algamar los 2 m d'altor.

Cuando emplegamos el términu «viesques de llaminaries» tamos faciendo referencia a un paisaxe submarín formáu por poblaciones d'estes algues, que pueden algamar más de 2 metros de llargor, con una fisonomía que recuerda a una viesca terrestre onde s'establecen comunidaes estructuraes y estratificaes que presenten una gran diversidá biolóxica, apurriendo, amás, un importante recursu tróficu pa dellos pexes y equinodermos.

Amás de constituyir un ecosistema complexu de gran valir ecolóxicu, les especies de

llaminaries tienen gran relevancia económica nuna amplia gama d'industries al usales l'home direutamente n'alimentación humana y animal, y en mayor medida nel llogru d'alxinatos, polisacáridos emplegaos poles sos propiedaes emulsionantes y espesantes en productos alimenticios, melecinales, hixénicos, cosméticos ya industriales como pintures y tintes. Esti aspeutu socioeconómicu amena un interés especial al considerar estes algues un recursu complementariu o alternativu a la pesca tradicional.

El gradiente de SST de branu ye'l principal factor abiótico que determina la distribución

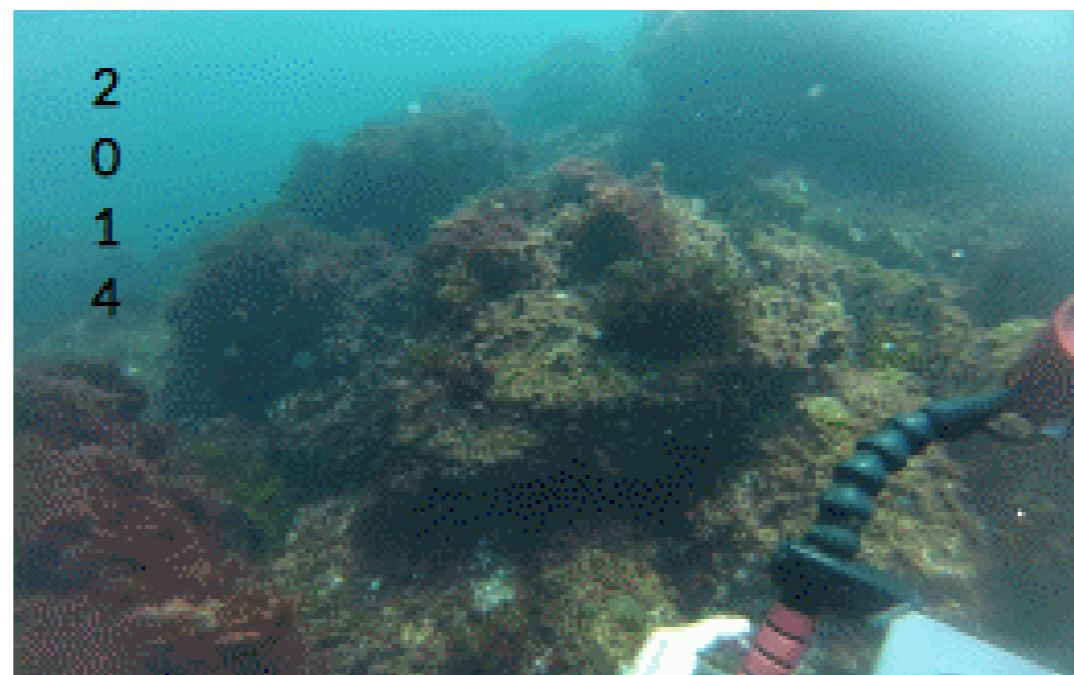
xeográfica na exa O-E de les especies de Laminariales na costa asturiana. Hai delles especies de Laminariales dominantes nes comunidaes submarines dende L'Árticu a Bretaña con una distribución continua que más al sur amuesen una discontinuidá nel interior del Golfu de Vizcaya, volviendo a ser abundantes na faza de la costa N d'España baxo la influencia del afloramiento, lo que se traduz nuna transición ente flores d'agües fríes y d'agües cálides a lo llargo de la costa d'Asturies. Por esto les especies de los viesques de llaminaries n'Asturies tán próximes a la so llende térmica de distribución,

En 2006-07 produzse la desapaición de les grandes poblaciones de llaminaries n'Asturies, nes costes gallegues y portugueses y n'otres zones más alloñaes, alertando d'una posible manifestación del cambéu climáticu

llimitaes pola SST de branu escontra l'E, y por ello esperamos que seyan especialmente sensibles al aumentu de temperatura. L'efeutu nun se ve complicáu pol gradiente llatitudinal, toda vez que'l gradiente térmicu tien exclusivamente una componente O-E.

Na costa cantábrica'l paisaxe típicu de les viesques de llaminaries ta formáu poles especies de mayor porte como *Saccorhiza polyschides*, *Laminaria ochroleuca* y *Laminaria hyperborea*. La distribución y bayura d'estes especies, propias de les agües templaes-fríes atlántiques, adquier un interés particular nel casu de la costa asturiana al presentar un gradiente bioxeográfico ente dos árees de vexetación bentónica de calter boreo-atlánticu presentes nes costes gallega y bretona, estableciendo una zona de transición marcada pol enclín meridional de la costa cantábrica que s'acentúa escontra'l Golfu de Vizcaya y que se fai más patente na zona intermareal.

Estes especies distribúense verticalmente na nuesa costa nun ampliu rangu batimétricu que toma dende l'horizonte inferior de la zona mareal hasta superar los 20 metros de fondura nel casu de *L. ochroleuca* y, sobre manera, de *L. hyperborea*, en llugares espuestos y semiespuestos. Les viesques de llaminaries son típiques poblaciones submareales de gran estensión y



ARRIBA  
**Figura 3.** Desapaición d'una viesca de *Laminaria ochroleuca* cerca de Cuideiru. Ente les dos semeyes, nel mesmu llugar, a 7 m de fondura, hai un intervalu de 5 años.



con elevada densidá de plantes, especialmente abondoses na metá occidental de la costa asturiana y de la que se tien conocencia de la so existencia nesta zona cuantayá.

Nos años 2006 y 2007 produzse, de manera sorprendente, la drástica desapaición de les grandes poblaciones de llaminaries (Fig. 3), fechu constatáu por buceadores y pescadores submarinos observadores direutos del paisaxe infrallitoral, al igual que mariscadores y pescadores profesionales qu'alvierten cómo estes algues nun apaecen nes sos redes de enmalle de fondu tres periodos de fuerte aguaxe y nun s'atropen en grandes cantidaes nes sableres y ancones de cantiles, formando na seronda los arribazones antes habituales.

Esti socesu foi reparáu tamién nes mariñes gallegues y portugueses mientres la mesma dómina y n'otres zones más alloñaes del planeta, alertando a la comunidá científica énte un fechu que pudiera ser interpretáu como una manifestación de los efeutos del cambéu climáticu (Fernández, 2011; Voerman *et al.*, 2013). Esti cambéu paez ser frecuente nes rexones onde les viesques son afeutaes por procesos naturales o d'orixe antrópicu (Steneck *et al.*, 2002) de mou que los montes de llaminaries pueden tresformase de manera irreversible n'otru tipu d'afechu distintu de comunidaes (Wernberg *et al.*, ensin asoleyar).

Les viesques de llaminaries y les zones mariniégues apoderaes por *Himanthalia* son dos

exemplos de comunidaes con un papel importante nel funcionamientu del mediu costeru, nel recicláu de nutrientes, na protección del mediu costeru frente a invernaes y dan un hábitat a numberoses especies d'otres algues y animales que pueden ser d'interés comercial (Teagle *et al.*, 2017). Facilitar la conocencia del so estáu de caltenimientu y la so evolución futura nel contestu del cambéu global y una bona xestión del mediu costeru son vitales pa nun comprometer los servicios ecosistémicos esenciales que dan y p'asegurar la caltenibilidad de los recursos marinos costeros.

#### Referencies bibliográfiques

- FERNANDEZ C. (2011).- The retreat of large brown seaweeds on the north coast of Spain: the case of *Saccorhiza polyschides*. *European Journal of Phycology*, 46, 352-360.
- HOBDAI Alistair J.; ALEXANDER Lisa V., PERKINS Sarah E., SMALE Dan A., STRAUB Sandra C., OLIVER Eric C.J., BENTHUYSEN Jessica A., BURROWS Michael T., DONAT Markus G., FENG Ming, HOLBROOK Neil J., MOORE Pippa J., SCANNELL Hillary A., GUPTA Alex Sen & Thomas WERNBERG, (2016).- A hierarchical approach to defining marine heatwaves, *Progress in Oceanography*, Volume 141: 227-238.
- IPCC, (2007).- *Cambio climático 2007: Informe de síntesis. Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Cuarto Informe de evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático* [Equipo de redacción principal: PACHAURI, R.K. & A. REISINGER (directores de la publicación)]. IPCC, Ginebra, Suiza.
- LIMA F.P. & D.S. WETHEY (2012).- Three decades of high-resolution coastal sea surface temperatures reveal more than warming. *Nature communications* 3:704 DOI: 10.1038/ncomms1713
- MIRANDA, F. (1931).- *Algas y Cianofíceas del Cantábrico, especialmente de Gijón*. Trab. Muséu de Ciencies Naturales de Madrid, ser. Bot. 25: 1-106.
- OLIVER Eric C.J., DONAT Markus G., BURROWS Michael T., MOORE Pippa J., SMALE Dan A., ALEXANDER Lisa V., BENTHUYSEN Jessica A., FENG Ming, GUPTA Alex Sen, HOBDAI Alistair J., HOLBROOK Neil J., PERKINS-KIRKPATRICK Sarah E., SCANNELL Hillary A., STRAUB Sandra C. & Thomas WERNBERG (2018).- *Nature communications* 9: 1324.
- STENECK, Robert; GRAHAM M. H., BOURQUE, B. J., CORBETT, D., ERLANDSON, J.M.; ESTES, J. A.; & , M.J. TEGNER (2002).- Kelp Forest Ecosystems: Biodiversity, Stability, Resilience and Future. *Marine Sciences Faculty Scholarship*. 65.
- TEAGLE, H., HAWKINS Stephen J., MOORE, Pippa J. & Dan A. SMALE (2017).- The role of kelp species as biogenic habitat formers in coastal marine ecosystems, *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, Volume 492: 81-98.
- VOERMAN, S. E., LLERA E. & J. M. RICO (2013).- Climate driven changes in subtidal kelp forest communities in NW Spain. *Marine environmental research* 90: 119-127.