

La tesi doctoral de Raquel Vaquer, defensada a la UIB, analitza els canvis en la concentració d'oxigen dissolt en les aigües de la mar produïts per l'acció humana i les conseqüències per a la vida marina

La tesi doctoral de Raquel Vaquer, defensada a la UIB, analitza els canvis en la concentració d'oxigen dissolt en les aigües de la mar produïts per l'acció humana i les conseqüències per a la vida marina

El nombre de zones costaneres «mortes», que són aquelles que perden gran part dels recursos vius per la caiguda en la concentració d'oxigen en les aigües marines (fenomen conegut com a hipòxia), ha augmentat un 5% anual a causa dels efectes de l'acció humana. Aquesta, juntament amb una nova definició per considerar les zones com a hipòxiques (les que tenen nivells insuficients d'oxigen per sustentar la vida marina), és una de les principals aportacions del treball *Changes in coastal marine dissolved oxygen due to anthropogenic disturbances and consequences for marine life*, que avisa de les conseqüències catastròfiques de la falta d'oxigen per a la biodiversitat marina i de l'agreujament d'aquestes conseqüències amb l'escalfament global

Palma. Juny de 2011

L'increment de les pertorbacions humanes en els ecosistemes costaners durant el darrer segle posa en perill el funcionament d'aquests ecosistemes i la seva biodiversitat. L'augment de l'aport de nutrients a les costes (fenomen conegut com a eutrofització), que és conseqüència d'aquesta



La investigadora Raquel Vaquer Sunyer, autora de la tesi. Foto: UIB

acció humana, i l'escalfament global són les dues pressions que afecten els sistemes costaners amb més incidència. Com respondran aquests sistemes a l'efecte combinat d'aquestes pressions és incert. En aquest sentit, la tesi doctoral de Raquel Vaquer Sunyer, *Changes in coastal marine dissolved oxygen due to anthropogenic disturbances and consequences for marine life*, defensada a la Universitat de les Illes Balears, analitza les conseqüències d'aquestes pressions en el metabolisme de les comunitats marines i en les dinàmiques d'oxigen. Els resultats confirmen un increment més gran en les taxes respiratòries que en les de producció amb l'escalfament en sistemes experimentals, mentre que no es troben diferències entre les respostes d'aquestes taxes metabòliques a la temperatura, dins el seu rang tèrmic actual, en un sistema bentònic natural. La tesi l'ha dirigida el doctor Carlos M. Duarte, investigador de l'IMEDEA (UIB-CSIC).

acció humana, i l'escalfament global són les dues pressions que afecten els sistemes costaners amb més incidència. Com respondran aquests sistemes a l'efecte combinat d'aquestes pressions és incert. En aquest sentit, la tesi doctoral de Raquel Vaquer Sunyer, *Changes in coastal marine dissolved oxygen due to anthropogenic disturbances and consequences for marine life*, defensada a la Universitat de les Illes Balears, analitza les conseqüències d'aquestes pressions en el metabolisme de les comunitats marines i en les dinàmiques d'oxigen. Els resultats confirmen un increment més gran en les taxes respiratòries que en les de producció amb l'escalfament en sistemes experimentals, mentre que no es troben diferències entre les respostes d'aquestes taxes metabòliques a la temperatura, dins el seu rang tèrmic actual, en un sistema bentònic natural. La tesi l'ha dirigida el doctor Carlos M. Duarte, investigador de l'IMEDEA (UIB-CSIC).

La tesi doctoral de Raquel Vaquer, defensada a la UIB, analitza els canvis en la concentració d'oxigen dissolt en les aigües de la mar produïts per l'acció humana i les conseqüències per a la vida marina

Proposta d'una nova definició d'hipòxia

Una zona hipòxica és una zona que registra nivells insuficients d'oxigen per sustentar la vida marina. Durant la dècada de 1980 la comunitat científica va fixar com a zones hipòxiques les zones que registraven nivells inferiors als 2 mil·lígrams d'oxigen per litre ($\text{mg O}_2/\text{l}$). Segons l'estudi realitzat per la doctora Vaquer, gairebé la meitat dels organismes marins es veuen seriosament afectats per la reducció d'oxigen en aigües que es troben per sobre d'aquest valor. Per això, la doctora Vaquer proposa en la seva tesi augmentar el llindar actual a partir del qual es considera una zona com a hipòxica, amb l'objectiu de protegir de manera efectiva la biodiversitat marina. Proposa fixar el llindar en els 3,5 $\text{mg O}_2/\text{l}$, en lloc dels 2 $\text{mg O}_2/\text{l}$ tradicionals. Així, es considerarien zones hipòxiques les zones amb un contingut en oxigen inferior als 3,5 $\text{mg O}_2/\text{l}$, cosa que faria augmentar de manera considerable la quantitat de zones considerades com a hipòxiques.

Conseqüències per a la biodiversitat marina

Els organismes necessiten més oxigen per viure quan augmenten les temperatures i, alhora, els oceans perden oxigen en escalfar-se. Per això, si tenim en compte que: 1) les zones hipòxiques s'incrementarien a partir d'aquest nou llindar fixat per la doctora Vaquer, 2) l'escalfament global farà disminuir encara més la concentració d'oxigen dissolt, i 3) augmentaran els requeriments d'oxigen per als organismes; les conseqüències d'aquestes tres variables poden ser catastròfiques per a la biodiversitat marina. La tesi demostra que el temps de supervivència dels organismes exposats a baixes concentracions d'oxigen es redueix en un 74% (prop de tres quartes parts), i la quantitat d'oxigen que necessiten per sobreviure augmenta un 16% quan els organismes marins s'exposen a temperatures més elevades. Si segueix el ritme actual d'escalfament i d'emissions a l'atmosfera, es preveu que el temps de supervivència dels organismes marins exposats a hipòxia es redueixi en un 36% a final del segle XXI, i que la quantitat d'oxigen necessari per sobreviure augmenti un 25%.



Event hipòxic per la proliferació d'algues a les aigües de la badia de Portocolom (Mallorca). Foto: Raquel Vaquer

El percentatge de zones costaneres mortes, que són aquelles zones que perden gran part dels recursos vius per la disminució de l'oxigen dissolt en les aigües marines, ha augmentat un cinc per cent anual a causa dels efectes de l'acció humana, principalment l'increment en l'aport de nutrients (fenomen conegut com a eutrofització) i per efectes de l'escalfament global. Pel que fa a la mortalitat, dues de cada tres espècies d'organismes marins en veurien reduïda la població a la meitat amb caigudes de la concentració d'oxigen per sobre dels 2 mil·lígrams d'oxigen per litre.



La tesi doctoral de Raquel Vaquer, defensada a la UIB, analitza els canvis en la concentració d'oxigen dissolt en les aigües de la mar produïts per l'acció humana i les conseqüències per a la vida marina

Aquests percentatges suposen un risc de col·lapse de la biodiversitat marina molt més elevat del que la comunitat científica creia fins ara. En aquesta direcció, la doctora Vaquer assenyala la hipòxia com la principal amenaça per a la biodiversitat marina.

Referència de la tesi

Títol: *Changes in coastal marine dissolved oxygen due to anthropogenic disturbances and consequences for marine life*

Autora: Raquel Vaquer Sunyer

Àrea de coneixement: Ecologia Marina, Canvi Global

Departament: Biologia-IMEDEA (UIB-CSIC)

Director: Carlos M. Duarte

Qualificació: Excel·lent cum laude

Membres del tribunal

Presidenta

Dra. Susana Agustí Requena
Institut Mediterrani d'Estudis Avançats
Consell Superior d'Investigacions
Científiques

Secretari

Dr. Gabriel Moyà
Departament de Biologia
Universitat de les Illes Balears

Vocals

Dr. Ángel López-Urrutia
Centre Oceanogràfic de Gijón
Institut Espanyol d'Oceanografia

Dr. Dan Conley
GeoBiosphere Science Centre
Lund University

Dr. Ylva Olsen
Institut Mediterrani d'Estudis Avançats
Consell Superior d'Investigacions
Científiques

Publicacions derivades

Vaquer-Sunyer, R.; Duarte, C. M. (2008): «Thresholds of hypoxia for marine biodiversity», *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 105 (40), pàg. 15452-15457

Vaquer-Sunyer, R.; Duarte, C. M. (2010): «Sulfide exposure accelerates hypoxia-driven mortality», *Limnology and Oceanography*, 55 (3), pàg. 1075-1082

Vaquer-Sunyer, R.; Duarte, C. M.; Wassman, P.; Santiago, R.; Reigstad, M. (2010): «Experimental Evaluation of planktonic respiration response to warming in the European Arctic Sector», *Polar Biology*, 33 (12), pàg. 1661-1671

Vaquer-Sunyer, R.; Duarte, C. M.: «Temperature effects on thresholds of hypoxia for marine benthic communities», *Global Change Biology*, 17 (5), pàgs. 1788-1797