

ID 598: LA GOBERNANZA LOCAL FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO: RETOS, OPORTUNIDADES Y CAPACIDAD DE RESPUESTA EN EL DELTA DEL LLOBREGAT

Antònia CASELLAS¹; Eduard ARIZA²; Anna MARÍN³

¹Departament de Geografia. Universitat Autònoma de Barcelona; antonia.casellas@uab.cat

²Departament de Geografia. Universitat Autònoma de Barcelona; eduard.aroza@uab.cat

³Departament de Geografia. Universitat Autònoma de Barcelona; anna.marin@uab.cat

RESUMO: La subida del nivel del mar es uno de los principales retos del siglo XXI. Hasta la fecha, la problemática ambiental ha sido abordada principalmente por las ciencias naturales centradas en la realización de estudios sobre el aumento de temperatura, la subida del nivel del mar o la disminución de la precipitación en función de los distintos escenarios de emisión de gases de efecto invernadero a la atmosfera. A nivel de gobernanza, la escala internacional y nacional han sido las que han centrado la mayor parte de los esfuerzos en el diseño de políticas ambientales. Sin embargo, la escala local se está revelando como escala crucial en el abordaje de la problemática climática. El presente trabajo se centra en la comprensión e identificación de respuestas innovadoras a los retos generados por el cambio climático desde la gobernanza a escala local. El trabajo se estructura a través de una doble aproximación. En primer lugar, se realiza una breve reflexión sobre la literatura académica, y en segundo lugar, se explora la temática con el caso empírico del Delta del Llobregat de Barcelona. De acuerdo con las predicciones elaboradas por el IPPC, ésta es una zona con importante probabilidad de ser ambiental, social y económicamente afectada por el cambio climático. A través de un análisis documental de documentos de planificación y entrevistas en profundidad a agentes locales, el trabajo explora la capacidad de respuesta de los agentes institucionales, económicos y sociales de la zona, aportando información que permite avanzar en la identificación de potencialidades y deficiencias en la gobernanza local del cambio climático.

PALAVRAS-CHAVE: Gobernanza; innovación; cambio climático; política pública; planificación

1. INTRODUCCION

La subida del nivel del mar es uno de los principales retos a los que nos enfrentaremos como sociedad durante el siglo XXI (IPCC, 2013), siendo una de las consecuencias del cambio climático que menos se ha puesto en duda. Pese a que en la década de 1970 y principios de 1980 determinados trabajos identificaron evidencias de un posible descenso del mismo a escala global, a partir de 1980 y sobre todo a principios de 1990 diferentes autores mencionan la existencia de un proceso global de ascenso del nivel del mar (Woodworth, 1999, Dean et al., 1987, Douglas et al.,

2000), relacionándolo en la mayoría de los casos con el proceso de calentamiento global. Como consecuencia, y de acuerdo con el IPCC (IPCC, 2007), existe una necesidad de estudios sobre el comportamiento futuro del nivel medio del mar a escala local para la planificación urbana y territorial. No obstante, raramente se cuenta con este tipo de información para la elaboración de planes de ordenación del territorio, debido principalmente a que las fuentes de información sobre el comportamiento local del nivel medio del mar suelen ser discontinuas espacial y temporalmente, tal y como es el caso de la red de mareógrafos españoles (Puertos del Estado, 2009).

El presente trabajo avanza en esta línea de investigación al centrarse en el estudio de la capacidad de respuesta a los retos generados por el cambio climático desde la gobernanza a escala local. Para ello, en primer lugar, se realiza una breve reflexión sobre la literatura académica, y en segundo lugar, se explora la temática con el caso empírico del Delta del Llobregat de Barcelona.

2. EL DEBATE SOBRE EL CAMBIO CLIMATICO

Las ideas y el conocimiento sobre el clima y el cambio climático (CC) han evolucionado a través del tiempo, y han ganado dominio y credibilidad a partir de fines del siglo XX (Heymann, 2010). Podemos afirmar que la reciente comprensión científica sobre el clima ha sido en gran parte generada por los informes del IPCC publicados desde 1990. El IPCC está dividido en tres grupos de trabajo: base de ciencia física del cambio climático (WGI); impactos del cambio climático, adaptación y vulnerabilidad de los ecosistemas (GTII) y; mitigación (GTIII). Estos tres grupos representan una red de científicos del clima cuya tarea es evaluar y sintetizar la investigación existente y revisada por pares sobre el tema. Sin embargo, dada la complejidad del cambio climático, la evolución histórica del conocimiento sobre el cambio climático no es lineal y es, a su vez, compleja (Van Den Hove, 2007). Los informes del IPCC no reflejan un consenso compartido entre los científicos contribuyentes, y las opiniones divergentes parten de estimaciones con umbrales de incertidumbre y riesgos diversos.

La mayor parte de la discusión científica sobre los cambios del nivel medio del mar se ha centrado principalmente en 3 líneas: 1) la cuantificación de los cambios globales ocurridos hasta el presente, 2) la realización de predicciones sobre expectativas globales futuras y 3) la elaboración de estudios de carácter regional y local, generalmente vinculados al análisis de datos medidos en los siglos XX y XXI. En los trabajos sobre este último aspecto la estimación de expectativas locales sobre una futura subida del nivel del mar se ha afrontado desde diferentes aproximaciones metodológicas, en las que se puede identificar la necesidad de ampliar la línea de investigación. Las metodologías de investigación incluyen:

- i. La utilización de escenarios globales de subida del nivel medio del mar para estimar inundaciones locales futuras, sin tener en cuenta ningún tipo de registro local y asumiendo, por tanto, que no existirá variabilidad espacial en este fenómeno en el futuro (Medina et al., 2004 Hallegate et al., 2011, Timmerman et al., 2010), o bien que dicha variabilidad será mínima (Titus y Richmann, 2001).
- ii. La asunción de que la subida del nivel medio del mar registrada por satélites altimétricos no ha sido ocasionada por el calentamiento global, sino por factores exclusivamente locales (por ejemplo, isostáticos), lo que lleva a desarrollar escenarios futuros en los que simplemente se añaden las proyecciones de subida del nivel medio del mar a las alturas locales del nivel medio del mar. Esta aproximación lleva a contar doblemente cualquier parte de la tendencia histórica causada por movimientos eustáticos (Titus y Narayanan, 1995).
- iii. La asunción de que cualquier cambio en el nivel del mar registrado en un lugar determinado contiene contribuciones tanto de una parte global como local, ya sea esta última causada por movimientos locales de la superficie marina o, en el caso de tratarse de registros de un mareógrafo, de movimientos verticales de la superficie emergida sobre la que el mareógrafo esté situado (Woodworth et al., 1999). Para poder realizar predicciones sobre futuros niveles del mar, es preciso descomponer las tendencias observadas en las componentes global (eustasia, estimada entre 12 y 18 cm durante el siglo XX) y local (isostasia). De este modo es posible sumar las expectativas globales procedentes de escenarios como los del IPCC con extrapolaciones de la componente local, evitando así sumar doblemente la tendencia histórica.

A pesar del gran consenso alrededor de la idea que la influencia humana es el principal agente transformador de la tierra (Gibson-Graham y Roelvink, 2010), hasta la fecha, la problemática ambiental ha sido abordada principalmente por las ciencias naturales centradas en la realización de estudios sobre el aumento de temperatura, la subida del nivel del mar (SNM) o la disminución de la precipitación en función de los distintos escenarios de emisión de gases de efecto invernadero a la atmosfera. Las ciencias sociales y humanas, las cuales en gran parte están dominadas por enfoques economicistas, han reaccionado de forma parcial e ineficaz a la problemática ambiental. De hecho, la reacción dominante ha sido la científica, y cuando las ciencias sociales han intervenido, éstas se han caracterizado por centrarse en el análisis de la aplicación de una serie de soluciones como las tecnologías verdes y la responsabilidad corporativa que, sin embargo, se han mostrado poco eficaces o consistentes. Por todo ello, hasta la fecha los estudios sobre los efectos de la subida del

nivel del mar han estado dominados por los enfoques de las ciencias naturales (Moss, 2011; Rahmstorf, 2007), destacando en el caso de España los casos de estudio (ver Fraile Jurado, et al, 2012 y 2014). Este enfoque, aunque necesario es parcial, ya que no incluye aspectos fundamentales del comportamiento humano que tiene una influencia directa tanto en la mitigación como la adaptación a los retos del cambio climático (Castree, et al. 2014). En el quinto informe del IPPC se urge por ello a promover la investigación en las ciencias sociales en relación a la adaptación a la subida del nivel del mar. En concreto, se afirma que la investigación de la definición del rol de las instituciones en la adaptación costera al CC no ha sido adecuadamente financiada (IPPC 2013). La contradicción en la toma de decisiones entre la conciencia ambiental y las necesidades económicas y sociales sigue estando presente en muchos actores clave, y ejemplifica una tensión evidente que no se puede desestimar en el análisis académico (Casellas y Poli, 2013).

Julie Winkler (2014), profesora de Geografía en Michigan State University y especialista en cambio climático señala que la complejidad del sistema climático y los vínculos entre los sistemas naturales y humanos complica la planificación para hacer frente a los cambios de futuro. Un obstáculo es las múltiples fuentes de incertidumbre que el cambio climático genera, incertidumbre vinculada a la variabilidad interna del clima, las interdependencias espaciales y temporales, y las sinergias sectoriales. Por este motivo los científicos a menudo eligen mantener el mensaje simple al interactuar con los interesados o dirigirse directamente al público. La consecuencia de este enfoque es que las estrategias de comunicación sobre el cambio climático adoptan un punto de vista específico, en lugar de presentar una comunicación que no quiera persuadir sobre una actuación puntual a realizar sino explicar la complejidad y la incertidumbre del cambio climático. El reto es pues comunicar el cambio climático de una manera que no sólo inspire a la acción puntual, sino que también conduzca a una sólida toma de decisiones, tanto a escala colectiva como individual.

En este contexto, se hace necesario un abordaje interdisciplinario e inclusivo del fenómeno, que establezca una gobernanza del cambio climático que integre los distintos intereses existentes en la escala local. Aunque la escala internacional y nacional han sido las que han centrado la mayor parte de los esfuerzos en el diseño de políticas ambientales, la escala local se está revelando como escala crucial en el abordaje de la problemática climática. De hecho, la escala municipal tiene la capacidad de actuar tanto en la mitigación de cambio climático, a través de la prevención, como en la adaptación, es decir, la mejora de las condiciones locales para dar respuesta a su vulnerabilidad. De ambos, la adaptación es generalmente el ámbito que más preocupación genera, ya que está directamente relacionado con garantizar el bienestar inmediato de la población. La escala local está especialmente dotada para estos retos debido al conocimiento específico de lo local.

3. EL IMPACTO DEL CAMBIO CLIMATICO EN EL DELTA DEL LLOBREGAT

La zona del Delta del Llobregat que puede verse afectada como consecuencia de CC incluye el Parque Agrario, infraestructuras como el aeropuerto y puerto, y zonas de protección ecológica (Figura 1).



Figura 321 Identificación de zonas del Delta afectadas por la subida de nivel del mar | Fuente: Fraile, 2017

El Parque Agrario consta de una superficie de 3,348 hectáreas, de las cuales 2.000 son agrícolas o potencialmente agrícolas y pertenecen a 13 municipios diferentes. El órgano gestor es el Consorcio del Parque Agrario depende de la Diputación de Barcelona, que aporta aproximadamente un 88% de su presupuesto anual (1 millón de euros). Independientemente de la afectación por pérdida de tierras debido a la inundación, el CC puede afectar en la adaptación de los cultivos y dificultará la gestión de los recursos hídricos dado que agravará la problemática de la intrusión salina.

Aparte de la actividad agraria, la zona del Delta del Llobregat ha sido objeto de una creciente presión urbanística, siendo objeto de una profunda transformación con el Plan Delta que implicó la implantación de actividades industriales, la proliferación de grandes infraestructuras vinculadas al puerto y aeropuerto y el desvío de la desembocadura del Río Llobregat 2,5 kilómetros al sur (Pla Delta, 2018). Las infraestructuras que se pueden ver afectadas son: 1) el Aeropuerto de Barcelona cuya gestión depende de Aeropuertos Españoles y Navegación Aérea (AENA); 2) el Puerto de Barcelona y la zona de actividades logísticas ZAL-Prat cuya gestión recae en la Autoridad Portuaria de Barcelona y Puertos del Estado del Ministerio de Fomento realiza funciones de coordinación y control; 3) la estación depuradora de aguas residuales del Bajo Llobregat (EDAR) que trata las aguas residuales de 2 millones de habitantes y ocupa una superficie de 36 ha, incluyendo el tratamiento biológico y una reserva de suelo, que depende la Empresa Metropolitana del Ciclo Integral del Agua, SA, participada por el Área Metropolitana de Barcelona y Aguas de Barcelona, SA.; y 4) la desalinizadora del Llobregat, con capacidad media para 60hm/año y que ocupa 5,5 ha., de titularidad de la Agencia Catalana del Agua y gestionada por la empresa Aguas Ter Llobregat, SA, en una concesión por 50 años.

Por último mencionar el conjunto los espacios protegidos, Espacios Naturales del Delta del Llobregat que abarcan una superficie de 957,6 ha. Estos espacios forman parte del PEIN (Pla de Espacios de Interés Natural) de la Red Natura 2000 y están declarados ZEPA (Zonas de especial protección para las aves). Además, contienen dos reservas naturales parciales: Ricarda-Ca l'Arana y el Remolar-Filipinas. Estos espacios naturales se sitúan en zonas que riesgo alto de inundación.

Tabela 132 Aspectos clave de influencia marina en planes sobre CC | Fuente: Elaboración propia

Plan	Contenido	Escala	Información relevante al CC influencia marina
Plan Nacional Adaptación Cambio Climático	Marco general de referencia para la coordinación de las Administraciones Públicas en las actividades de evaluación de impacto, vulnerabilidad y adaptación	Nacional	<ul style="list-style-type: none"> Considera que las zonas costeras son uno de los 15 sectores de impacto. El incremento de frecuencia y/o intensidad y la subida del nivel del mar, los vectores con más impacto en estas zonas. Las costas bajas y deltas podrían inundarse, los Deltas del Ebro y Llobregat son los más amenazados. Considera que los Deltas de uso agrícola o de parque natural podrán permitir la formación de nuevos humedales que compensarán la pérdida de los anegados.
Estrategia para la adaptación de la costa a los efectos del CC	Realiza un diagnóstico de la situación de toda la costa y presenta los tipos de medida aplicables para incrementar la resiliencia de la costa Española.	Nacional	<ul style="list-style-type: none"> Analiza exhaustivamente la situación de las costas y realiza un diagnóstico completo Contextualiza la política y planes para la adaptación al CC
Estratègia Catalana d'Adaptació al canvi climàtic	Define el marco teórico de cambio climático, los principales sectores e impactos a nivel de todo el territorio catalán.	Catalunya	<ul style="list-style-type: none"> Las infraestructuras ubicadas en zonas costeras (especialmente las zonas portuarias) pueden sufrir riesgos derivados del aumento medio del mar, de la variación en la frecuencia e intensidad de las tormentas y los posibles cambios de dirección de las olas El incremento del nivel del mar junto con una menor recarga de las aguas subterráneas, favorecerá la salinización de los acuíferos costeros Considera la barrera hidráulica una medida de adaptación excelente
Pla de ports de Catalunya	Descripción de las costas, situación actual de los puertos i propuestas de actuación	Catalunya	<ul style="list-style-type: none"> La potencial variación futura del nivel del mar no es, en principio, a la luz del conocimiento actual en la materia, motivo de preocupación para la estabilidad de la costa catalana ni de la seguridad de sus instalaciones portuarias en el horizonte temporal del presente Plan de Puertos, aunque se tenga que mantener la atención en este punto en previsiones a más largo plazo.
Tercer informe de CC a Catalunya	Análisis del estado y evolución reciente i futura del clima en Catalunya, desde las bases físicas i des de los sistemas naturales y humanos	Catalunya	<ul style="list-style-type: none"> Considera que en las zonas litorales la SNM y la reducción de recarga aumentara la intrusión salina. Las desalinizadoras y la barrera hidráulica son medidas que implican una mejora en el abastecimiento del recurso pero con un coste económico y energético, con lo que las considera poco sostenibles. Considera que la vulnerabilidad territorial más notoria se verá en las cuencas litorales y prelitorales donde las masas de agua se destinen a la demanda antrópica y la producción de energía hidroeléctrica.
Pla d'Adaptació al Canvi Climàtic de l'AMB	Explica el AMB, las proyecciones climáticas y evaluación de riesgos y presenta líneas de actuación	Área Metropolitana	<ul style="list-style-type: none"> Explica el estado y evolución de las playas. Menciona que la intrusión salina en el Delta del Llobregat empeorará según la SNM y la disminución de recarga. Selecciona 24 ambitos prioritarios según los riesgos potenciales. Constan 4: la intrusión

			salina, disminución de la recarga en los acuíferos, daño en mobiliario o infraestructuras marítimas y pérdida de arena en las playas. A todos ellos se les atribuye un riesgo mediano excepto la erosión de las playas (Alto)
Nou Pacte dels Alcaldes Integrat	Acuerdo entre alcaldes para la mitigación y adaptación	Local	-
Declaració de Vilanova i la Geltrú	Acuerdo entre municipios para la sostenibilidad	Local	<ul style="list-style-type: none"> Los municipios firmantes acuerdan promover la gestión i protección integral del espacio marino

El cuadro I resume los aspectos clave de influencia marina en planes sobre CC de la zoan del Delta del Llobregat. A nivel municipal se han desarrollado los Planes de Adaptación al CC municipales (PLACC) como estrategia que recoge los mecanismos y acciones que permiten conocer y minimizar la vulnerabilidad del territorio frente al cambio climático, a fin de mantener y aumentar progresivamente su resiliencia. Estos planes contienen tres fases: 1) los objetivos, 2) la valoración de riesgos y 3) el programa de actuaciones.

La valoración del riesgo PLACC del Prat del Llobregat identifica 16 riesgos a considerar en el territorio, según las amenazas climáticas que los causan. A estos se les asigna una probabilidad (Muy probable, probable, poco probable) y un peligro que deriva de ella (Peligro Alto, Mediano, Bajo). El incremento del nivel del mar se considera poco probable y de menor peligro que los otros riesgos climáticos. A partir del grado de exposición, ya sea territorial (elementos afectados), o temporal (tiempo de exposición), la sensibilidad del territorio y la resiliencia o capacidad de adaptación, el Plan clasifica los riesgos según la necesidad de actuación: Actuación prioritaria, seguimiento y monitoreo, mantenimiento de la gestión y bajo impacto. El Programa de actuaciones contiene 34 actuaciones en total. El cuadro II sintetiza la información.

Tabela 133 Acciones relacionadas con CC de influencia marina en el PLACC | Fuente: elaboración propia

Riesgo a Considerar	Acciones	Elemento territorial	Responsables
Regresión de la línea de costa y pérdida de arenas	Continuación del mecanismo de aportación periódica de arenas por parte del Puerto de Barcelona y ATLL	Playas	PdB, ATLL
	Afrontar la problemática de la regresión crónica del litoral del delta del Llobregat	Playas	Ayto. El Prat, AMB, ACA
Alteración de los ecosistemas litorales	Actualizar la Estrategia local para la conservación y la recuperación de la biodiversidad del Prat (2004) para garantizar la resiliencia ante el cambio climático de los hábitats naturales del delta y su conectividad	Espacios Naturales	CEND, Ayto. El Prat
Afectación del abastecimiento de agua potable en cantidad y/o calidad	Potenciar en los usos que lo permitan, recursos de agua no potable: aguas pluviales, freáticas o regeneradas	Sistemas Urbanos	Ayto. El Prat, AMB.
	Velar por el buen funcionamiento de los sistemas automáticos de detección de fugas en las instalaciones de gran consumo		Ayto. El Prat
	Favorecer el ahorro y la reutilización del agua mediante las ordenanzas reguladoras y fiscales		
	Sensibilizar a la ciudadanía en el ahorro y la reutilización del agua		
	Elaborar un plan del verde urbano público que priorice especies autóctonas y de bajas demandas hídricas		

Nota: ACA: Agència Catalana de l'Aigua, AMB: Àrea Metropolitana de Barcelona, ATLL: Aigües Ter-Llobregat, CEND: Consorci per a la Protecció i Gestió del Espais Naturals del Delta del Llobregat, CPA: Consorci del Parc Agrari del Baix Llobregat, PdB: Port de Barcelona

4. CONCLUSIONES

Los gobiernos locales son responsables de muchas de las acciones de mitigación y adaptación al CC y tienen un papel clave en la lucha contra el CC dado la gran capacidad de liderazgo y la iniciativa que han demostrado. Por tanto, es necesario un empoderamiento y aumentar sus competencias para que puedan ejecutar las acciones correctamente. Es importante que se creen las condiciones para que ellos, juntamente con la población y el resto de actores locales, puedan implementar medidas concretas y realistas.

En el Delta del Llobregat hay una falta de implicación del sector privado en la implementación de medidas de adaptación que reduzcan la vulnerabilidad al CC. Es el caso de los sectores del turismo, del sector energético, de industria, servicios y comercio, y de movilidad e infraestructuras. Probablemente, la crisis económica y financiera, así como la priorización por líneas de actuación más dirigidas a la mitigación, explican este comportamiento. De este modo, se debería fomentar o incluso exigir que cumplan con la regulaciones que exigen la redacción de planes de adaptación y la implementación de medidas de adaptación acordes a cada infraestructura ya que tienen una vulnerabilidad intrínseca y son claves en el funcionamiento social y económico en la zona del Delta del Llobregat. Es necesario, también, desarrollar una visión más integrada del Delta del Llobregat, como un conjunto y no como diferentes subunidades separadas. Los actores locales presentan buenas relaciones entre ellos, dialogo y voluntad de cooperación. Finalmente, cabe mencionar que la variabilidad en las predicciones, la incertidumbre, y las discontinuidades en la subida del nivel del mar no deben frenar la acción colectiva local que reduzca la vulnerabilidad.

5. BIBLIOGRAFIA

- Casellas, A., Poli, C. (2013). Planificación urbana e innovación: De la tecnología y la práctica profesional a la innovación social y política, *Documents d'Anàlisi Geogràfica*, 59 (3), 435-454
- Castree, N; Adams, W. M.; Barry, J.; Brockington, D.; Buscher, B.; Corbera, E.; Demeritt, D.; Duffy, R.; Felt, U.; Neves, K.; Newell, P.; Pellizzoni, L.; Rigby, K.; Robbins, P.; Robin, L.; Rose, D. B.; Ross, A.; Schlosberg, D.; Sorlin, S.; West, P.; Whitehead, M.; Wynne, B. (2014). Changing the intellectual climate. *Nature climate change*, 4 (9), 763-768
- Dean, R.G., Dalrymple R., Faribridge, R., Leatherman, S., Nummeda, D., O'Brien, M., Piley, O., Sturges W. y Wiegel, R., (1987). *Responding to sea level changes: engineering implications*. Washington: National Academy Press

- Douglas, B., Kearney, M. T., y Leatherman, S. P. (2000). Sea level rise: History and consequences. San Diego. Academic Press
- Fraile Jurado, P., Sánchez C., Ojeda Zújar, J. (2014). Sensibilidad del cálculo de los niveles medios del mar al método y periodo de las series temporales de los mareógrafos en los procesos de inundación: Valdelagrana (Cádiz). Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles, 65, 59-70
- Fraile Jurado, P., Ojeda Zújar, J. (2012). [Evaluación de la peligrosidad asociada al aumento de la superficie inundable por la subida del nivel medio del mar en la costa entre Cádiz y Tarifa](#). Geofocus. Revista Internacional de Ciencia y Tecnología de la Información Geográfica, 12, 329-348
- Gibson-Graham J.K., Roelvink, G. (2010). An economic ethics for the Anthropocene, Antipode, 41(s1), 320-346
- Hallegatte, S., Ranger, N., Mestre, O., Dumas, P., Corfee-Morlot, J., Herweijer, C., y Wood, R. M. (2011). Assessing climate change impacts, sea level rise and storm surge risk in port cities: a case study on Copenhagen. Climatic change, 104 (1), 113-137
- Heymann, M. (2010). The evolution of climate ideas and knowledge. Climate Change, 1(4), 581–597
- IPCC (2013). Climate Change (2013). The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, pp.1535
- Medina, R., Losada, I. J., Méndez, F. J., Olabarrieta, M., Liste, M., Menéndez, M., Luceño, A. (2004). Impacto en la costa española por efecto del cambio climático. Oficina Española de Cambio Climático–Dirección General de Costas Ministerio de Medio Ambiente
- Moss, R. H. (2011). Reducing doubt about uncertainty: Guidance for IPCC's third assessment. Climatic change, 108 (4), 641-658
- Pla Denta (2018). <http://barcelonacatalonia.eu/ca/pla-delta> (consultado el 2 de julio de 2018)
- Puertos del Estado (2009). REDMAR: Informe anual 2009. Madrid: Puertos del Estado
- Rahmstorf, S. (2007). A semi-empirical approach to projecting future sea-level rise. Science, 315 (5810), 368-370
- Timmermann, A, McGregor, S., y Jin, F. (2010). Wind effects on past and future regional sea level trends in the Southern Indo-Pacific. Journal of Climate, 23 (16), 4429-4437



Titus, J. G. y Narayanan, V.K. (1995). The probability of sea level rise. US Environmental Protection Agency. Washington

Titus, J. G., y Richman, C. (2001). Maps of lands vulnerable to sea level rise: modeled elevations along the US Atlantic and Gulf coasts. *Climate Research*, 18 (3), 205-228

Van Den Hove, S. (2007). A rationale for science–policy interfaces. *Futures*, 39, 807–826

Woodworth, P. L. (1999). High waters at Liverpool since 1768: the UK's longest sea level record. *Geophysical Research Letters*, 26 (11), 1589-1592