

Ecosystem Extinction in the Seas

JACKSON, J. B. C.^{1,2}

¹*Scripps Institution of Oceanography, University of California San Diego, La Jolla, California 92093-0244, U.S.A., and* ²*Smithsonian Tropical Research Institute, Box 2072, Balboa, Republic of Panama*

The synergistic effects of human impacts increasingly threaten entire marine ecosystems above and beyond the initial local consequences of overfishing, physical habitat destruction, introduced species, warming, toxins, and nutrient pollution. The major emerging threat is the breakdown in the filtration capacity of organisms from marsh plants to suspension feeders that limit the abundance of nutrients, microbes and algal phytoplankton, combined with the massive introduction of nitrogen, phosphorous, and organic carbon from inefficient land use and industrial agriculture and animal production. As a result, nutrients and production rates are increasing in the open ocean as well as estuaries, bays, and coastal seas causing eutrophication and proliferation of coastal “dead zones” around the world. Breakdown of formerly complex food webs topped by abundant sharks, fish, sea turtles, and mammals result in greatly simplified microbially dominated ecosystems with boom and bust cycles of toxic dinoflagellate blooms, jellyfish, and disease. The sequence of events is strikingly similar for seagrass, oyster reef, coral reef, kelp forest, or level bottom ecosystems as well as potentially the entire pelagic realm. Transitions in ecosystem state build in intensity through the additive effects and positive feedbacks between these similar events in formerly very different adjacent ecosystems that contribute to the overall rise of slime and alteration of the biogeochemical cycles that are the life support system of the planet. Cessation of fishing or pollution does not always result in recovery of fish stocks and water quality and there is increasing uncertainty and pessimism about the potential for ecosystem recovery.

KEY WORDS: ecosystem collapse, overfishing, eutrophication

Extinción de los ecosistemas del mar

Los efectos sinérgicos de sobrepescado, la destrucción del hábitat del fondo, globalización de especies, calentamiento oceánico, envenenamiento de las redes alimentarias, y la contaminación por nutrientes están amenazando más y más los ecosistemas marinos. La amenaza mayor emergente es el colapso de la capacidad de filtración de los organismos como ostras, esponjas, y vegetación a limitar la abundancia de los nutrientes y los microbios en combinación con la introducción masiva de nitrógeno, fósforo, y carbono orgánico por la agricultura y producción industrial de los animales. Como consecuencia de eso, los niveles de nutrientes y producción están aumentando en todo el mar, pero principalmente en las bahías, estuarios, y mares costeras donde se encuentran más de doscientos “zonas muertas” alrededor del mundo. La simplificación de las redes alimentarias anteriormente dominadas por abundantes tiburones, peces grandes, y tortugas y mamíferos del mar tiene resultado en ecosistemas dominadas por microbios, medusas, y irrupciones de las mareas tóxicas. Las secuencias de los eventos son muy semejante para todos los ecosistemas costeros y posiblemente incluyendo aun el océano pelágico. Las transiciones en el estado de los ecosistemas aumentan en intensidad por los efectos aditivos que contribuyen al aumento de los microbios y los cambios a los ciclos biogeoquímicos que son los equipos de mantenimiento de vida de la planeta. Cesación de pescar o de contaminar no siempre resulta en la recuperación de los peces ni de la calidad del agua del mar, y hay incertidumbre aumentando sobre la capacidad de recuperación de los ecosistemas globales del mar.