



# ➤ Más de un bicentenario entre el guano y el mar

---

**Susana Cárdenas Alayza**

*Universidad Peruana Cayetano Heredia. Centro para la  
Sostenibilidad Ambiental*

CÁRDENASS. (2022). «Más de un bicentenario entre el guano y el mar». En A. Castro y M. I. Merino-Gómez (Eds.) *Desafíos y perspectivas de la situación ambiental en el Perú. En el marco de la conmemoración de los 200 años de vida republicana*. Lima: INTE-PUCP, pp. 81-96. <https://doi.org/10.18800/978-9972-674-30-3.004>

Enlace al libro completo: <https://doi.org/10.18800/978-9972-674-30-3>

**Resumen:** Este ensayo tiene como objetivo hacer un recorrido histórico sobre el manejo y extracción de dos grandes industrias que se han desarrollado en el marco del ecosistema marino peruano en los doscientos años de vida republicana: extracción de guano y la pesca industrial de la anchoveta. Luego se brinda una perspectiva actual de los efectos del cambio climático sobre el Sistema de la Corriente de Humboldt y se cierra con una reflexión general sobre los aprendizajes para enfrentar el futuro del ecosistema marino peruano de una manera más responsable.

**Palabras clave:** Guano. Pesquerías. Cambio Climático. Manejo De Recursos Naturales. Perú.

## More than a bicentenary between guano and the sea

**Abstract:** This essay reviews the history of the management and extraction schemes of two large industries that have evolved along the Peruvian marine ecosystem during the past two hundred years of the nation's life: guano harvest and Peruvian pilchard industrial fishery. It also provides a current perspective on the effects of climate change on the Humboldt Current System and closes with a general reflection on the lessons learned to face the future of the Peruvian marine ecosystem in a more responsible manner.

**Keywords:** Guano. Fisheries. Climate Change. Natural Resource Management. Peru.

## Introducción

Los recursos y los servicios que nos brinda el ecosistema marino son un eje central en el desarrollo del país. En el Perú tenemos la dicha de contar con un ecosistema marino altamente productivo que da fruto a una gran biomasa de pequeños peces pelágicos, clave para alimentar la biodiversidad de especies superiores y a pesquerías de gran y mediana escala. La relación de nuestros pueblos con el mar data desde las civilizaciones preincaicas en el norte —(Caral, Moche— y sur —Paracas, Nazca—del país de hace cientos de años. Nuestro mar nos conecta con el mundo, con otras civilizaciones y, con ello, la llegada de nuevos descubrimientos e investigaciones científicas.

En 1802, la icónica expedición de Alexander von Humboldt descubrió que la temperatura del agua de nuestro mar es aproximadamente 10 grados más fría que locaciones en latitudes equivalentes; esta caracterización de la temperatura fría del mar peruano hizo que la corriente lleve el nombre de este explorador. Sin embargo, la descripción de los fenómenos que caracterizan a la Corriente de Humboldt o Corriente Peruana son aportes de un elenco de científicos europeos que participaron en expediciones marítimas entre 1822 y 1831.

En la actualidad sabemos que la temperatura, en conjunto con una serie de fenómenos físicos que generan un ecosistema de afloramiento, empujan las aguas profundas ricas en plancton hacia la superficie, proveyendo de alimento a una gran cantidad de animales marinos. Es tal la cantidad de alimento que se genera frente a las costas del Perú, que tenemos el ecosistema marino más rico del planeta y el área pesquera más productiva del mundo, sustento de una de las actividades económicas más importantes del país. Sin embargo, esta productividad puede cambiar radicalmente por modificaciones en los procesos atmosféricos-oceánicos que regulan nuestro clima, cuando emerge lo que conocemos como El Niño Oscilación Sur. Esta es la señal climática mejor reconocida en el mundo, ya que sus efectos repercuten no solo en Sud y Norte América sino también en Oceanía, África y Europa. A esto se le suman, actualmente, una serie de presiones antropogénicas, como el cambio climático y la contaminación que alteran los factores abióticos que componen los parámetros más básicos del ecosistema marino como la temperatura, el nivel del mar, el pH, los niveles de oxígeno, entre otros. La naturaleza tiene señales y patrones cíclicos que se logran entender por la descomposición de sus señales a través de las investigaciones científicas. Hoy, muchos de los patrones que conocíamos están siendo cuestionados por los efectos del cambio climático y de la presión ejercida por las actividades humanas.

Al celebrar el bicentenario de la Independencia de la República del Perú, este ensayo tiene como objetivo hacer un recorrido histórico de dos grandes industrias que se han desarrollado en el marco del ecosistema marino peruano en los doscientos años de vida republicana: el manejo y extracción del guano y la pesquería de la anchoveta. Luego se brinda una perspectiva actual de los efectos del cambio climático sobre el mar y se cierra con una reflexión general sobre los aprendizajes para enfrentar el futuro del mar peruano de una manera más responsable.

## 1. Recorrido histórico del manejo del ecosistema marino

### 1.1 La era del guano

La historia del guano es un tema ejemplar que refleja reiterados cambios de posturas por parte del Estado peruano en relación a la administración y manejo de los recursos marinos en los últimos doscientos años. Poco después del inicio de la vida republicana, en 1827 se planteó la primera medida de conservación y protección de las aves guaneras, que fue remarcada por Mariano Eduardo de Rivero: «[...] sería conveniente que el Gobierno tomase medidas a favor de la reproducción de este abono, castigando severamente a los que ahuyentan los pájaros de las islas» (1857: 170).

Después, entre 1833 y 1845, el Estado da una serie de decretos para prohibir la pesca de buques extranjeros en la costa peruana y alrededor de las islas, y la extracción de guano. Así, se declara el guano como uno de los «bienes nacionales», y el Estado se hace propietario de todos los depósitos, protegiéndose además a las aves marinas. La caza de las aves estaba prohibida, al igual que la colecta de huevos o pichones; al igual que disparar tiros en las islas o buques, bajo pena de multa (Basadre 1983).

Sin embargo, a inicios de 1840 se firman los primeros contratos para la explotación por empresas extranjeras, mediante el cual el país busca pagar la deuda externa que se tenía por las batallas de la independencia. Esta fue la conocida 'era del guano', entre 1841 y 1875. La explotación del guano empezó en las islas de Chincha, Lobos de Afuera y Lobos de Adentro, llegando a las islas del sur hasta Tarapacá. Lamentablemente, durante esta época los beneficios monetarios del guano fueron el motor para que se incremente la explotación de manera desmedida. El ornitólogo William Vogt lo dice así en su libro de 1948:

*Los enormes recursos del guano del Perú, que hace cien años alcanzaban a más de 23 millones de toneladas, fueron explotados sobre la base de la competencia, y para 1911 se habían reducido a 30 mil toneladas. Lo más que el Perú ha podido cosechar en cualquiera de los años subsiguientes fueron 168 mil toneladas en 1938. Todo el mundo, y especialmente América Latina, necesita desesperadamente fertilizantes orgánicos, pero la "saturnalia" como el Perú ha llamado al auge del guano, hizo muchas*

*fortunas bajo el sistema de “libre empresa”. Un medio literalmente invaluable para defender la vida a tierras que mueren fue entregado al mejor postor, en vez de ser administrado con vistas a proporcionar un rendimiento sostenido. Las aves que producen guano eran espantadas de sus nidos porque estorbaban a los trabajadores. (1948: 36-37).*

La bonanza económica fue solo para algunos y por muy corto tiempo, por lo que fue reconocida por Basadre (1983) como ‘la prosperidad falaz del guano’. Durante este tiempo, el Estado acordó ceder a los empresarios la explotación del guano en lugares específicos y por un periodo determinado que no superara los nueve años. Estos inversionistas o consignatarios debían asumir todos los gastos, desde la extracción hasta la venta. Al ingreso bruto se le descontaban los gastos y el producto neto se dividía entre el fisco y los consignatarios. Este acuerdo acabó por convertir al Estado en deudor de los consignatarios, pues estos adelantaban los beneficios que correspondían al fisco en calidad de préstamos que debían ser amortizados con elevados intereses. El acaparamiento de la explotación del guano por los capitalistas extranjeros provocó denuncias contra el sistema (Cushman 2014).

Dada esta historia, entre 1850 y 1879 se extrajeron en promedio 400 000 toneladas de guano que había estado depositado de manera histórica en las islas y puntas guaneras. A finales de 1800, estos depósitos se agotaron y las operaciones afectaron negativamente a las poblaciones de aves guaneras (i.e. uso de explosivos para remover el guano) y aves marinas que utilizan el guano para hacer sus nidos, como es el caso del pingüino de Humboldt y el *potoyunco*, dos especies que anidan haciendo huecos en la capa de guano. Estas fueron incluso cazadas directamente, y actualmente están categorizadas como «en peligro de extinción» por efecto de esta explotación guanera irresponsable (Duffy 1994).

Entre 1906 y 1908 se contrata una comisión de ornitólogos renombrados para que estudien y propongan medidas de manejo que ayuden a promover la recuperación de las poblaciones de aves guaneras en nuestro litoral, coordinada por Robert Coker. En aquel entonces, la cantidad de las guaneras se estima que se encontraba entre tres y cuatro millones, por efecto de la explotación y perturbaciones en las islas (Coker 1919). La comisión recomienda una serie de medidas de manejo que conllevan a que en 1909 se cree la Compañía Administradora del Guano (CAG), tiempo durante el cual se continuó invirtiendo recursos en la investigación de las aves guaneras y su relación con el ecosistema marino-costero con la participación de científicos internacionales de renombre como el doctor Henry Forbes de Reino Unido y los doctores Robert Murphy y William Vogt de Estados Unidos (IMARPE 2014).

La influencia de Vogt y los trabajos y estudios relacionados con la producción de guano tuvieron una importancia central en la historia del ambientalismo en América. Esta influencia tuvo como premisa la aplicación de la ciencia ecológica al pensamiento social en relación con el crecimiento de la población humana (Vogt 1948). Estas visitas e intercambio con este elenco de científicos fueron importantes, tal que en 1940 la industria peruana del guano dio origen al Comité Nacional de Protección a la Naturaleza, probablemente la primera organización peruana independiente dedicada a la conservación. De manera práctica se recomendaron

y aplicaron una serie de medidas de manejo producto de estas investigaciones que hicieron que llegada la década de 1950 se estimen más de 25 millones de aves guaneras en el litoral (Duffy 1983; Tovar, Guillén y Nakama 1987).

En este caso, invertir recursos en investigación por varios años para poder entender cómo las aves marinas se relacionan con el entorno natural con el fin poder mejorar el rendimiento de un recurso —guano— sin cosechar, cazar o pescar directamente es algo que no ocurría ni ocurre fácilmente en la historia de un país. Las recomendaciones y el manejo incluyeron la protección directa de las aves, la prohibición de la pesca alrededor de las islas, el aislamiento de las puntas con muros de cemento para «generar islas artificiales», varias de las cuales son centros reproductivos importantes para las aves guaneras, control sanitario, control de especies introducidas, entre otros (Vogt 1948). Además, se realizaron estudios detallados sobre la reproducción de las aves, estudios de comportamiento, investigación trófica, anillamiento de individuos para el estudio de dispersión en la costa, medidas de control para las garrapatas que las podrían infestar, entre otros (Cushman 2014).

## 1.2 La era pesquera

Con la llegada de los españoles al Perú, las rutas comerciales y puestos de comercio del Imperio incaico desaparecieron, debido a las guerras de conquista y al poco interés en mantenerlos debido a que estaban basados en el trueque y no en dinero. Sin embargo, la actividad pesquera persistió durante la Colonia. Según María Rostworoski, las comunidades costeras y el mar fueron ampliamente subestimados por los españoles durante la conquista. Rostworoski relata:

*Sin embargo, los españoles en sus crónicas y relatos dieron poca cabida al mar y a los habitantes de los llanos. Ellos quedaron impresionados ante la enormidad de las cordilleras, perplejos por los tesoros reunidos en Cajamarca y asombrados ante el Cusco. Así recogieron la visión serrana del mundo andino, de sus gobernantes hijos del Sol, de sus extrañas costumbres, de sus estructuras sociales y económicas, y solo nos legaron escuetos relatos de aquel mundo costeño que la arqueología descubre ampliamente. (2005: 312).*

Durante los inicios de la República, los recursos marinos fueron explotados de manera artesanal para consumo local. Durante la Colonia, la pesca en la costa y la comercialización de los productos marinos estuvo a cargo de los indígenas, quienes de manera tradicional habían realizado esta actividad por generaciones. Además, debido a lo remoto de las comunidades pesqueras y, a la separación de castas, los indígenas vivían separados de los españoles limitando la transferencia de conocimientos sobre la actividad pesquera de la época. El crecimiento demográfico del siglo XVIII obligó a que se cambiaran las leyes pesqueras en el Perú y se declarara el mar y sus orillas de uso común para todos, lo que permitió que fuera posible pescar en cualquier sector de la costa. Esto rompió con una tradición pre Inca que establecía que las comunidades pesqueras solo podían pescar en sus zonas tradicionales (Rostworoski 2005).

Los primeros estudios nacionales sobre el mar peruano se inician alrededor de 1888 con una comisión técnica de la Sociedad Geográfica de Lima dedicada a la hidrografía oceánica, que realizó trabajos sobre corrientes, El Niño y la geología costera. En 1906 el Ministerio de Fomento contrató al biólogo Robert Coker para realizar una colección científica y proponer medidas para el desarrollo de la ostricultura y la pesquería; Coker propone que se designe una dirección para estudios marinos, la cual no se consolida hasta mucho después. En esta época, el comité de ornitólogos antes mencionados junto con el oceanógrafo Erwin Schweigger organizan varias expediciones y colectas científicas. Gracias a ello, entre 1909 y 1950 los esfuerzos de la CAG son monumentales, mientras que la pesquería recién estaba por nacer (IMARPE 2014).

Las apariciones iniciales de la harina de pescado son en 1923 por el trabajo de S. Nakashima, un técnico japonés que realiza estudios para desarrollar industrias de manufactura de salazón, conservas y aceites marítimos. Nakashima operó una planta piloto y como parte del proceso produjo harina y aceite de pescado, y sugirió utilizar para su producción peces inferiores que no se encontraban en el mercado, como la anchoveta. A esta iniciativa se suma una propuesta de Schweigger en 1940 que explica que se requieren 32 toneladas de anchoveta para producir una tonelada de guano, mientras que con cinco toneladas de anchoveta se produce una tonelada de harina de pescado, que también podía ser utilizada como abono.

En esta época el Perú empezó a invertir en el desarrollo de conocimientos técnicos para desarrollar la industria de la fabricación de abono de pescado y extracción de aceites. Fue tal el desarrollo, que en 1940 el mensaje a la nación del presidente Manuel Prado indicó lo siguiente: «Dada la riqueza ictiológica del litoral, se estudia la implantación de la industria de harina de pescado, mediante el aprovechamiento de la anchoveta, en condiciones tales que no resulte perjudicial a la alimentación de las aves guaneras» (IMARPE 2014: 21). Mencionó asimismo que el producto contaría con un amplio mercado debido a su alto contenido en nitrógeno y fósforo que lo hacen similar al guano.

En 1941 se genera una comisión técnica norteamericana con el fin de formular la organización, explotación y administración de la pesquería peruana y en 1949 se crea la Dirección de Pesca y Caza en el Ministerio de Agricultura. En 1946 los empresarios pesqueros conformarán el Comité de Pesca de la Sociedad Nacional de Industrias (IMARPE 2014).

Curiosamente, la industria pesquera peruana se inició con la producción de conservas de bonito y atún (y no con la anchoveta), debido a la alta demanda de conservas durante la Segunda Guerra Mundial; pero luego esta cayó drásticamente al concluir dicho conflicto. En 1950, a pesar de la oposición del sector de administración del guano, la pesca industrial empezó con una extracción de 440 toneladas. Durante este periodo también se construyeron las primeras fábricas de harina de pescado, las cuales generaban la harina a partir de los restos de pescado que no estaban destinados al consumo humano. La pesca de la anchoveta en el Perú tuvo su auge recién hacia finales de 1950, proceso que se vio impulsado debido al colapso de la pesca de sardina en California, Estado Unidos. El Perú compró embarcaciones de Estados Unidos y con ello aumentó exponencialmente las toneladas de capturas de anchoveta a nivel nacional.



Esta pesquería fue utilizada para la producción de harina de pescado y aceite para consumo interno y también para la exportación. Esto facilitó la adquisición de equipos para la pesca, así como la fabricación de enlatados y harina de pescado a bajo costo, lo cual impulsó la pesca industrial como actividad económica principal en el país (Chávez, Bertrand, Guevara-Carrasco et al 2008).

En 1952 se conforma la Sociedad Nacional de Pesquería, y empezaron a contribuir con fondos para la realización de las investigaciones en ciencias del mar. El interés por proteger los recursos nacionales llevó a que el presidente José Luis Bustamante y Rivero proclamara soberanía y jurisdicción peruana hasta las doscientas millas. En esa época se crea la Comisión Permanente del Pacífico Sur para poder seguir protegiendo los recursos marinos en la región (IMARPE 2014).

Durante los años 1960 las embarcaciones pesqueras industriales dejaron de ser construidas con madera en el Perú para ser producidas en acero; así, entre 1962 y 1963 se construyeron 730 embarcaciones, de manera tal que para fines de la década del sesenta los barcos podían cargar hasta 350 toneladas de pescado además de estar totalmente equipados con equipos modernos para la época, elevándose a una captura de ocho millones de toneladas por año (Boerema y Gulland 1973). Esto resultó en desembarques mayores a los 12 millones de toneladas anuales para 1970, lo cual llegaba a representar el 20% de las capturas pesqueras globales anuales en aquella década (Bouchon, Ñiquen, Franco et al. 2018).

En paralelo, en 1965 se produce un evento El Niño, que en sinergia con una actividad pesquera de anchoveta ya de proporciones industriales, disminuye drásticamente las poblaciones de aves guaneras (Jordán y Fuentes 1967). En ese momento, el equipo humano encargado del manejo de los recursos en el Perú se cuestionaba cuál de los recursos era más importante, el guano (aves guaneras) o la harina de pescado (anchoveta). La elección prioritaria fue la harina de pescado, lo cual generó un colapso en la población de aves guaneras irreversible, que pasó de 25 millones a un rango de 2 - 5 millones en la actualidad (Duffy 1994).

En 1972, la elevada presión pesquera en combinación con un evento El Niño llevó a la pesquería industrial al colapso (IMARPE 1972). Increíblemente, en 1974 la pesca fue reanudada, pero enfocada a la pesca de la sardina que estaba disponible en mayores cantidades y podía ser enlatada (Duffy 1994; Salvattecí, Field, Gutiérrez et al. 2017). Debido a aquel colapso, la población de anchoveta tomó cerca de diez años para recuperarse, lo cual continúa siendo sorprendente, ya que una presión pesquera de magnitudes menores, sin los efectos drásticos de El Niño, ha generado colapsos irreversibles de *stocks* pesqueros en otros ecosistemas marinos como el de California en América del Norte y Benguela en África (Bakun y Weeks 2008). Lo positivo es que con el desarrollo de la pesquería industrial también creció la inversión en la investigación en ciencias del mar y manejo de recursos pesqueros, lo cual dio origen al Instituto del Mar del Perú (IMARPE). Desde su inicio oficial en 1965, el IMARPE se ha dedicado a estudiar el ecosistema marino de manera sistemática y ha generado un sistema de monitoreo de los recursos abióticos y bióticos amplio y completo en comparación a los análogos de la región sudamericana. Sin lugar a duda, un eje central de sus investigaciones gira en torno a la pesquería mono-específica de la anchoveta peruana, una de las principales actividades económicas del país. No obstante, se han generado una serie de

conocimientos basados en las colaboraciones con científicos internacionales y el desarrollo de investigaciones propias, que sirven de pilares informativos para el manejo sostenible del ecosistema marino.

## 2. Efectos del cambio climático

El sistema de afloramiento del mar peruano debe su productividad a un conjunto de procesos físicos, biogeoquímicos y biológicos que ocurren de manera orquestada. Algunos de los más prominentes son: los vientos costeros persistentes, la gran abundancia de nutrientes que afloran en aguas frías que son expuestas a la radiación generando a su vez fitoplancton y zooplancton, la exposición a eventos El Niño que *reinician* el sistema, el límite somero de la capa deficiente en oxígeno que limita el hábitat vertical y aumenta la eficiencia del consumo de plancton por parte de peces pelágicos, y los ciclos de desove y reclutamiento de peces pelágicos en la zona costera, entre otros (Bakun y Weeks 2008; Bertrand, Chaigneau, Peraltila et al. 2011; Brochier, Echevin, Tam et al. 2012; Gutiérrez, Bouloubassi, Sifeddine et al. 2011).

La emisión antropogénica de CO<sub>2</sub> y los gases de efecto invernadero han alterado la composición de la atmósfera, dando pie al cambio climático. El océano ya ha absorbido un 90% del calor liberado y un 30% de las emisiones antropogénicas de CO<sub>2</sub>, amortiguando el calentamiento de la atmósfera. Esta absorción tiene un impacto en los procesos físicos y químicos tales como el aumento de la estratificación térmica, la elevación del nivel del mar, cambios en salinidad, acidificación marina, entre otros. A nivel global se espera que la pérdida de oxígeno y la estratificación producida por el calentamiento climático afectarán la distribución de especies marinas y con ello a las pesquerías. La absorción del CO<sub>2</sub> desestabiliza el equilibrio termodinámico del sistema de carbono no disuelto, reduciendo el pH y ocasionando así la acidificación marina. Se estima que el pH marino mundial ya se ha reducido entre 8,2 - 8,1 unidades desde la revolución industrial. Estos cambios alteran los ciclos de vida y supervivencia de las especies, en especial de los que tienen conchas calcáreas como es el caso de los moluscos (Feely, Doney y Cooley 2009).

En la década pasada algunas predicciones de escenarios futuros con cambio climático aplicados al sistema de afloramiento del mar peruano indicaban que se producirían vientos de mayor intensidad generando un efecto de enfriamiento en la capa superficial y brindando efectos positivos para la producción de peces pelágicos (Sydeman, García-Reyes, Schoeman et al. 2014; Wang, Gouhier, Menge et al. 2015). Esto abrió un debate científico y ha promovido diversos ejercicios de modelamientos, incorporando mejores tecnologías para el análisis e algoritmos. Recientemente, los modelos de mayor resolución en el contexto de los escenarios de cambio climático propuestos por el Panel Internacional de Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés) han encontrado: una disminución en la intensidad del viento, un incremento en la estratificación y un afloramiento reducido (Zavala, Gutiérrez y Morales 2019). Esto trae consigo una predicción de la disminución en la biomasa de fitoplancton y zooplancton al 2100; según estos resultados se predice que la biomasa de la anchoveta

disminuirá entre 8,2 a 13,9 % por década entre 2030 y 2090 (Oliveros 2018). Es importante notar que todos los escenarios tienen una probabilidad de riesgo de que la biomasa caiga por debajo de las 4 toneladas métricas, lo cual es el punto biológico de referencia, es decir la biomasa mínima necesaria estimada para la renovación poblacional de la anchoveta (IMARPE 2016). A su vez, aumentará la distancia de los cardúmenes en relación al borde costero, lo cual traerá mayores gastos para la actividad pesquera. Finalmente, el conjunto de predicciones producto del modelamiento de los stocks de anchoveta frente a los escenarios de cambio climático según las predicciones del IPCC y las tasas de extracción actuales categorizan a la anchoveta con niveles de riesgo medio y alto, con variaciones según metodología (Zavala, Gutiérrez, Morales et al. 2019).

### **3. Aprendizajes y miradas al futuro del mar**

En nuestra historia se repiten patrones de explotación de los recursos marinos, inyectados de los intereses comerciales por el recurso objetivo, acompañados de expediciones y trabajos científicos promovidos por el Estado peruano. Si bien en un inicio los riesgos de la sobreexplotación podían ser desconocidos, el alcance de las investigaciones y el registro de la explotación hoy nos detalla los límites de nuestros recursos. Aquí se mencionan un par de casos de cambio drásticos en la biomasa de las poblaciones naturales por causa de la explotación: aves guaneras y anchoveta, ambos sujetos a la variabilidad extrema de El Niño y actualmente también vulnerables por los efectos del cambio climático. Sin embargo, a lo largo de la historia los intereses de generar divisas sin mayores inversiones para promover la sostenibilidad son altos, la memoria colectiva es frágil y los errores se repiten.

En el caso del guano, se permitió que se agotaran los depósitos acumulados desde las épocas preincas y por el mal manejo de las campañas de extracción se pusieron en peligro las poblaciones de especies productoras del mismo recurso y asociadas (caso del pingüino de Humboldt y el *potoyunco*). Luego, después de un fabuloso trabajo colaborativo con científicos internacionales se implementaron una serie de estrategias de manejo que ayudaron a recuperar gran parte de las poblaciones de aves marinas. Esto último debemos reconocerlo como un gran logro histórico: un ejemplo importante de un Estado que implementó recomendaciones de científicos para conservar y recuperar poblaciones animales y aumentar el rendimiento de un recurso (guano). En aquella época, la CAG actuó como el semillero de investigaciones que dieron pie a la exploración marina en el país, desde donde surgen los investigadores fundadores del IMARPE. Sin embargo, la disyuntiva está en la bipolaridad y la falta de una firme agenda nacional en relación con el ambiente.

Acto seguido, ocurre el despegue de la pesquería industrial que continúa operando durante un evento El Niño y genera el colapso de la población más numerosa de aves marinas y del mismo *stock* de anchovetas. La sinergia de El Niño y la sobrepesca han sido los momentos en los que se han puesto a prueba los límites del sistema de afloramiento del mar peruano. Tanto en el caso de 1965 como en 1971-72 los efectos fueron devastadores sobre nuestros recursos, que

a su vez generan riesgos importantes en la economía del país. Además de estos, los eventos extraordinarios subsiguientes de El Niño 1982-83 y 1997-98 tienen vínculos con historias similares de agotamiento de bancos de otras especies marinas de interés comercial por pesca industrial o artesanal (jurel, machas, navajas, pejerreyes, entre otros) (Tovar y Cabrera 1985).

Actualmente nos enfrentamos a una realidad aún más compleja que incluye las variables del cambio climático, las que tienen una tendencia positiva exponencial innegable (Valqui y Cárdenas 2016). Gracias al desarrollo de la ciencia a lo largo de estos años, hoy contamos con mejores herramientas de predicción para entender a qué nos enfrentamos como país. El mensaje hoy es claro: no es posible seguir con el mismo modelo de explotación. Sin embargo, el motivo detrás del planteamiento de continuar o aumentar la explotación es siempre económico y no es una cuestión de falta de información para entender o manejar nuestros recursos naturales de manera precautoria o responsable. Lo que falta es tener una postura de cuidado de los recursos marinos para que estos perduren. Falta una voluntad política que invierta en la investigación y desarrollo de tecnologías que permitan implementar nuevas alternativas para poder desarrollar productos pesqueros de mayor calidad y que puedan tener mayor retorno económico sin que esto se traduzca en una explotación de biomásas mayores.

Siempre habrá quienes argumenten que existe un porcentaje de incertidumbre sobre la certeza de los escenarios predichos por los ejercicios del modelamiento; pero las lecciones históricas aprendidas con los devastadores efectos de El Niño sumado a la incertidumbre, es un llamado para actuar con cautela. Se debe buscar implementar estrategias que promuevan el mantenimiento de los procesos ecológicos y mantengan biomásas o *stocks* importantes de los componentes claves de nuestro ecosistema marino, para que la red trófica perdure en el tiempo.

En este ensayo el enfoque y ejemplo han sido el guano y la anchoveta, que cuentan con historias ampliamente documentadas, pero esta historia se repite con otras actividades humanas (sobredimensionamiento de la pesquería artesanal, por ejemplo). Solo si manejamos nuestra actividad humana de manera articulada con un enfoque ecosistémico en pro de la sostenibilidad de los recursos marinos, podremos hacer frente a un nuevo bicentenario con mayor seguridad alimentaria y económica para el sector pesca, agricultura. Y por qué no pensar en la recuperación de las poblaciones del *potoyunco*, del pingüino de Humboldt y en el retorno de la abundancia histórica de aves guaneras, por mencionar algunas especies devastadas por nuestras acciones antropocéntricas en las últimas décadas.

## Referencias

BAKUN A y S. J. WEEKS (2008). «The marine ecosystem off Peru: What are the secrets of its fishery productivity and what might its future hold?» *Progress in Oceanography* 79 (2-4), pp. 290-299. <https://doi.org/10.1016/j.pocean.2008.10.027>

BASADRE J. (1983). *Historia de la República del Perú (1822-1933)*. Lima: Editorial Universitaria.

BERTRAND A., CHAIGNEAU A., PERALTILLA S., LEDESMA J., GRACO M., MONETTI F. y F.P. CHÁVEZ (2011). «Oxygen: A fundamental property regulating pelagic ecosystem structure in the coastal southeastern tropical pacific». *PLoS One* 6 (12), pp. 2-9. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0029558>

BOEREMA, L.K. y GULLAND, J.A. (1973). « Stock assessment of the Peruvian Anchovy (*Engraulis ringens*) and Management of the Fishery» *Journal of the Fisheries Research Board of Canada*. 30(12): 2226-2235. <https://doi.org/10.1139/f73-351>

BOUCHON M, ÑIQUEN M, FRANCO M, TTITO H. (2018). «Estadísticas de la pesquería pelágica en la costa peruana (1959- 2015) ». *Inf Inst Mar Perú*. 45(4): pp. 397-562.

BROCHIER T., ECHEVIN V., TAM J., CHAIGNEAU A., GOUBANOVA K. y A. BERTRAND (2013). «Climate change scenarios experiments predict a future reduction in small pelagic fish recruitment in the Humboldt Current system». *Glob Change Biology* 19 (6), pp. 1841-1853. <https://doi.org/10.1111/gcb.12184>

CHÁVEZ F. P., BERTRAND A., GUEVARA-CARRASCO R., SOLER P. y J. CSIRKE (2008). «The northern Humboldt Current System: Brief history, present status and a view towards the future». *Progress in Oceanography* 79, (2-4), pp. 95-105. <https://doi.org/10.1016/j.pocean.2008.10.012>

COKER R. (1919). «Habits and economic relations of the guano birds of Peru». *Proceedings of the US National Museum* 56, pp. 449-511.

CUSHMAN G. 2014. *Guano and the opening of the Pacific world*. New York: Cambridge University Press.

DUFFY D. (1989). «William Vogt: a pilgrim on the road to survival». *American Birds* (43)5, pp. 1256-1257

DUFFY D. (1994). «The guano islands of Peru: the once and future management of a renewable resource». *Birdlife Conservation Series* 1, pp. 68-76.

FEELY R., DONEY S. y S. COOLEY (2009). «Ocean acidification: present conditions and future changes in a high-CO<sub>2</sub> world». *Oceanography* 22(4), pp. 36-47. <https://doi.org/10.5670/oceanog.2009.95>

GUTIÉRREZ D., BOULOUBASSI I., SIFEDDINE A., PURCA S., GOUBANOVA K., GRACO M., FIELD D., MÉJANELLE L., VELAZCO F., LORRE A., SALVATTECI R., QUISPE D., VARGAS G., DEWITTE B. y ORTLIEBL. (2011). «Coastal cooling and increased productivity in the main upwelling zone off Peru since the mid twentieth century». *Geophysical Research Letters* 38 (7), pp. 1-7. <https://doi.org/10.1029/2010GL046324>

IMARPE - INSTITUTO DEL MAR DEL PERÚ (1972). «Notas sobre el estado actual del stock de anchoveta a base del informe del panel de expertos realizado en Julio de 1972 y de los últimos estudios y prospecciones bioceanológicas efectuadas por el Instituto del Mar». *Informe Especial No. 116*. Callao: IMARPE.

IMARPE - INSTITUTO DEL MAR DEL PERÚ (2014). *50 años de Mar y Ciencia*. Callao: IMARPE.

JORDÁN R y H. FUENTES (1967). «Las poblaciones de aves guaneras y su situación actual». *Informe Instituto del Mar del Perú* 10, pp. 1-31

OLIVEROS R. (2018). «Informe técnico final. Consultoría para el desarrollo de escenarios bioclimáticos para la anchoveta. Project: Adaptation to Climate Change of the Fishing Sector and the Marine-Coastal Ecosystem of Perú». Lima: PRODUCE-IMARPE-MINAM-BID.

RIVERO M. E. (1857). *Colección de memorias científicas, agrícolas e industriales*. Bruselas: Imprenta de H. Goemare.

ROSTWOROWSKI M. (2005). *Recursos naturales renovables y pesca, siglos XVI y XVII*. Lima: Instituto de Estudios Peruanos.

SALVATTECI R., FIELD D., GUTIÉRREZ D., BAUMGARTNER T., FERREIRA V., ORTILEB L., SIFEDDINE A., GRADOS D. y A. BERTRAND (2017). «Multifarious anchovy and sardine regimes in the Humboldt Current System during the last 150 years». *Global Change Biology*, 24(3), pp. 1055-1068. doi: 10.1111/gcb.13991

SYDEMAN W., GARCÍA-REYES M., SCHOEMAN D., RYKACZEWSKI R. R., THOMPSON S. A., BLACK B. A. y S. J. BOGRAD, S.J. 2014. «Climate change and wind intensification in coastal upwelling ecosystems». *Science*, 345, pp. 77-80. doi:10.1126/science.1251635

TOVAR H. y D. CABRERA (1985). «Las aves guaneras y el fenómeno El Niño». *Boletín IMARPE. Volumen Extraordinario El Niño su impacto en la fauna marina*, pp. 181-186.

TOVAR H., GUILLÉN V. y M. E. NAKAMA (1987). «Monthly population size of three guano bird species of Peru, 1953 to 1982». En Pauly D. e I. Tsukayama (editores). *The peruvian anchoveta and its upwelling ecosystem: three decades of change*, pp. 208-218. Callao, Eschborn, Manila: IMARPE, GTZ, ICLARM.

VALQUI HAASE, M., CÁRDENAS, S. L. (2016) «La tercera era del guano: aves guaneras, cambio climático y pesca». En: Consorcio de Universidades. (editores). *Metas del Perú al Bicentenario*. pp. 103-108. Lima, Perú. Consorcio de Universidades.

VOGT W. (1942). «Aves Guaneras. Informe sobre las aves guaneras por el ornitólogo americano señor William Vogt». *Boletín de la Compañía Administradora del Guano* 18(2), pp. 3-132.

VOGT W. (1948). *Road to survival*. Nueva York: William Sloane Associates.

WANG D., GOUHIER T., MENGE B. A. y A. R. GANGULY (2015). «Intensification and spatial homogenization of coastal upwelling under climate change». *Nature* 518, pp. 390-394. <https://doi.org/10.1038/nature14235>

ZAVALA R., GUTIÉRREZ D., MORALES R., GRUNWALDT A., GONZALES N., TAM J., RODRÍGUEZ C. y S. BUCARAM (editores) (2019). *Avances del Perú en la Adaptación al Cambio Climático del Sector Pesquero y del Ecosistema Marino-Costero*. Lima: BID, Ministerio del Ambiente, Ministerio de la Producción, IMARPE. <http://dx.doi.org/10.18235/0001647>

## Breve reseña de la autora

---

### **Susana Cárdenas Alayza**

Doctora en Ecología por la Universidad de Montpellier, Francia, en co-supervisión con la Universidad Peruana Cayetano Heredia. Master en Zoología por The University of British Columbia, Canadá. Licenciada en Biología y Bachiller en Ciencias con mención en Biología por la Universidad Peruana Cayetano Heredia (UPCH). Su investigación está centrada en la ecología poblacional y trófica de predadores tope de la Corriente de Humboldt, a través del uso de distintas metodologías (censos, composición de la dieta, comportamiento de forrajeo e isótopos estables, entre otros). Directora del Programa Punta San Juan que opera en el Centro para la Sostenibilidad Ambiental (CSA) de la UPCH. Profesora Ordinaria-Auxiliar nombrada del Departamento de Ciencias Biológicas y Fisiológicas de la Facultad de Ciencias y Filosofía de la Universidad Peruana Cayetano Heredia, donde supervisa a varios estudiantes que desarrollan sus tesis en temas de ecología marina y conservación. Participa en comités especializados en conservación y manejo de biodiversidad marina y especies amenazadas a nivel nacional e internacional.

**Correo electrónico:** [susanacardenasalayza@gmail.com](mailto:susanacardenasalayza@gmail.com)

**ORCID:** 0000-0002-8828-9552