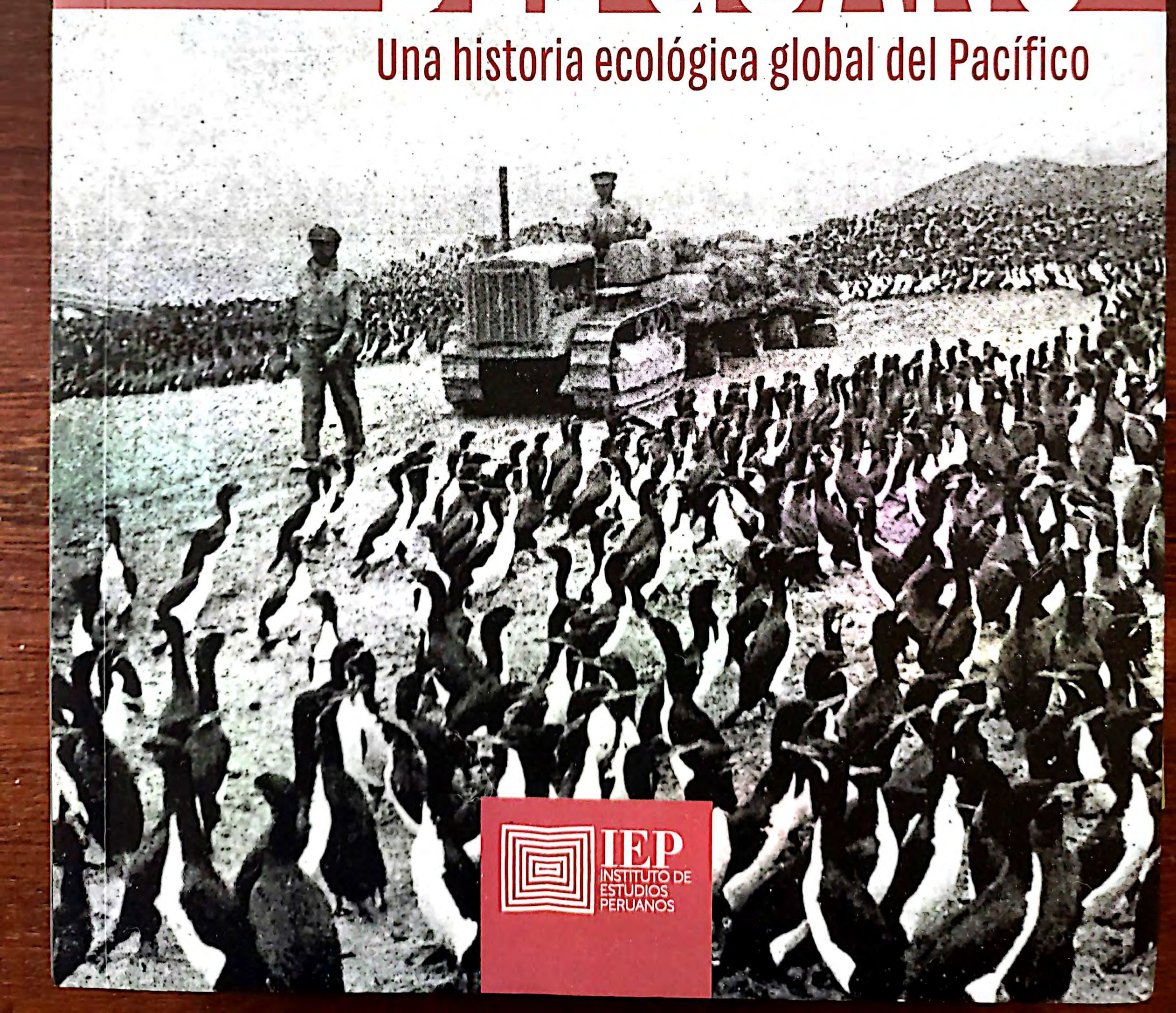
Gregory T. Cushman

LOS SEÑORES DEL GUANO

Una historia ecológica global del Pacífico



IEP
INSTITUTO DE ESTUDIOS PERUANOS

Gregory T. Cushman es profesor asociado en el Departamento de Historia y en el Programa de Estudios Ambientales de la Universidad de Kansas. Su libro *Guano and the Opening of the Pacific World* (Cambridge University Press, 2013), cuya traducción al español se presenta, ha ganado premios de la Sociedad la Historia de la Agricultura Americana (ASH), la Asociación de Historia Sureña (SHA), la Sociedad Europea de Historia Ambiental (ESEH) y la Asociación de Historia Americana (AHA).

Sus investigaciones se extienden a temas de la historia de la ciencia y la tecnología, del clima y de los pueblos indígenas. Su acercamiento a la historiografía latinoamericana es transhistórico y transregional, particularmente centrado en la experiencia del mundo andino.

Actualmente, avanza un nuevo proyecto sobre la historia de las relaciones humanas con el reino mineral y su contribución a la inauguración de una nueva Era geológica, el Antropoceno.

Imagen de portada: tomado del *Boletín de la Compañía Administradora del Guano*, octubre, 1943.

Gregory T. Cushman

LOS SEÑORES DEL GUANO

Una historia ecológica global del Pacífico

Traducido por Juan Rodríguez Piñeiro

Este libro se publicó originalmente en inglés con el título "Guano and the Opening of the Pacific World: a Global Ecological History", publicado por Cambridge University Press, en 2014

Serie: Estudios Históricos, 80

© IEP Instituto de Estudios Peruanos
Horacio Urteaga 694, Lima 11
Telf.: (51-1) 332-6194
www.iep.org.pe

ISBN: 978-9972-51-722-8
ISSN: 1019-4533
Impreso en Perú

Primera edición: Lima, diciembre de 2018
800 ejemplares
Hecho el depósito legal en la Biblioteca Nacional del Perú: 2018-18898
Registro del proyecto editorial en la Biblioteca Nacional: 31501131801228

Corrección: Verónica Oliart
Asistente editorial: Yisleny López
Diagramación: Silvana Lizarbe
Carátula: Gino Becerra
Cuidado de edición: Odín del Pozo
Imagen de carátula: tomado del *Boletín de la Compañía Administradora del Guano*, octubre, 1943.

Prohibida la reproducción total o parcial de cualquier parte de este libro sin permiso del Instituto de Estudios Peruanos

BIBLIOTECA NACIONAL DEL PERÚ
Dirección de Gestión de las Colecciones

985.06
C97

Cushman, Gregory T, 1971-
[*Guano and the opening of the Pacific world : a global ecological history.* Español]

Los señores del guano: una historia ecológica global del Pacífico / Gregory T. Cushman; traducido por Juan Rodríguez Piñeiro.-- 1a ed.-- Lima: Instituto de Estudios Peruanos, 2018 (Lima: Tarea Asociación Gráfica Educativa).

578 p.: il., mapas; 23 cm.-- (Estudios históricos; 80)

Traducción de: *Guano and the opening of the Pacific world: a global ecological history.*
Bibliografía: p. [507]-578.
D.L. 2018-18898
ISBN 978-9972-51-722-8

1. Guano - Perú - Historia 2. Industria del guano - Área del Pacífico - Historia 3. Guano - Aspectos sociales - Historia 4. Guano - Aspectos ambientales - Historia 5. Ecología humana - Historia 6. Perú - Historia - Siglos XIX-XX 7. Pacífico, Área del - Comercio - Historia 8. Pacífico, Área del - Condiciones ambientales I. Rodríguez Piñeiro, Juan, traductor II. Instituto de Estudios Peruanos (Lima) III. Título IV. Serie

BNP: 2018-505

Índice

Prefacio a la edición peruana 11
Prefacio a la primera edición 23
Prólogo 31
1. Introducción 35
2. La Edad del Guano 65
3. Neoimperialismo ecológico 131
4. ¿Dónde está Banaba? 177
5. La conservación y el ideal tecnocrático 213
6. Las aves más valiosas del mundo 253
7. Cuando los japoneses vinieron a cenar 305
8. El camino de supervivencia 357
9. El guano y la Revolución Azul 409
Conclusión 475
Bibliografía 507

Lista de figuras y tablas

Figuras

0.1 Dos efigies de islas guaneras de la cultura mochica, circa 200-900 d. C. 13
0.2 Proyección logarítmica de producción mundial de NPK concentrado, 1820-2013 17
1.1 Cota de armas de un señor del guano, circa 1560 37
1.2 Mapa de las regiones guaneras y valles irrigados de la costa peruana 42
2.1 Casona de las plantaciones, Santa Elena, circa 1815 76
2.2 Mapamundi de las regiones productoras de fertilizantes en la historia ..... [93-94]
2.3 Exportaciones de guano y nitratos de Perú y Chile, 1840-1890 96
2.4 Mapa de las regiones salitrales del desierto de Atacama 116
3.1 Un señor del guano anglo y su sirviente niueño 156
4.1 El paisaje precolonial de la isla Banaba, 1851 185
5.1 La producción de guano en Perú y el fenómeno El Niño, 1890-1990 229
5.2 Dos científicos que estudiaron las aves guaneras, al norte y al sur 237
6.1 Guanayes peruanos en la isla Santa Rosa, Perú 257
6.2 Piqueros peruanos en la isla Pescadores 258
6.3 Trabajadores barriendo el guano de la isla Santa Rosa, 1939 269
6.4 Producción de guano en el sur de África, 1900-1995 299
8.1 La invención del Tercer Mundo: el sistema de tres mundos de Warren Thompson 403
9.1 Producción de pescado y harina de pescado en Perú, 1940-2000 423
9.2 La producción de anchoveta y el número de aves guaneras en Perú, 1953-1983 437
9.3 «Isabelita», la niña de los pósteres de la industria pesquera peruana para terminar con el hambre mundial 456
9.4 Consumo de fertilizantes nitrogenados en Perú, 1945-1995 469
10.1 Enrique Ávila y su familia, 1950 482

Tablas

3.1 Población indígena de la isla Niue, océano Pacífico, 1862-2011 171
6.1 Principales consumidores de guano en Perú, 1909-1935 274
9.1 Consumo de fertilizantes y productividad de las cosechas en México, 1950-1982 417
9.2 Consumo y producción mundial de carne y pescado, 1961-2000 444

para mi Santa

Prefacio a la edición peruana

Traducido por Mónica Veiga Puente

El guano, las aves y las islas guaneras han jugado un papel inmenso en la historia del Perú. El guano irrumpió en el mundo como materia prima agrícola a mediados del siglo XIX, en el momento álgido de la era de la mercantilización. Los peruanos suelen ver esta Edad del Guano como una época de oportunidades perdidas, como lo arguyen los historiadores Jorge Basadre y Heraclio Bonilla. Eduardo Galeano denunció la industria guanera como un ejemplo de «el siempre efímero soplo de las glorias y el peso siempre perdurable de las catástrofes» en la historia latinoamericana.[1] Con el Perú y la región andina —hoy en día en la cresta de otra ola de explotación de minerales y gas natural— todavía queda mucho que aprender de la «falaz prosperidad del guano» que precedió al megafenómeno El Niño de 1877-1878 que contribuyó a desatar la gran Guerra del Pacífico y a la pérdida de las pampas de salitre del desierto de Atacama en Chile.

Pero el Perú y sus pueblos han tenido una relación íntima con pájaros marinos y su excremento acumulado que se remonta a mucho antes. El Museo Larco y otras colecciones de cerámica, metalistería y textiles producidos por los mochicas y otras culturas indígenas antiguas preservan miles de imágenes de aves y fauna marina detalladas minuciosamente. De

1. Galeano 1971: 211-213.

hecho, de las profundidades de los depósitos guaneros se extrajo una gran cantidad de artefactos indígenas durante el siglo XIX.[2] Dos ejemplos bien conocidos de cerámicas con pintura de línea fina mochica representan con claridad al alcatraz peruano (*Pelecanus thagus*), el cormorán guanay (*Phalacrocorax bougainvillei* o *Ph. bougainvilliorum*), tres especies diferentes de piquero (*Sula* spp.), cardúmenes de anchoveta (*Engraulis ringens*) y otros peces y una isla guanera costera con un santuario como lugar de caza para los lobos de mar (*Otaria flavescens* o *O. byronia*).[3] Algunos ejemplos representan especies de aves rara vez vistas cuya aparición podría anunciar presagios del fenómeno El Niño, como el piquero blanco y la tijereta de mar o ave fragata. Una cerámica mochica presenta un piquero blanco en forma de tubérculo.[4] Otros muestran aves productoras de guano personificadas como lo que llaman en Perú pepinos, raíces de yuca y mazorcas de maíz, lo que crea una conexión simbólica directa entre estas aves y la productividad agrícola.[5] El ave fragata macho se conoce como *huanchaco* (homónimo del puerto local) entre los navegantes de los tradicionales caballitos de totora en el área de Trujillo, y aparece en la danza de la diablada desde la época colonial.[6] Algunas efigies mochicas de las islas guaneras son muy detalladas y realistas (fig. 0.1). Suelen retratar estas islas como portales en la senda sagrada a través del océano Pacífico, que conectan el mundo

2. Kubler 1948.
3. Donnan y McClelland 1999: figs. 4.45, 4.87; Schulenberg et ál. 2007; IUCN 2017-2. Para datar cerámicas moches, véase Koons y Alex 2014.
4. ML010478 del Museo Larco, Lima, Perú; cfr. ML008898. Ellos tienen marcación inequívoca de los adultos de las tres especies de «piquero blanco» (*Sula granti, S. dactylatra* y *S. sula*) —todos endémicos a las aguas tropicales calientes lejos del litoral peruano—. Muchas otras efigies mochicas tienen la marcación de juveniles del piquero blanco, por ejemplo, ML008893 y ML008894; Schulenberg et ál. 2007. Para avistamientos recientes en las islas guaneras de estas especies rara vez vistas, véase Agro Rural 2017a.
5. ML020376, ML020390, ML 0020427 (pepinos); ML007356 (yuca); ML003288 (maíz).
6. Schaeffer 2006: esp. 161-162. Ejemplos inequívocos de aves fragatas femeninas (*Fregata magnificens*) en la iconografía mochica, con sus colas bifurcadas y pechos blancos, incluyen ML009059 y ML009062 del Museo Larco, y VA18414 y VA14098 del Ethnologisches Museum, Berlín; Schulenberg et ál. 2007.

Fig. 0.1 Dos efigies de islas guaneras de la cultura mochica, circa 200-900 d. C.

La jarra de cerámica de la izquierda representa claramente las dos islas Macabí en la costa norte del Perú, rodeada de las olas del océano. Antes de la extracción total de antiguos depósitos guaneros durante la década de 1870, consistían en una isla alta y puntiaguda y una isla baja y plana, separadas por un estrecho canal oceánico. Si se examinan desde diferentes ángulos, se pueden ver dos pescadores escalando la isla alta y puntiaguda para recuperar nidos circulares pertenecientes a alcatraces peruanos, identificables por la corona con penacho visible en dos de las cuatro aves pintadas en esta cerámica. Lobos de mar esperan en los bancos que rodean las islas, junto con dos caballitos de totora que se usaban para viajar a tierra firme. En la isla baja y plana, un suplicante se arrodilla ante un santuario cubierto, cuya parte trasera guarda un señor que sostiene un cetro, y que podría ser una personificación de la isla. Lo que parece ser un humano cautivo con una soga alrededor de su cuello está sentado en la orilla en frente del santuario. La figura en forma de remolino puede tratarse de un pulpo.

Las olas que rodean la jarra de cerámica de la derecha significan que también esta representa una isla guanera costera. Una iguana —probablemente una representación antropomórfica de las lagartijas (*Microlophus peruvianus*) nativas de estas islas y de la costa adyacente— y otras figuras mitológicas aparecen guiando una hilera de aves cautivas, probablemente gallinazos negros (*Coragyps atratus*), ante la cara arrugada y colmilluda del señor de la isla. Un examen minucioso del ave a la derecha de este señor del guano, en el original, revela que es un cormorán guanay cuelliblanco que protege un nido circular con cuatro huevos. Una pieza similar de la colección privada de Landon T. Clay, prestada al Museo de Bellas Artes de Boston, muestra cuatro gallinazos cautivos siendo llevados ante el trono del señor de cara arrugada, con un lobo de mar en reposo a su izquierda y un cadáver humano a su derecha.

Fuentes: (izquierda) VA18285 Ethnologisches Museum, Berlín; (derecha) ML003115 Museo Larco, Lima, ambas representadas como en Golte 2009: figs. 12.14 y 13.45; reproducidas con permiso. Ejemplos estrechamente relacionados que presentan islas guaneras incluyen ML010853, ML013021, VA18022, VA18024, VA18204, VA47980 y VA48097.

de los vivos con el mundo de los ancestros, y como lugares para ofrendas y sacrificios. Se ha especulado que las inmensas poblaciones y fabulosa riqueza de Chincha y otros valles a lo largo de la costa centro-meridional del Perú en el momento de la conquista española se debían, en gran parte, al guano.[7]

Los antiguos peruanos consideraban que las islas guaneras, los seres que las habitaban y los excrementos que las cubrían eran sagrados y dignos de ser venerados. Incluso hoy, peruanos de diferentes etnias todavía hacen viajes periódicos a estas islas para realizar ceremonias y obtener objetos rituales. Los curanderos tradicionales aún queman guano para las «limpiezas de casa» en las que también consagran niños pequeños para protegerlos de «llagas espirituales». La veneración al Señor del Mar y al Cristo Cautivo de Monsefú hoy en día es un eco distante del respeto que una vez se tuvo a estos antiguos señores del guano.[8]

El guano también proporciona otro tipo de portal para entender la conexión de la historia del Perú con el océano Pacífico —«la Cuarta Región del Perú»— y con los pueblos y naciones del Mundo del Pacífico durante la era moderna. La extracción de guano y otros recursos naturales está íntimamente ligada con la colonización extranjera de las islas del Pacífico, así como con la explotación de los isleños como mineros guaneros y trabajadores en plantaciones. El Perú y Chile estuvieron a punto de provocar la extinción de los rapanui de la isla de Pascua cuando esclavizaron por la fuerza a miles de habitantes de las islas del Pacífico para trabajar en plantaciones costeras de algodón o para servir como modernos criados domésticos. A pesar de las tradiciones orales sobre Rapa Nui que dicen que el *ariki mau* (cacique principal) Kai Mako'i 'iti murió en las islas Chincha, no hay pruebas documentales contrastables de que ningún isleño del Pacífico trabajase en las islas guaneras del Perú. En vez de eso, la mayoría murió de tuberculosis, disentería o viruela bajo custodia del Estado del Perú mientras esperaban a ser repatriados a sus islas de origen, en prisiones miserables. Los peruanos modernos no han sido menos implacables y

7. Curatola 1997.
8. Comunicación personal, el «Mercado de Brujos», Chiclayo, 15 de enero 2012; Schaeffer 2006: 62, 100; Fortunic 2014.

genocidas en su trato con pueblos indígenas en el Pacífico y la Amazonía que sus coetáneos de origen europeo en EE. UU. y Australia, o que los conquistadores españoles cuando arribaron a las costas peruanas por mar por primera vez.[9]

Sin embargo, los peruanos tienen mucha razón para enorgullecerse de su relación con el guano durante la primera mitad de siglo XX.[10] A principios de 1909, el Estado del Perú organizó uno de los programas de conservación de fauna salvaje más exitosos en la historia de la humanidad, para proteger las poblaciones de aves marinas que anidaban en las islas costeras. De forma opuesta a muchas historias de esta índole, este proyecto recibió el apoyo entusiasta de la agroindustria a gran escala, lo que dio lugar a un pequeño movimiento de conservación peruano dirigido por expertos. El número de aves guaneras creció espectacularmente bajo estas protecciones. En los años cincuenta, los granjeros peruanos consumían per cápita fertilizantes concentrados —casi por completo orgánicos— en cantidades comparables a las de países altamente industrializados. En el proceso, el mundo científico supo del fenómeno El Niño debido a su influencia negativa en aves guaneras y los peces que estas comían. Esta es la razón por la cual el resto del mundo llama a este trastorno climático transpacífico con un nombre peruano.[11]

Pero un desafortunado matrimonio entre ideologías ecológicas y de desarrollo condenó casi hasta su extinción a las aves guaneras del Perú y a la industria masiva de fertilizante orgánico. Los tecnócratas peruanos, sometidos a una fuerte presión por intereses capitalistas, decidieron abandonar, consciente e intencionadamente, estos logros mundialmente conocidos para promover el crecimiento de la industria del pescado y para eliminar la competencia por el incipiente sector de la industria química —todo con la esperanza de que esto posibilitaría el despegue industrial de Perú y su ascenso al estatus de primer mundo—. Alrededor de 1970, Perú tenía uno de los organismos dedicados a la cuidadosa gestión del medio marino más avanzados e influyentes políticamente en el mundo, el Instituto del Mar

9. Cfr. Stanfield 1998, Varese 2002 [1973].
10. Véase Cushman 2005.
11. Cushman 2004a, 2004b.

del Perú (Imarpe). Poco después, la industria pesquera colapsó y se nacionalizó, no solo por su sorprendente sobredesarrollo, sino también porque los dirigentes —militares y civiles— del Perú habían puesto toda su fe en la ciencia marina y el gobierno tecnocrático para gestionar la inestabilidad medioambiental provocada por los climas extremos.

Desde el año 2000, cuando entramos en un nuevo milenio de la historia, los científicos han descubierto que hemos estado viviendo en una nueva época geológica de la historia planetaria. Esta nueva época es de nuestra propia creación, con los sistemas terrestres dominados por las actividades humanas. La verdadera trascendencia del descubrimiento y explotación del guano peruano —y a continuación fosfatos, nitratos y otros fertilizantes concentrados— está empezando a esclarecerse. La actual adicción del mundo industrializado a la agricultura intensiva en insumos tuvo su comienzo, de diferentes formas, en la costa del Perú. Con la total extracción de los depósitos del guano en las islas remotas del mundo, la agricultura industrial pasó a los nitratos del desierto de Atacama, a los fosfatos de Banaba y Nauru, y a las sales de potasio alemanas. La agricultura industrial convencional de hoy todavía depende de fosfatos y potasio minados directamente de la corteza rocosa de la Tierra. Pero, desde hace tiempo y para disgusto de los mineros de nitrato chilenos, el mundo ha venido a depender casi por entero de nitrógeno directamente sintetizado de la atmósfera. Estos compuestos de nitrógeno se producen a expensas de consumir cantidades enormes de energía, especialmente de gas natural, y de liberar cantidades prodigiosas de gases de efecto invernadero al aire. Estas actividades han interrumpido los ciclos de nitrógeno, fósforo y carbono en ecosistemas de todo el planeta.

La habilidad de la civilización industrial y urbanizada para alimentar a cada vez más gente y crecer exponencialmente sigue teniendo su origen en la producción de fertilizante NPK (fig. 0.2). Un recuento cuidadoso de la producción mundial de NPK concentrado revela que las cantidades de nitrógeno reactivo, fósforo y potasio alcalino disponibles para los granjeros y manufactureros químicos en regiones en proceso de industrialización aumentó en orden de magnitud en solo diez años, desde 1835 hasta 1845. Casi todo este aumento derivó de fuentes en el Perú, el sudoeste de África y la India. Este descubrimiento confirma con énfasis la comprensión de Ken Pomeranz de que la «gran divergencia» entre el desarrollo económico

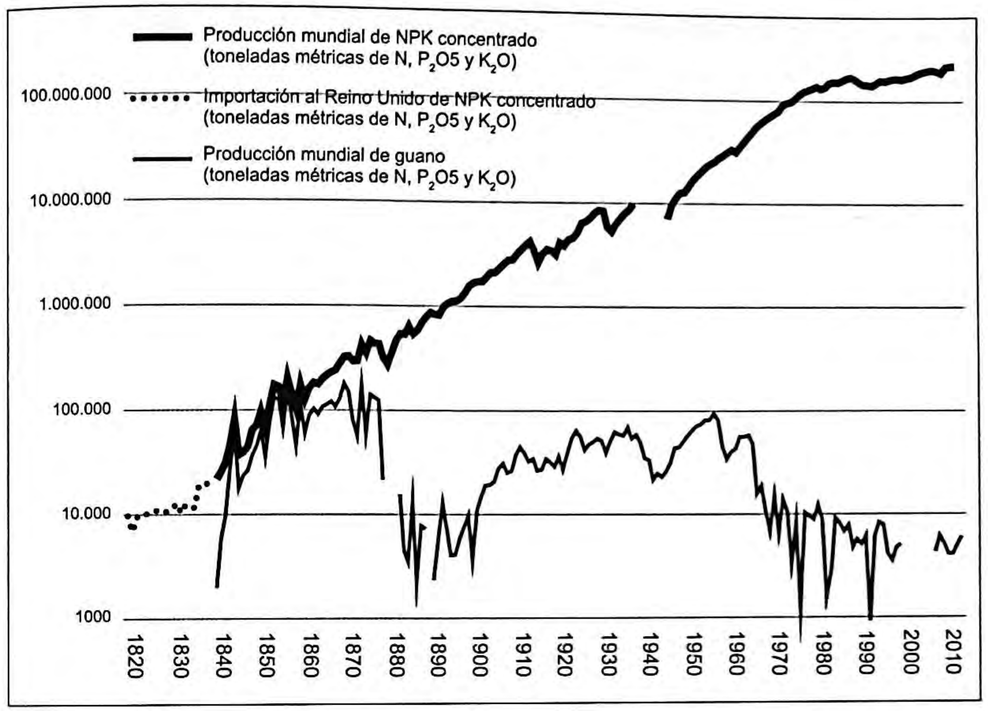


Fig. 0.2 Proyección logarítmica de producción mundial de NPK concentrado, 1820-2013

Informes de producción de nitrógeno (N), fosfato (P_2O_5) y potasio (K_2O) de varias fuentes han sido convertidas a sus equivalentes químicos para permitir una adecuada comparación y conglomeración. Estas sumas solo incluyen guano y otras formas concentradas de estos químicos para uso agrícola e industrial; no incluyen fertilizantes tradicionales. Es importante notar que la inclinación de las proyecciones logarítmicas también indica un cambio en la tasa general del crecimiento de la producción en el tiempo.

Fuentes: Reino Unido, House of Commons Parliamentary Papers, varios, 1814-1942; Hunt 1973: tabla 21; *MCAG* 54 (1962); Cushman 2003: apéndice 2; Mathew 1981: 60; Best, Crawford y Van Der Elst 1997: 188-191, fig. 2; Institut International d'Agriculture 1915-1940; Hernández 1930: 162; bases de datos de United States Geological Survey 2013; Herlemann 1961: 429-431; Euden 1921: 38-40, 42-43; FAO 1953: 12; 1956: 11, 19; 1958: 8; 1959: 8; FAO 1962: 6, 47; 1963: 6-7; 1966: 6-7; 1967: 6-7; FAO 1971: 29, 33; 1972: 36; 1976: 44; bases de datos de International Fertilizer Industry Association 1961-2013; Gray 1943: 231, 239, 245, 256, 264; Thompson 1968: 75; Babayemi et ál. 2010: tabla 4; Mitchell, ed. 2007: 488-489; *MPROABONOS* 1997-1999; Perú, Ministerio de Agricultura y Riego 2013: 6, 2015: 13.

de Gran Bretaña y China durante este periodo devino en gran parte de la habilidad del primero para explotar preferiblemente territorios lejanos de ultramar.[12] Cuando nos damos cuenta de los cambios rápidos y abruptos

12. Pomeranz 2000.

en el consumo de NPK o carbón de piedra, metales, algodón, grano y otras materias primas extraídas del suelo y de la corteza rocosa terrestres en ese momento de la historia, la Revolución Industrial se manifiesta como una auténtica revolución.

Desde 1846 hasta la Guerra del Pacífico, el guano peruano ofreció un porcentaje considerable del nitrógeno concentrado, fosfato y potasio disponibles para usos agrícolas e industrial en el mercado mundial. Sin embargo, después de 150 años de crecimiento exponencial (alrededor de 1830 a 1980), la larga gran aceleración de la civilización industrial ha comenzado a reducir la velocidad.[13] Desde 1980, el incremento en la producción mundial de NPK se ha equilibrado, e incluso caído algunos años. Esto también es así en una multitud de indicadores económicos relevantes para el medio ambiente. Estamos llegando a los hace tiempo profetizados «Límites al Crecimiento».[14] No es coincidencia que el rápido desarrollo de la desigualdad social en muchos países alrededor del mundo se remonte al inicio exacto de esta gran deceleración.[15] El «desarrollo sostenible» parece cada vez más una mentira. Mientras tanto, el océano Pacífico se vuelve inexorablemente más templado, profundo, ácido y desprovisto de vida —todo a expensas de los pueblos del Pacífico (y de los peruanos más que nadie), que dependen de la abundancia de nuestro mundo presente para asegurar su existencia y prosperidad—. Este libro explica cómo hemos alcanzado este punto crítico en la historia planetaria.

Agradecimientos

Me siento honrado de tener la oportunidad de publicar una traducción al español de *Guano and the Opening of the Pacific World: A Global Ecological History* (Cambridge University Press, 2014) con el Instituto de Estudios

13. Steffen et ál. 2015b.
14. Meadows et ál. 1972; Meadows, Randers y Meadows 2005. Esta conclusión está basada en un proyecto de investigación de la extensión de un libro titulado *The Anthropocene: A Global History of the Earth under Human Domination.*
15. Desde 1990, esta tendencia incluye al Perú. Milanovic 2005 (conceptos 1 y 3); Piketty 2014; bases de datos de Clio Infra.

Peruanos. Además de este nuevo prefacio, esta edición contiene diversas revisiones:

- Ofrece, por primera vez, una bibliografía completa de obras citadas, que contiene 1254 elementos separados. También incluye citas de fuentes primarias adicionales, bases de datos históricos, páginas web y documentación secundaria recién publicada.
- Se han actualizado las clasificaciones de especies y el estado de conservación de numerosos organismos mencionados en el libro.
- Se han corregido algunos errores factuales y de interpretación.
- La conclusión actualizada incluye eventos recientes que han tenido un impacto en las aves guaneras y el medio marino del Perú.

Sin embargo, no he hecho cambios importantes en los argumentos o la narración desde la primera edición del libro.

Esta oportunidad también implica que puedo expresar mis agradecimientos en su lengua a numerosos amigos, colegas, miembros del servicio e instituciones en Perú y Rapa Nui que me han ayudado a completar este proyecto.

Ante todo, quiero reconocer la labor de Juan Rodríguez, el traductor de este libro, que demostró una habilidad singular para afrontar los desafíos de traducir conceptos técnicos de las ciencias naturales e integrarlos en una narración humanística dirigida al gran público. Mónica Veiga Puente tradujo el nuevo prefacio a esta edición y organizó un grupo de editores para revisar y corregir algunos detalles de la admirable traducción de Juan. Gracias también a Ángel Rañales Pérez, Naara Queiruga y a la Oficina de Publicaciones del Instituto de Estudios Peruanos por su asistencia editorial.

Magnolia Velásquez Jara, Miguel Paz Soldán Díaz, Mercedes Hurtado y sus hijos me dieron una calurosa bienvenida en su casa en Lima mientras completaba el trabajo de campo principal de este proyecto. Gracias, también, a Amanda Velásquez Jara y Paola Alvarado Oquendo por establecer este contacto conmigo: ¡ustedes me enseñaron tanto de Lima y del Perú hasta Chachapoyas!

Visité Perú por primera vez hace años, en un viaje de estudios con un antiguo profesor y con un querido amigo, Charles Teel, que me introdujo a mi fruta favorita en el mundo, la granadilla, en una parada al borde de la carretera en algún lugar del desértico sur costero de Lima. Murió recientemente por complicaciones relacionadas con el virus del Nilo Occidental, que contrajo en el área de Los Ángeles. Estos son recordatorios de las alegrías y tristezas que nuestra relación con la naturaleza puede traernos.

Scarlett O'Phelan Godoy me presentó con gentileza a varios miembros de la comunidad de historiadores de Lima, incluyendo a Paulo Drinot, Natalia Sobrevilla, Juan Fonseca y Lizardo Seiner. Recordar esos días me hace rejuvenecer. Alberto Giesecke III compartió algunas anécdotas divertidas de su abuelo gringo, que fue uno de los fundadores conservacionistas del Perú y un personaje significativo de esta historia. Cada mañana se comía una taza de *corn flakes* de Kellogg para no olvidar su identidad gringa, aun después de haber vivido en Perú durante medio siglo. Sobre la marcha, Marcos Cueto y Jorge Cañizares Esguerra compartieron importantes puntos de vista y estímulos interpretativos de la historia de la ciencia y la tecnología.

Walter Alfredo Huamaní me ofreció su amistad y ayuda durante las muchas horas que pasé trabajando en la antigua Biblioteca Nacional de la avenida Abancay. Mientras buscaba algunos de los deteriorados monumentos de las glorias pasadas del Perú, localizamos la antigua casona de Hipólito Unanue y la desvaída gloria neogótica de uno de los primeros «rascacielos» de Perú, que albergaba las antiguas oficinas del mayor consumidor de guano de todos: Gildemeister y Compañía. Nos sorprendió descubrir que la fachada de las antiguas oficinas de la Compañía Administradora del Guano en el centro histórico de Lima estaba aún intacta, pero el interior había sido transformado en una fábrica de producción de ropa.

Este proyecto no habría sido posible sin la apertura y asistencia de varias instituciones en Perú, de las cuales Imarpe fue la primera y más destacada. Muchos científicos de los viejos tiempos, incluyendo a Felipe Ancieta, Norma Chirichigno, Aurora Chirino, Rómulo Jordán y Abelardo Vildoso —algunos de ellos ahora fallecidos— me relataron sus recuerdos y me garantizaron entrevistas formales, así como acceso a sus bibliotecas y colecciones. Me ayudaron también a localizar a la viuda y a la hija de

Enrique Ávila. «Betsy» Díaz, la viuda de Ávila, me dejó con algunas de las únicas copias que quedan de la tesis y de antiguas publicaciones de su marido. Imarpe me volvió a recibir otra vez cuando me presenté sin previo aviso al llegar al Perú en un barco de vela holandés que estaba filmando un documental sobre Charles Darwin.[16] Este viaje me ofreció mi única oportunidad para alejarme de la costa peruana y ver más alla del horizonte y apreciar con mis propios ojos las riquezas biológicas del «Serengeti del Mar» del Perú en toda su gloria.

Armando Rivera Calle, José Ormeño Maldonado y Mariano Valverde abrieron las puertas de Proabonos para mí, lo que incluyó ayudarme a organizar un viaje en barco a la antigua estación marina de Enrique Ávila en la isla Don Martín, donde descubrimos que el archivo científico de la estación aún estaba intacto. El personal de la Biblioteca Nacional y de la Sociedad Geográfica de Lima también se mostró inmensamente servicial al ayudarme a localizar (y a veces interpretar) materiales históricos. Estoy en deuda con Manuel Plenge y Marcello Stucchi por haberme suministrado copias de estudios ornitológicos recientes del Perú.

En Rapa Nui, Pau Hito me llevó a dar un maravilloso paseo y a cantar canciones antiguas con él. La fracción diminuta de su enorme conocimiento sobre su tierra natal que compartió conmigo me evitó cometer algunos grandes errores sobre la vida en la isla de Pascua antes de que los peruanos y chilenos la invadiesen. El presidente del consejo de ancianos de Rapanui, Alberto Hotus, me concedió una entrevista amablemente. Cuando aludí a la industria guanera del Perú, me recordó enfáticamente que no había esperanza de que las heridas que los traficantes de esclavos peruanos habían causado a su gente se fuesen a curar nunca.

En un caso, mi búsqueda de conocimiento falló de forma lamentable. A través de una investigación detectivesca más propia de una película de Hollywood, localicé la ubicación física de una colección extremadamente valiosa: los archivos de la gigante compañía pesquera estatal Pesca-Perú. Observé hileras sobre hileras de cajas que contenían la historia de la industria pesquera del Perú y, tal vez, de la industria guanera que la precedía, en un almacén sin señas en Pueblo Libre perteneciente al Archivo General

16. «The Last Drop» 2010.

de la Nación. Pero los archiveros me echaron como a una mosca y me dijeron «todo lo que Ud. quiere ver ha sido quemado». En ese momento me sentí aliviado, porque ya tenía material suficiente para años de trabajo. Ese archivo contenía mucho más de lo que yo podría haber usado en ese momento, y no insistí en el asunto. Lo mismo les han dicho a otros investigadores, peruanos y extranjeros, para deshacerse de ellos, excepto a un estudiante de una universidad Ivy League con el que me encontré en Berlín por raro que parezca. Por una casualidad del destino, a él le concedieron acceso temporal, y me pudo confirmar que ese supuesto incendio había sido particularmente selectivo con lo que había decidido quemar. Historias como esta son, por supuesto, muy comunes en los anales de la investigación histórica, ya que algunos archiveros creen que «cuidar el archivo» quiere decir mantener lejos a investigadores entrometidos. Como consecuencia de esta actitud, se conoce mucho menos de lo que se podría de la historia del Perú, su relación con el océano Pacífico y su influencia en la historia mundial.

Finalmente, quiero agradecer a la Carnegie Corporation de Nueva York, al Rachel Carson Center for Environment and Society en Munich y a la Universidad de Kansas por proveerme del apoyo financiero que me ha permitido continuar estas investigaciones, algunas de las cuales he compartido en este nuevo prefacio. Sobre todo, quiero darle las gracias a Santa Arias, mi compañera, a quien dedico esta nueva edición, por el amor y la atención incansable que me ha dado para asegurarse de que este proyecto salga a la luz en español. Juan, Mónica y el IEP tienen una vaga idea de cuánto ha contribuido. Sin mi Santa, mi historia de los señores del guano pudo haberse quedado silenciada para aquellos a quienes tiene el más alto valor.

Prefacio a la primera edición

Este proyecto empezó con las aves. Los historiadores han reconocido por décadas la importancia del guano para el Perú moderno. El hecho de que los angloparlantes utilicen este término quechua para referirse al excremento de pájaros y murciélagos es testimonio de la importancia que tuvo el comercio internacional de este bien maloliente. ¿Pero qué significó la industria del guano para las aves marinas que lo produjeron? Esperaba que la respuesta a esta pregunta fuese un breve y triste relato en el que codiciosos comerciantes y mineros hubiesen sacado a las aves del camino para enriquecerse rápidamente. No esperaba descubrir que el Gobierno peruano organizara uno de los programas conservacionistas de aves más elaborados y exitosos en la historia del mundo para maximizar la producción de este fertilizante e impulsar el progreso del Perú. Nunca me imaginé que encontraría al guano y a las aves guaneras en el corazón del famoso ensayo de Aldo Leopold sobre nuestra relación moral con la Tierra, en la historia del desarrollo e integración de Australia y Nueva Zelanda del llamado «Primer Mundo» o en el núcleo identitario de varios pueblos originarios del Pacífico. Este libro demuestra que el excremento de aves marinas se halla en el corazón de la existencia moderna y fue fundamental para la incorporación del océano Pacífico a la historia mundial: a la apertura del Mundo del Pacífico.

Llegué a estas conclusiones porque tuve la fortaleza (o la temeridad) de seguir a las aves guaneras, a su caca y a la gente que se preocupaba por ellas alrededor del mundo, sin importar adónde fuesen. Muchos de los fenómenos que se analizan en este libro tienen poco que ver con las fronteras que definen los ecosistemas, las regiones, las naciones-Estado o los continentes —y mucho menos con los archivos, disciplinas y jergas académicas que utilizamos para estudiarlos—. Aprendí, hace poco, que existe un nombre para esta metodología que define mi investigación: el seguimiento o *following*.[1] No la puedo recomendar a aquellos interesados en una carrera académica, criar una familia, conservar su autoestima o hacer las cosas de la manera más rápida y fácil. Sin embargo, puedo recomendarla al que desee aprender cómo las acciones individuales y las historias locales participaron de la construcción del mundo moderno. Esta metodología proporciona una manera útil de comprender cómo el océano y el suelo han sido parte integral de la historia de nuestra especie. Curiosamente, estos dos ambientes son poco estudiados por los historiadores, a pesar de que cubren la mayor parte de la superficie terrestre. Como muestra este libro, la hidrosfera y la pedosfera terrestres están conectadas a la existencia urbana en formas inesperadas, hasta el famoso «chicken of the sea» que comemos.

En su raíz, este libro trata de interconexiones, una de las principales preocupaciones de los campos de la historia ambiental y mundial. Una amplia variedad de lectores, por lo tanto, encontrará aquí temas de interés, incluyendo muchos que son parte de las historias estadounidense y británica pero también social de otras partes periféricas del mundo. Muchos lectores considerarán algunas de mis «excursiones» desvíos desconcertantes. Pocos pensaríamos, por ejemplo, que Perú es parte del Mundo del Pacífico. Cuando publiqué la edición original de este libro en inglés, eran pocos los estudios sobre el lugar del Pacífico en la historia global. Existe un extenso cuerpo bibliográfico acerca del Mundo del Atlántico y la historia de los océanos, y ahora compite un emergente cuerpo sobre el Mundo del Pacífico.[2]

1. Cook et ál. 2006.
2. Véase Osborn 1944; Bernabeu 1992; Bernal 2012 [1992]; Finney 1994; McNeill 2006; Wigen, ed., 2006; Matsuda 2012; Thomas 2012; Fischer 2013; Igler 2013; Armitage y Bashford, eds., 2014; Buschmann 2014; Freeman 2015; Melillo 2015; Jones 2017. La editorial Ashgate también publicó una serie titulada «The Pacific World: Lands, Peoples and History of the Pacific, 1500-1900».

Otros considerarán que gran parte de este libro es desalentadora. Este libro demuestra cómo una serie de territorios remotos, oscuros pueblos y organismos poco conocidos influyeron en las tendencias más potentes de la historia moderna. No se necesita convencer a nadie de que la Peste Negra, el comercio de esclavos africanos o la Segunda Guerra Mundial alteraron fundamentalmente el curso del desarrollo humano. No obstante, es un reto convencer de que el guano tiene una importancia comparable. Esta aseveración provoca y necesita innumerables pruebas. Hace unos pocos años, Richard White planteó que una de las principales deficiencias de la historia ambiental era no poder establecer conexiones causales entre sus argumentos basados en las distintas localidades y sus afirmaciones globales.[3] Es mucho más fácil establecer tales vínculos cuando nos esforzamos por estudiar lugares foráneos que no sean nuestros patios traseros.

Algunas convenciones de este libro requieren una breve explicación. He anotado todas las cantidades monetarias en sus divisas originales, pero, cuando ha sido posible, las he convertido a dólares estadounidenses al valor de 2007. Las conversiones históricas y los cálculos del valor real durante el tiempo para las monedas británica, australiana y estadounidense utilizan el deflactor del producto interno bruto, una estimación conservadora que puede aplicarse a una gama de bienes de consumo, servicios y productos financieros. Estas se derivan de la base de datos estadísticos MeasuringWorth, fundada por Lawrence Officer y Samuel Williamson. Los cálculos del valor real de los soles peruanos se basan en el estudio de Felipe Portocarrero y otros el *Compendio estadístico del Perú*.[4] Estas conversiones tienen el propósito de darnos un estándar aproximado pero significativo para comparar los valores a través del tiempo y el espacio que sea comprensible para un público internacional diverso. Por razones similares, todas las otras unidades han sido convertidas al sistema métrico. Para eliminar la confusión en la identificación de las especies —que a

3. White 1990.
4. MeasuringWorth; Portocarrero, Beltrán y Romero 1992.

menudo toman nombres distintos cuando se mudan a lugares nuevos— proporciono siempre el nombre científico más ampliamente aceptado y, en muchos casos, sus nombres comunes también.

Como resultado directo de algunos de los eventos descritos en este libro, los científicos han aprendido que el El Niño-Oscilación Sur (ENOS), un fenómeno climático centrado en las áreas ecuatoriales del océano Pacífico y el Índico, es el determinante de mayor importancia de la variación año a año del clima terrestre. Tuvo un efecto profundo en la historia que se rastrea aquí. No obstante, conectar fenómenos ambientales específicos a la incidencia de El Niño, anómalamente cálido, y La Niña fría es un asunto complejo y se complica más a medida que nos movemos en el tiempo. Utilicé preferencialmente una cronología mensual llamada Índice Acoplado del ENOS (CEI, por sus siglas en inglés) para definir los eventos —ya que combina la consideración de rasgos oceánicos y atmosféricos de este fenómeno— que se basa parcialmente en registros instrumentales y es el más similar a las definiciones que utilizan los científicos para los eventos ENOS recientes.[5] También, he utilizado una nueva cronología basada en los paleoarchivos como núcleos de arrecife coralinos, registros históricos de sequías e inundaciones en ciertas regiones y núcleos de hielo en sierras tropicales.[6] Va mucho más allá en la historia, pero no siempre se alinea exactamente con la cronología instrumental. Le doy mucha menos credibilidad a los antiguos paleoarchivos desarrollados por William Quinn y sus asociados, que son tendenciosos en relación con el Perú.[7] Todas las adjudicaciones de fenómenos ambientales a El Niño o La Niña en este libro son más bien tentativas. Las notas al pie aclaran si el CEI o los paleoarchivos proporcionaron los fundamentos principales para determinar esto. Las citas de fuentes de archivo más tradicionales siguen la convención: archivo-colección, caja/carpeta. Las colecciones de archivos y periódicos utilizadas con frecuencia están indicadas de acuerdo con las abreviaturas en la bibliografía.

5. CEI: Gergis y Fowler 2005.
6. Paleoarchivos: Gergis y Fowler 2009.
7. Quinn y Neal 1995.

Quiero agradecer a un número de personas e instituciones que se arriesgaron y creyeron en mí, o al menos toleraron mis manías, mis flaquezas y mi fascinación con la mierda de pájaro. Mis padres y abuelos me enseñaron a valorar la naturaleza y ser un naturalista. Para ellos, esto no significaba solamente aprenderse el nombre y hábitos de las aves, abejas, estrellas y árboles, sino también los lugares donde se los podría hallar y la gente que cuidaba o amenazaba estos tesoros. Para ellos, quienes eran profundamente espirituales, la naturaleza proporcionaba una revelación acerca de la sabiduría divina, y su degradación profetizaba la próxima venida de «el tiempo de los muertos, para que sean juzgados, [...] y para que destruyas los que destruyen la tierra».[8] (Ojalá pudiese creer todavía que esto es cierto.) En este proyecto revelo que los grandes males y la mucha destrucción a veces fueron el resultado de una búsqueda supuestamente ética de mis propios ancestros para mejorar la Tierra a costa de otros. Esto fue, probablemente, el descubrimiento más revelador y aleccionador.

En Perú, Magnolia y Amanda Velásquez Jara me abrieron las puertas de su hogar y me hicieron sentir en casa; mi primo Chris Finch y su familia hicieron lo mismo en San Diego; Beatriz Benítez, en Londres. Muchos profesores me guiaron y proporcionaron las herramientas que fueron necesarias para embarcarme en este proyecto. Entre estos están Gary Bradley, Karl Butzer, Marjorie Coon, Al Crosby, Joe Galusha, Mauricio Tenorio y especialmente Richard Graham, Bruce Hunt y Rennie Schoepflin. Critico algunas de las ideas de Crosby aquí, pero veo este libro como una extensión directa del programa de investigación que él estableció y reconozco su inspiración. La participación en la serie de conferencias Pacific Centuries, organizadas por Dennis Flynn y Arturo Giráldez, y en el NEH Institute on the Environment and World History, organizadas por Terry Burke, influyeron en la conceptualización de este proyecto inacabable. En Perú, Scarlett O'Phelan, Marcos Cueto y varios científicos conectados con el Imarpe me proporcionaron aliento y generosos conocimientos. En la isla de Pascua, Pau Hito, Alberto Hotus y Oscar me brindaron una ayuda invaluable para familiarizarme con la gente y el medio ambiente de Rapa Nui. La American Meteorological Society History of Science Dissertation

8. Apocalipsis 11:18, edición Reina Varela.

Fellowship me apoyó de manera vital en una de las primeras etapas de este proyecto que, a diferencia de otras becas existentes en aquella época, me permitió hacer trabajo de campo internacionalmente. Desde entonces, Jim Fleming, el cerebro detrás de la creación de este programa, ha continuado siendo mi mentor y ahora, un amigo cercano. La Universidad de Kansas me ha proporcionado un clima extraordinario para la clase de participación interdisciplinaria que necesitan los proyectos como este; quiero agradecer especialmente a Chris Brown, Byron Santangelo, Johan Feddema, Sara Gregg, Joane Nagel, Bill Tsutsui, Joy Ward, Bill Woods (fallecido) y principalmente a Don Worster por su constante apoyo. El KU Center for Research me proporcionó una serie de becas de investigación que me permitieron seguir mis objetos de estudio en nuevos lugares. El Hall Center for the Humanities Nature and Culture Seminar generó muchas otras oportunidades, incluyendo la posibilidad de obtener las valiosas opiniones de Deborah Fitzgerald, Susan Flader, Brett Walker, Kären Wigen y Verena Winiwarter. Una beca Fulbright para viajar a Hungría me dio la oportunidad de trabajar más con Winiwarter, Zoltán Alföldi y Wenqi Ma sobre asuntos del suelo y la ética ambiental. Henning Krause me dio una asistencia admirable en Alemania. Mi compañera, Santa Arias, me acompañó hasta los confines de la Tierra para que este libro fuese terminado. A todos ustedes, gracias.

Muchas bibliotecas, archivos, instituciones y personas que experimentaron estos eventos me abrieron sus puertas; la mayoría están citadas en la bibliografía. Sin embargo, me gustaría expresar una gratitud especial a Deborah Day, de SIO, al personal de Imarpe y Proabonos y a Basilia Díaz, la viuda de Enrique Ávila. Su esposo era «un cholo» que creció cerca del lago Titicaca; fue el primer indígena peruano que se convirtió en científico marino profesional. Con lágrimas en los ojos, Basilia me dio los últimos papeles de Enrique, aquellos mismos que se habían salvado de la inundación provocada por el fenómeno El Niño en el distrito de Comas en 1982. Este desastre destruyó cajas de archivos y fotografías personales de las islas guaneras, junto con muchas de sus posesiones. Su marido murió de cáncer con la maldición de saber que las aves y los peces a cuya investigación y conservación había dedicado su vida estaban siendo aniquilados por el sobredesarrollo humano. Él experimentó personalmente la pesadilla de Rachel Carson de una *primavera silenciosa* en las islas guaneras de Perú.

Espero que el lector aprecie la perspectiva del mundo —una diferente— que puede surgir de la contemplación del estiércol de pájaro. Tal vez este libro nos haga pensar por qué desapareció el zarapito esquimal (*Numenius borealis*) y tantas otras aves de nuestro planeta que conectan historias disímiles de pueblos, regiones y especies.[9]

9. Bodsworth 1954.

Prólogo

Hubo una vez una huaca femenina llamada Cauillaca, la mujer de las profundidades del océano. Cauillaca había conservado su virginidad, y, dado que era muy hermosa, todos la deseaban. «¡Tengo que dormir con ella!», pensaban, pero ella nunca consentía. Un día, esta mujer estaba tejiendo debajo de un árbol de lúcuma. El embustero vagabundo Cuniraya Viracocha, proveedor de las aguas que fluyen, se transformó en pájaro y voló hasta el árbol de lúcuma. Puso su germen blanco en una fruta madura y la dejó caer junto a Cauillaca y, así, quedó preñada, a pesar de no haber sido tocada por un hombre.

Un año después de que naciera la niña, Cauillaca reunió a todos en el inhóspito altiplano para descubrir quién era el padre. Los huacas del lugar estaban contentísimos y llegaron vestidos con sus mejores ropas. Cada uno decía para sí: «a mí ha de quererme». Todos, excepto Cuniraya Viracocha, que solía vagar disfrazado de pordiosero y huérfano (*guaccha*), vestido con harapos y cubierto de piojos.

Cauillaca le dijo a la niña: «ve y encuentra tu padre». La niña empezó a gatear hasta que llegó al extremo del grupo, donde estaba sentado su padre. Al alcanzarlo, ella se alegró instantáneamente y se subió a sus rodillas. Cuando su madre vio esto, se indignó:

—*Atatay*, niña mágica, ¡qué desgracia! ¿Cómo pude haber parido la hija de un pordiosero como aquel?

Llevándose asqueada a la niña, bajó por el valle del río, directa a las profundidades del mar, abajo del templo pintado de El que Mueve el Mundo, Pachacamac. Cuando llegó con la niña a su morada en el mar, se convirtieron en piedra en el lugar en el que hoy todavía hay dos blancas islas guaneras que parecen personas.

Y entonces, mientras todos los huacas del lugar se hallaban asombrados, Cuniraya Viracocha se puso su traje de oro y la llamó:

—¡Hermana Cauillaca! ¡Mírame ahora! ¡En realidad soy hermoso! —su atuendo brillaba como el sol en un estanque.

La siguió corriendo por el valle, gritándole desde la distancia, pero la perdió de vista. Primero, se encontró con un cóndor y le preguntó:

—Hermano, ¿te has cruzado con esa mujer?

—Sí, justo por aquí. Pronto la encontrarás —respondió el cóndor.

Cuniraya Viracocha le contestó:

—Vivirás una larga vida. Solo tú te alimentarás de las vicuñas y guanacos muertos en las cumbres salvajes. Si alguien desea matarte, morirá también.

De manera similar, Cuniraya Viracocha se encontró con un zorrillo, un puma, un zorro, un halcón y, finalmente, con unos periquitos.

—Ya se ha ido lejos. ¡Ya nunca la encontrarás! ¡Ya nunca la encontrarás! —le dijeron.

—En cuanto a ustedes —respondió Cuniraya Viracocha—, aunque griten «¡Les arruinaremos las cosechas! ¡Les arruinaremos las cosechas!», la gente los perseguirá apenas los escuchen. Vivirán en una gran miseria como una plaga en medio del odio de los humanos.

Y así, siguió su viaje. Cuando se encontraba con alguien que le daba buenas noticias, le confería una buena fortuna, pero maldecía despiadadamente a los que le daban malas noticias.

Finalmente, llegó a la orilla del mar en el lugar en el que la esposa y dos hijas de Pachacamac vivían protegidas por una serpiente. Su madre acababa de irse al fondo del mar a visitar a Cauillaca. En esos días, no

había un solo pez en el océano. Solo la madre de las niñas los criaba en una pequeña laguna costera. Iracundo, Cuniraya Viracocha descendió en forma de una inundación arrojando los peces al mar. Desde entonces, el océano está lleno de peces. Violó a la hija mayor, pero la menor se transformó en un pájaro y se alejó volando. Por eso el nombre de su madre, Urpi Huachac, significa «la que pare pájaros».

Cuando Urpi Huachac escuchó las noticias de sus hijas, persiguió a Cuniraya volando hasta la costa. Lo llamó, una y otra vez, hasta que él se dio vuelta y la esperó.

—¿Sí? —le respondió.

—Oh, Cuni, solamente quiero sacarte los piojos.

Pero, mientras lo acicalaba, alimentándose de este emblema de las grandes multitudes que podía alimentar su oculto poder fertilizante, abrió un enorme abismo junto a él. Cuniraya Viracocha se dio cuenta del peligro y dijo:

—Espera un minuto, hermana. Tengo muchas ganas de cagar.

Y así, logró huir hasta los campos de una aldea cercana. Escapó a la muerte en el mar y también engañó a muchos más huacas y personas.[1]

De esta forma, los torrentes que dan vida y muerte fluyen de la sierra a la costa, las aves llevaron al aire y los peces al mar y el guano tomó su lugar en la fertilización del mundo.

---

1. Basado en *El manuscrito de Huarochirí*, un texto quechua de cerca de 1608, cap. 2; véase Salomon y Urioste, eds., 1991.

1

Introducción

L'odeur de l'ordure dure ou l'or dort.
[Donde duerme el oro, merodea la mierda]
Dominique Laporte, *Histoire de la merde* (1978)

El señor del guano

En 1847, en una desolada isla azotada por el viento, frente a la desértica costa central de Perú, un minero guanero desenterró una extraña tabla de piedra oculta bajo cinco metros y medio de excremento de ave acumulado (fig. 1.1). Durante la época de esplendor de la exportación del guano, en el siglo XIX —que terminó por transformar la relación del mundo moderno con el océano Pacífico, las tierras de cultivo y las aves marinas—, los mineros descubrieron cientos de antiguos artefactos indígenas en las islas guaneras de Perú. Entre estos, hallaron objetos de oro y plata, esculturas de madera, cerámica, tejidos exquisitos, cuerpos decapitados e incluso un pingüino momificado, enterrados bajo montañas de hasta veinte metros del fertilizante natural más rico del mundo. Un artefacto como este, sin embargo, no se volvió a hallar jamás.[1]

El explorador sudamericano William Bollaert se enteró del descubrimiento y publicó un breve artículo en una revista popular, acompañado

1. Kubler 1948.

de un dibujo detallado de esta «curiosa piedra» con «singulares marcas de armería». El autor aventuró que «quizás haya venido de la vieja España, tal vez para ser colocada sobre el umbral de una propiedad del antiguo dueño de la isla».[2] Inspirado por el creciente interés de los ecólogos estadounidenses en las aves guaneras de Perú —fascinación que tuvo gran influencia en los principios del movimiento ambientalista del final del siglo XX—, George Kubler, historiador del arte de la Universidad de Yale, trató de volver a localizar el artefacto, sin éxito, a mediados de los años cuarenta. Debido a que la tabla provenía claramente de la época inmediatamente posterior a la conquista española, Kubler tenía esperanzas de utilizarla como punto de referencia en la elaboración de una cronología absoluta de los estilos artísticos prehispánicos hallados bajo las capas inferiores de las islas guaneras. Sin embargo, el artefacto no aparecía por ningún lado. En 2006, con la ayuda de catálogos computarizados, miembros del British Museum hallaron y fotografiaron la tabla de piedra, escondida, como si fuese la legendaria Arca de la Alianza de Indiana Jones, en el complejo de depósitos del museo.

Hasta este punto, nadie se había tomado el esfuerzo de leer la inscripción ni nadie había sospechado, mucho menos, qué conocimientos podía aportar a la historia recóndita de la relación de la humanidad con el mar y el excremento de las aves. Dice así:

don pedro guanneque prinsipal del valle de [c]hincha

A partir de la forma y el contenido de su escritura gótica, podemos concluir que esta cota de armas perteneció a un noble indígena que vivió durante el siglo XVI.

¿Quién era este hombre misterioso? De la primera parte de su nombre, sabemos que don Pedro Guaneque (o Guañeque) era un cristiano bautizado de clase alta. El prefijo de la segunda parte quizás sea una referencia a *huanu* (También *yzmay* o «mierda»), palabra quechua para toda forma de estiércol usado como fertilizante. Este es el origen de la palabra que usamos en el mundo moderno para denominar el excremento de los murciélagos y aves salvajes, que aparece ya traducida al castellano como

2. Bollaert 1859.

Fig. 1.1 Cota de armas de un señor del guano indígena de Perú, circa 1560.

Este objeto fue desenterrado en la isla Chincha Norte en 1847 y donado al British Museum por Henry Hucks Gibbs en 1859. La cruz conserva aún rastros de pigmento rojo. Se desconoce qué ocupaba el nicho en el centro del tallado. *Fuente:* Sección Prehistory & Europe, objeto 1859,0322.1; reproducido por cortesía de The Trustees of the British Museum.

«estiércol» en el *Lexicón o Vocabulario de la lengua general del Perú* (1560) de Domingo de Santo Tomás. (Esta palabra se ha popularizado hoy gracias al filme de 1995, *Ace Ventura: When Nature Calls*, en el que el adversario del actor Jim Carrey planea despojar a un grupo de tribus africanas de la fortuna que poseen en forma de guano de murciélago.) *Prinsipal* era un título de nobleza que indicaba su estatus de señor supremo de un grupo étnico que habitaba los valles bajos a lo largo de la parte meridional de la costa central de Perú. Sus súbditos le debían su trabajo y su lealtad como parientes. A cambio, el *Prinsipal* tenía el deber sagrado de complacer a los ancestros, alimentar a sus descendientes y protegerlos de inundaciones, sequías, terremotos, hambrunas, pestes e invasiones para que el pueblo pudiera multiplicarse. Las relaciones de este tipo sentaban la base del poder social en pueblos de muchas partes del mundo antes de que la modernidad las trastornase.[3] Tras haber leído este libro, los lectores habrán aprendido de qué manera las nuevas configuraciones de diferencias étnicas entre las razas, naciones y especies provocaron algunas de las peores catástrofes sociales y ambientales de la historia, incluida la desaparición de las aves guaneras de Perú.

Según los registros judiciales de fines de la década de 1560, un señor indígena con este mismo nombre arrendó una laguna costera en la desembocadura del río Mala a un español de la zona para pagar parte del tributo anual que su grupo de parentesco debía al nuevo régimen colonial (también se puede leer «Mala» en la extraña caligrafía en la base de la cota de armas de don Pedro Guaneque). Las lagunas costeras eran más comunes en aquellas épocas, antes de que fueran drenadas siguiendo los planes de irrigación de los tecnócratas modernos. Cuando se las cuida, estas cuencas salobres pueden usarse para acorralar un gran número de lisas (*Mugil cephalus*), uno de los peces de estuario más comunes. En estas lagunas costeras, también crece la totora, fuente valiosa de fibras y material para la construcción. Según el mito de la creación narrado en el prólogo, la deidad femenina Urpi Huachac fue la inventora de esta forma rudimentaria de acuicultura que, gracias a la violenta inundación enviada

3. «Guano» en *Oxford English Dictionary*; Santo Tomás 1951 [1560]: 58, 121, 134; Ramírez 2005: 96-97, 114, 142, 214.

por el engañoso Cuniraya Viracocha, hizo nacer todos los peces del mar. El arreglo de don Pedro terminó en litigio, pues los peces dejaron de nacer en abundancia tras su muerte y su gente fue forzada a devolver en oro toda renta recibida.[4]

Este fue un golpe duro y humillante para el pueblo de don Pedro que los llevó al borde de la desintegración. Arqueólogos e historiadores empiezan a reconocer ahora que los pueblos indígenas de la costa no solamente se opusieron encarnizadamente a la conquista inca durante fines del siglo XV, sino que además colaboraron con los españoles para liberarse del yugo imperial de las tierras altas.[5] Un número de nobles indígenas de América adoptó el uso de cotas de armas con símbolos heráldicos diseñados por ellos mismos durante el siglo XVI, con el fin de acreditarse su colaboración en la victoria española y como expresión de su antigua obsesión con los ascendientes genealógicos.[6] Para un español, el campanario y la cruz roja en la cota de armas de don Pedro parecen afirmar su lealtad al cristianismo y al nuevo orden colonial. La imagen del cuadrante inferior izquierdo muestra la vara de madera de don Pedro: su cetro o bastón de mando. Aparentemente, está coronado por plumas, rasgo común en el simbolismo de la nobleza indígena que representa el poder creador: muy apropiado para un señor del guano.[7]

Otros elementos de este blasón tienen significados ocultos y más profundos. La imagen del cuadrante superior derecho es, probablemente, un alcatraz peruano (*Pelecanus thagus*), o bien podría tratarse de un cormorán guanay (*Phalacrocorax bougainvillei* o *Ph. bougainvilliorum*), el ave guanera más abundante y de mayor importancia en Perú. Esta figura puede interpretarse, además, como imagen literal de la antepasada de don Pedro, Urpi Huachac, considerada la fundadora mítica de ciertos linajes indígenas de la costa central de Perú. El centro religioso más importante del

4. «Expediente de la causa seguida por Juan Sánchez de Aguirre en nombre de Diego Díaz contra los indios de Mala», 1566-1569, Biblioteca Nacional del Perú, Manuscritos, doc. A199, fol. 120^{r-v}, 180^{r}-181^{r}, 194^{r}-195^{v}, 208^{v}-209^{r}; Rostworowski 1981: cap. 1.
5. Cook 1981: 157-158; «The Great Inca Rebellion» 2007.
6. Cuadriello 2004: 325-384; Dean 1999: 142-154.
7. Ramírez 2005: 191-211; Martínez Cereceda 1995: 79-84, 189-190.

valle bajo de Mala, antes de la conquista española, era una colina sagrada de piedra conocida como Sulcavilca. Se creía que esta *huaca* (ser u objeto sagrado con poderes sobre la muerte y la procreación) era la encarnación de uno de los cuatro hijos de la deidad creadora Pachacamac y de su esposa Urpi Huachac.[8] No es coincidencia que las tierras altas en las que se registró la historia del prólogo, Huarochirí, estén ubicadas en las fuentes del río Mala. A lo largo de la costa central del Perú, eran comunes mitos similares durante la época colonial, repletos de símbolos asociados al guano, las aves, la fertilidad y el parentesco.[9] En el prólogo a este libro, Cuniraya Viracocha se transforma en pájaro y deja caer su semen blanco junto a Cauillaca para fecundarla. El nombre Viracocha significa «mar de grasa» o «mar de abundancia», lo que evidencia aún más sus vínculos con la fertilidad y el mar. Cauillaca y su hija fueron, luego, transformadas en islas guaneras, conocidas hoy como las islas de Pachacamac. Una de las hijas de Urpi Huachac convirtió en pájaro para evitar ser violada y voló hasta el mar para hallar a su madre, quien se hallaba visitando estas islas. Urpi Huachac convenció a Cuniraya de que se acercase para acicalarlo —práctica común entre las parejas de cormoranes para estrechar sus lazos—. En el clímax de la historia, Cuniraya salva su vida yéndose a un campo «a cagar». Desgraciadamente, el traductor del texto a inglés arruinó el remate, llevado por su pudor a preferir la frase «dame licencia para ir a cumplir con mi necesidad de vientre que al momento vuelvo» porque «la traducción literal, "cagar", suena indecorosa y obscena».[10] Esta decisión oscurece la moraleja básica de esta historia: que lo repulsivo puede poseer un profundo poder creador. Esta mala traducción es signo de nuestra incapacidad general de reconocer la importancia de la mierda en la historia.

La imagen en el cuadrante inferior derecho parece ser la representación del lugar en el que fue hallada esta tabla: las tres islas de Chincha (fig 1.2). Los indígenas de los valles costeros de Chincha y Pisco asociaban

8. Albornoz 1967 [circa 1568-1571]: 34; Tantaleón y Pinedo 2004; IUCN 2017-2. Cfr. la representación muy similar de un alcatraz en una botella mochica (circa 200-900 d. C.) VA48142, Ethnologisches Museum, Berlin.
9. Eeckhout 2004.
10. Salomon y Urioste, eds., 1991 [circa 1608]: cap. 2, §28; Santo Tomás 1951 [1560]: 144; Ramírez 2005: 66.

directamente estas islas con la *huaca* Urpi Huachac y sus dos hijas. La gente de Pisco —palabra que significa «pájaro»— asociaba también estas islas con el término *quillairaca*, que significa «vagina de plata» o «vagina de la Luna». Cualquiera que haya pisado una isla guanera de Perú, reconocerá que el semicírculo de la isla central en esta imagen representa, sin dudas, el nido elevado y circular de un guanay.[11] Hasta años recientes, millones de guanayes volaban en bandada hacia estas islas para aparearse en la primavera. Sus nidos están hechos de excremento puro y brillan blancos bajo el sol, pero, a la luz de la luna, brillan con el color de la plata. Conscientes de esto, los que hicieron la cota de armas de don Pedro parecen haber colocado intencionalmente la palabra que, en la costa norte, designaba la guía celestial más importante de los pescadores —la diosa de la luna, «Si»— aparte del resto del texto, arriba de las tres islas. Estas vaginas de la luna son el lugar de nacimiento de todos los guanayes y también proporcionan una fuente excepcionalmente rica de fertilizante que posibilita la prosperidad y reproducción de los humanos que lo recogen, lo muelen y lo añaden a los campos sembrados. Cada imagen de esta cota de armas, compuesta con tanto cuidado, parece afirmar los vínculos genealógicos de don Pedro con las antiguas fuentes de poder reproductor a lo largo de la costa peruana, creencia que seguramente compartía un grupo muy extendido, descendiente de esta región, que se autodenominaba *Lunaguaná* o *Runaguanay*, «aves guaneras del pueblo». Acá tenemos un *Código Da Vinci* de la vida real que afirma la base compartida, femenina y masculina, de la reproducción y prosperidad humanas.[12]

11. Los guanayes y sus nidos circulares también aparecen en los dibujos de la famosa *Nueva corónica* de Guaman Poma. En su imagen del puerto de Pisco «de mucho pescado» (p. 1039 [1047]), el ave marina más cercana al pueblo es indudablemente el guanay. Ellos se orientan en la dirección del sol con sus alas así cuando están descansando. En su imagen de «los ídolos i uacas de los Chinchaisuius» (p. 266 [268]), la mujer *chinchaysuyo* está ofreciendo un nido circular lleno de huevos de guanay —una *quillairaca*— a Pachacamac, el esposo de Urpi Huachac. Esta no solamente subraya la importancia de las aves guaneras en la cultura costeña indígena, sino también la experiencia directa de Guaman Poma con la costa central del Perú. Véase Guaman Poma de Ayala 2004 [1615]; Cushman 2015: 101-102; Cushman 2017: fig. 1.
12. Santo Tomás 1951 [1560]: 161, 164-165, 169; Osorio 1975 [1620]: 344-345; Rostworowski 1998: 94-95; Rostworowski 1978-1980: 166-167, 181-182; Ramírez 2005: 96-97, 114, 142, 214.

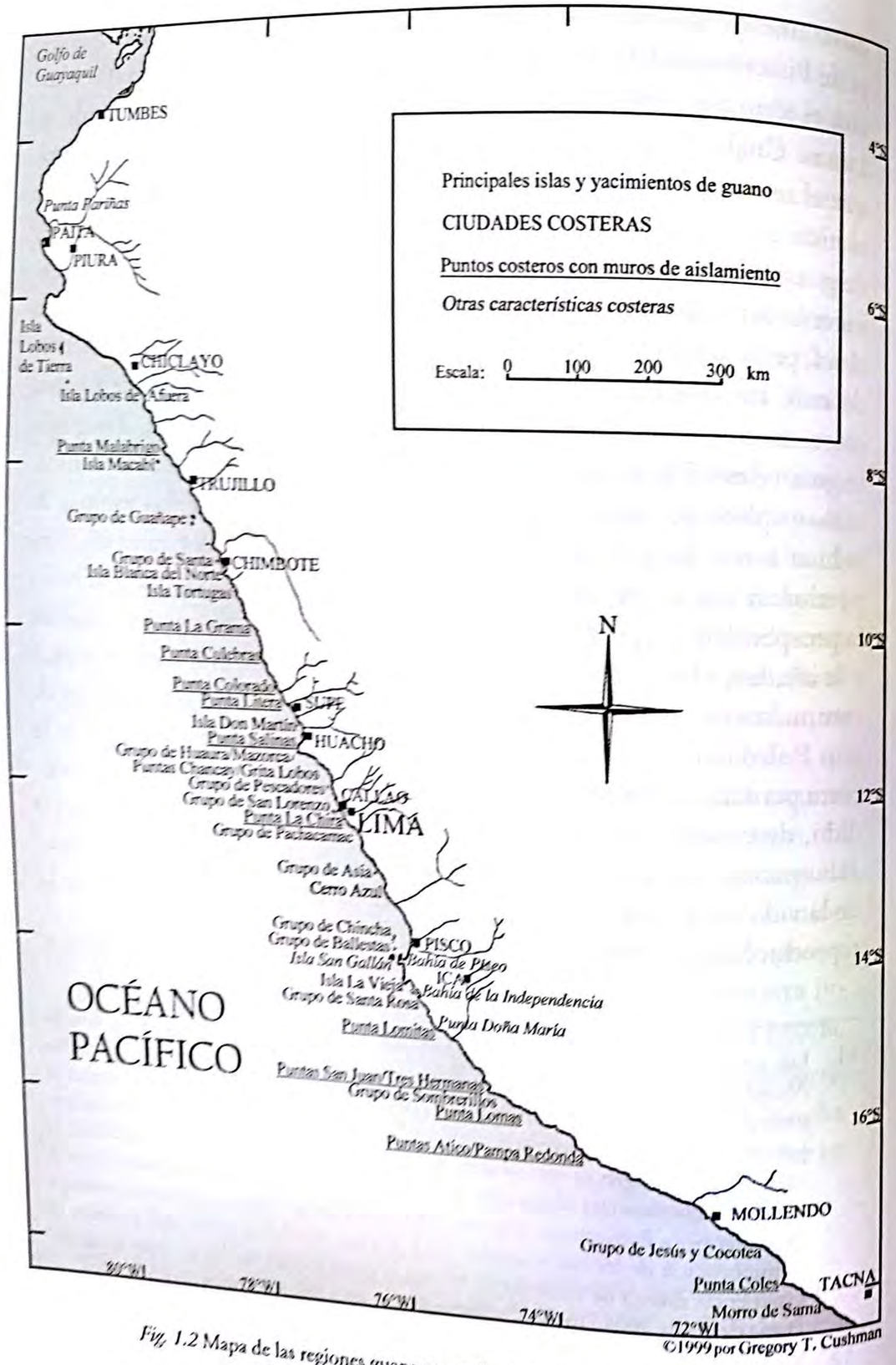


Fig. 1.2 Mapa de las regiones guaneras y valles irrigados de la costa peruana.
Fuente: Mapa del autor, usado bajo permiso.

Sabemos gracias a un amplio corpus de registros escritos, tradiciones orales y restos físicos que los antiguos pueblos de los Andes mostraban gran preocupación por mantener la fertilidad de la tierra y el mar. Según el cronista más afamado de la era colonial, los indígenas del Perú:

> Estercolaban las tierras para fertilizarlas, y es de notar que en todo el valle de Cuzco, y casi en toda la serranía, echaban al maíz estiércol de gente [*runap huanu*], porque dicen que es el mejor. Procúranlo hacer con gran cuidado y diligencia, y lo tienen enjuto y hecho polvo para cuando hayan de sembrar el maíz. En todo el Collao, [sierra alta] donde por ser tierra muy fría no se da el maíz, echan, en las sementeras de las papas y de las demás legumbres, estiércol de ganado [llamas y alpacas, *huanacup huanu*], que dicen que es de más provecho que otro alguno.
>
> En la costa de la mar, desde más debajo de Arequipa hasta Tarapaca, [...] no echan otro estiércol sino el de los pájaros marinos [*piscup huanu*], de los cuales se pueden encontrar variedades grandes y chicas en toda la costa del Perú, y andan en bandadas tan grandes que resultan increíbles a alguien que no las haya visto. Crían en unos islotes despoblados que hay por aquella costa, y la cantidad de estiércol que en ellos dejan no es menos increíble: de lejos parecen los montones del estiércol puntas de alguna sierra nevada. [...] El estiércol de esos pájaros marinos produce una gran fertilidad.
>
> En otras partes de la misma costa, tales como las hoyas de [...] Malla y Chillca y otros valles, estercolan con cabezas de sardinas [*challuap huanu*].[13]

La fertilización representaba solo una de muchas técnicas usadas por los administradores andinos de las tierras para maximizar la producción del suelo, previniendo, además, una pérdida total de la cosecha debida a condiciones ambientales extremas.[14]

Garcilaso de la Vega, que no perdía oportunidad de ensalzar los logros de los emperadores incas de los que descendía, recordaba que:

> En tiempo de los Reyes Incas había tanta vigilancia en guardar aquellas aves, que en el tiempo de la cría a nadie le era lícito entrar en las islas, so

13. Garcilaso de la Vega 1976 [1609]: 220.
14. Denevan 2001: 34-48.

> pena de muerte, para que no las perturbase ni echasen de sus nidos. Tampoco era lícito matarlas en ningún otro momento, dentro ni fuera de las mismas islas, bajo la misma pena.
>
> Cada isla estaba asignada, según las instrucciones del Inca, a una provincia particular, o a dos o tres si la isla era grande. [...] en ellas cada pueblo tenía su parte y cada vecino la suya, dependiendo de la cantidad de estiércol que se considerase necesario.[15]

Como veremos más adelante, a los conservacionistas del siglo XX les encantaba citar esta ley para legitimar la regulación estatal del medioambiente marino de Perú, ajenos a su intención imperialista original de despojar a los señores del guano de la costa.

Estos episodios son solo un atisbo de la importancia del guano y el mar para los pueblos indígenas de Perú, cuyas relaciones tal vez daten de los primeros asentamientos a lo largo de la costa sudamericana del Pacífico hace más de 5000 años.[16] La historia del guano merece nuestra atención al menos por su importancia para las antiguas sociedades andinas. Sin embargo, el propósito principal de este libro es demostrar que el guano, las islas guaneras y las aves guaneras han tenido una importancia capital para otros pueblos también. Esto incluye la historia ecológica, cultural y geopolítica del mundo moderno: *nuestro mundo*. Para darnos cuenta de esto, primero deberemos dejar atrás nuestros prejuicios sobre el excremento y reconocer su importancia fundamental para todos los seres vivos.

Nitrógeno, fósforo y mierda en la historia

El excremento no suele formar parte de las conversaciones educadas a pesar de tratarse de un elemento fundamental e insoslayable de la existencia biológica. La gente de la ciudad suele pensar con desprecio en esta inmunda sustancia como fuente de risa o hasta de miedo. Semejantes actitudes tienen orígenes antiguos en los tabúes impuestos por el pudor religioso. La ley de Moisés dictaba así:

15. Garcilaso de la Vega 1976 [1609]: 220.
16. Moseley 1975; Mann 2005; Sandweiss et ál. 2009; Cushman 2017.

> Elegirás un lugar fuera del campamento al que podrás ir a hacer tus necesidades. Tendrás algo con lo que excavar como parte de tu equipo, y cuando hagas tus necesidades, cavarás un agujero y cubrirás tu excremento. Puesto que el Señor tu Dios se pasea por tu campamento para protegerte y entregarte a tus enemigos, tu campamento deberá ser santo, de modo que él no vea en medio de ti alguna cosa indecente y se aparte de ti.[17]

En nuestra era secular, empero, estas actitudes son, más bien, un reflejo de cuán divorciada se halla la vida urbana e industrial de los ciclos de la naturaleza y de las raíces agrarias de la civilización. En consecuencia, aquellos que persiguen la iluminación ecológica en nuestra sociedad desechable, tienen que leer libros especiales para aprender «cómo cagar en el monte» para proteger la naturaleza o para enseñarles a los niños que «todos hacemos caca».[18]

Una razón importante de esta separación deviene del éxito con que el Estado moderno y los expertos que este emplea han logrado manipular los procesos naturales para el resto de nosotros. Una de las principales tareas que se les ha encargado es esconder, limpiar y protegernos de nuestros propios excrementos. En *El malestar en la cultura* (1930), Sigmund Freud postuló que nuestra diferenciación con las bestias del campo empezó cuando nuestra especie comenzó a caminar erecta y nuestro sentido del olfato fue disminuyendo. Según Freud, el control de nuestra función excretora anal fue un elemento indispensable para alcanzar tres características esenciales de la cultura: la limpieza, el orden y la belleza. Así, la cloaca a cielo abierto, la pila de estiércol y el pedo en público se han transformado en nuestros símbolos más potentes (y pestilentes) de la barbarie y el retraso. Así, en las gestas colonizadoras alrededor del mundo, «la Marina y la letrina» eran elementos inseparables. La desaparición de los excrementos forma parte de la mitología de nuestra existencia moderna, así como la vagina de la luna formaba parte de la mitología del Perú de don Pedro. Sin embargo, nuestra obsesión, a menudo silenciosa, con las funciones excretoras en el discurso cotidiano revela nuestra pretensión de estar viviendo en una civilización sin limitaciones ecológicas, lo que es, parafraseando a Laporte,

17. Deuteronomio 23:12-14, edición Reina Varela.
18. Meyer 1989; Gomi 1993.

«una eterna e incorregible porquería». El papel que jugaron los tanques sépticos defectuosos en el movimiento ambientalista estadounidense es evidencia de esto.[19]

Excretar es tan fundamental para la existencia como comer, y, en los ecosistemas no industrializados, es de importancia primordial para el ciclo de los nutrientes y la renovación de la vida; pero la civilización industrial tiene un conjunto de valores muy distinto. En vez de deificar el semen, la tierra y el excremento, ponemos el énfasis en los elementos muertos de la vida. Gracias a los descubrimientos en biología molecular, sabemos hoy que todos los organismos necesitan una variedad de sustancias básicas para vivir y crecer. Este libro se centra en dos de las más importantes, el nitrógeno (N) y el fósforo (P), y en su rol en la transformación del metabolismo del mundo moderno.[20]

El nitrógeno es de importancia vital para una serie de procesos bioquímicos. Forma los lazos químicos entre los aminoácidos que constituyen las enzimas y otras proteínas; es parte de las cadenas de ácido nucleico que codifican la reproducción y la síntesis de proteínas y es un componente importante de la clorofila, que crea casi toda la energía biológica que impulsa la vida en la Tierra. Los expertos nutricionales recomiendan que, para tener una buena salud, los hombres y mujeres adultos necesitan consumir, cada día, 0,75 gramos de proteína por cada kilogramo de masa corporal; pero los infantes, que crecen a un ritmo veloz, necesitan el doble de proteínas. Como consecuencia, la falta de proteínas (kwashiorkor) es uno de los mayores problemas nutricionales que enfrentan los niños más pobres del mundo, con la visible excepción de aquellos que pueden acceder a las fuentes marinas de proteínas.

El nitrógeno es uno de los elementos más abundantes de la Tierra: a nivel del mar, el 78% de la atmósfera está compuesta de nitrógeno. Aun así, casi todo el nitrógeno de la atmósfera se encuentra atrapado en una

19. Freud 2005 [1930]: 79, 83-84, 87-88, 96-97; Laporte 2002: x, 35; Corbin 1986; Melosi 2000; Chalhoub 1996; Curti y Birr 1954: cap. 6; Anderson 1995; Rome 2001: cap. 3.

20. Elaboración propia sobre la base de Smil 1990; Smil 2001; Leigh 2004. Véase también Emsley 2004; Cushman 2016.

forma no reactiva (N_2) que debe convertirse primero en óxido de nitrógeno (NO_x) o en amoníaco (NH_3) para poder ser utilizado en los sistemas biológicos. Hay dos maneras básicas de que esto ocurra: por medio de un gasto enorme de energía o mediante la intervención de organismos que fijan el nitrógeno. El nitrógeno reactivo es sumamente móvil y puede extraerse de un ambiente mediante lixiviación, erosión física, volatización, combustión o desnitrificación bacteriana. Por estas razones, el nitrógeno reactivo suele hallarse en cantidades tan pequeñas en comparación con otros nutrientes, que sienta restricciones básicas sobre el ritmo al que puede crecer un organismo (esto se conoce como la «Ley del Mínimo»). Su disponibilidad puede incluso limitar la productividad de todo un ecosistema.

Comparado con el nitrógeno, el fósforo conforma una proporción muy pequeña de la biomasa mundial, y casi no ha recibido atención por parte de los historiadores, pero es igual de indispensable para la vida. El fósforo, generalmente en forma de fosfatos (PO_4^{3-}), es un componente importantísimo del tejido estructural de las plantas y de los huesos y dientes de los animales. A un nivel mucho más básico, los fosfatos enlazados al trifosfato de adenosina (ATP) son la principal fuente de energía para el metabolismo celular. El ciclo del fósforo en el ambiente es mucho más lento que el del nitrógeno. Comienza con la erosión de las rocas en las tierras altas, debida al viento y el agua, y termina con la deposición de sedimentos ricos en fosfatos en el océano. La lixiviación es la principal forma en la que el fósforo se elimina de un medio ambiente. Los humanos debemos consumir cantidades considerables de fósforo ya que, al excretar, desperdiciamos el 98% de nuestro consumo de esta sustancia a diario. Por lo tanto, los niveles elevados de fosfato proporcionan a los arqueólogos una de las señales más evidentes de que un yacimiento arqueológico fue poblado por humanos en algún momento.

Para los agricultores, existen cinco maneras básicas de administrar la disponibilidad del nitrógeno, el fósforo y los demás nutrientes que necesitan las tierras de cultivo:

1. Convertir comunidades naturales de plantas en campos de cultivo. Las Grandes Llanuras estadounidenses, las pampas sudamericanas y las estepas eurasiáticas son famosas por su valor como

tierras para la agricultura. Su aridez relativa impide que las precipitaciones lixivien los suelos y facilita que los nutrientes se vayan concentrando gradualmente. El arado permitió que estas tierras vírgenes se cultivaran —lo que produjo una serie de cosechas excepcionales— siempre que las precipitaciones fueron suficientes. La artiga, que consiste en rotular un terreno para el cultivo después de quemar el matorral, aprovecha la capacidad de la vegetación salvaje de reconcentrar nutrientes durante los periodos de barbecho. Sin embargo, el cultivo intensivo termina por consumir hasta las tierras más ricas, que no pueden reponerse, excepto hasta después de periodos sumamente largos. Por lo tanto, este método suele denominarse «empobrecimiento del suelo».[21]

2. Manipular la composición química, la textura y la biota de los suelos. La acidez de un suelo y la cantidad relativa de arcilla, arena, partículas orgánicas y demás químicos que contiene afectan la disponibilidad de los nutrientes. Los suelos con demasiada arcilla atrapan los nutrientes con tal fuerza que las plantas no pueden absorberlos, mientras que los que tienen demasiada arena pueden dejar que se laven los nutrientes. En Inglaterra y en los Estados Unidos de la preguerra, algunos agricultores descubrieron, mediante la experimentación, que se podía incrementar la productividad de algunos cultivos al añadir caliza o marga a la tierra. Estas sustancias no actúan como fertilizantes, sino que ayudan a reducir la acidez y permiten que otros nutrientes puedan ser absorbidos por las cosechas. En la Amazonía y a lo largo de la costa atlántica, los antiguos agricultores alteraron e incrementaron la fertilidad de los suelos hasta tal punto que los especialistas les dieron el nombre de «antropogénicos».[22] Los organismos edáficos también tienen una gran influencia sobre estas características. Hacia el final de su vida, Charles Darwin se obsesionó con la capacidad de las lombrices (*Annelida*) para circular por la tierra, y se preguntaba si «existen otros animales que hayan jugado un

21. Craven 1925.
22. Lehmann et al., eds., 2003; Blume y Leinweber 2004.

papel tan importante en la historia del mundo como el realizado por estas poco organizadas criaturas».[23]

3. Plantar cosechas o árboles que viven en simbiosis con los organismos que fijan el nitrógeno. Muchos estamos familiarizados con el uso de leguminosas como el trébol (género *Trifolium*) y la soja (*Glycine max*) para este propósito. En los arrozales inundados, el arroz (*Oryza sativa*) favorece, de manera similar, el crecimiento de cianobacterias que fijan el nitrógeno. Los agricultores de Perú y Nueva Guinea descubrieron, hace siglos, que plantar árboles de los géneros *Prosopis* y *Casuarina* influía en la fertilidad de la tierra, además de proporcionar una valiosa fuente de madera, vainas y compost de hojas rico en nutrientes.[24]
4. Reciclar los desperdicios orgánicos en la tierra. La recirculación de compost vegetal, estiércol animal, cadáveres en descomposición y excremento humano ha sido de importancia crucial para el mantenimiento de la fertilidad del suelo en las formas tradicionales de cultivo intensivo. Tras las cosechas, muchas sociedades campesinas del Viejo Mundo ponían su ganado a convertir los residuos de la cosecha y las malas hierbas en desecho animal rico en nutrientes. La escasez de animales y estiércol podía llegar a frenar el desarrollo de regiones completas.[25] La antigua práctica japonesa de utilizar «jarros de miel» para juntar los excrementos de los hogares urbanos atrajo, a menudo, la atención favorable de los extranjeros.[26] Sin embargo, el reciclado nunca llega a completar el ciclo del todo y reponer todos los nutrientes perdidos durante la actividad agricultora, especialmente si los productos se exportan de los campos y se consumen lejos de ahí.
5. Importar nutrientes de otros ambientes. La erosión hídrica y eólica puede destruir con rapidez la fertilidad de los suelos de un

23. Darwin 2011 [1881].
24. Werner y Newton 2005.
25. Pfister 1984; Krausmann 2004.
26. H. Maron, «Extract from the Report to the Minister of Agriculture at Berlin on Japanese Husbandry», en Liebig 1863: 390-392, 396.

lugar, pero también puede producir un provecho inesperado para los agricultores que viven en dirección de estas corrientes de agua o viento. La erosión constante de las tierras altas en el noreste africano y las montañas andinas ha permitido que los terrenos inundables del bajo Nilo y la costa de Perú, respectivamente, pudieran ser cultivados intensivamente por miles de años. En los primeros tiempos del Japón moderno, los cultivos intensivos eran muy dependientes de la importación de pescado seco y torta de soja desde otras partes de la isla, lo que dio un impulso significativo a la colonización de las islas de los Ainu en Hokkaidō.[27] Este libro se enfoca en la importancia capital de la extracción de nutrientes de las regiones de surgencia en el Pacífico para la vida moderna.

En la historia, los sistemas de agricultura más productivos y sostenibles tendieron a combinar estos métodos. En el valle de México, los agricultores indígenas usaban jardines levantados en zonas lacustres conocidas como «chinampas» cuya fertilidad aumentaba mediante la utilización de sedimentos del lago, vegetación en descomposición, excremento humano reciclado y, posteriormente, estiércol del ganado. Como en el antiguo Perú, en México central había un abundante folclore alrededor del excremento.[28] En los siglos recientes, nadie se equipara a los agricultores chinos en la combinación de distintos métodos de fertilización. En el delta del Zhujiang (río de las Perlas), el reciclaje del excremento y las cosechas, el limo producido por la erosión de las tierras altas y la acuicultura les permitieron a los granjeros de épocas preindustriales mantener un número estimado de 17 a 25 personas por hectárea cultivada, a la vez que producían enormes excedentes para la exportación.[29]

Los sistemas de agricultura de hoy en día funcionan según principios muy distintos a los del antiguo régimen ecológico. Más que minimizar el gasto de trabajo y maximizar la eficiencia de los ciclos de los nutrientes,

27. Howell 1995; Walker 2001.
28. Hassig 1985: 47-53; López Austin 1988; Cushman 2017.
29. Marks 1988: 66-83, 282-288.

los cultivos modernos se concentran en el *rendimiento*: buscan maximizar la producción de alimentos y fibras para el consumo fuera de la granja por medio de gastos de combustibles fósiles enormes y a menudo ineficientes, la adición de nutrientes, tecnologías que gastan cantidades inmensas de combustibles y la pericia de los científicos. Los sistemas basados en el rendimiento se mueven en una única dirección: desde la extracción de materias primas, pasando por extensas cadenas de *commodities*, hasta el consumo de los productos terminados y el vertido de los desechos inútiles.[30] El incremento espectacular de la producción mundial de fertilizantes nitrogenados y rocas de fosfato durante el transcurso del siglo XX proporciona una medida útil del crecimiento de las prácticas de cultivo orientadas al rendimiento, con un uso intensivo de insumos. El siglo pasado, la población humana del mundo tuvo un aumento espectacular: de 1650 millones a 6060 millones. Sin embargo, la producción anual de rocas de fosfato aumentó de 3,2 millones de toneladas métricas a 132 millones (un factor de 42) y la producción de nitrógeno aumentó de 340.000 toneladas a 86 millones al año: ¡creció en un increíble factor de 252![31] Este último producto se utiliza no solo como fertilizante, sino también para la fabricación de explosivos detonantes, cuya energía puede usarse para minar roca, alterar un terreno o para destruir, en la guerra, los logros de la humanidad. Gran parte de la creciente prosperidad, poder y destructividad de la especie humana de los tiempos recientes puede atribuirse a nuestra capacidad cada vez mayor de producir compuestos de nitrógeno y fósforo. Este libro demuestra que estas prácticas aparecieron como respuesta directa a la apertura de inmensos suministros naturales de estas sustancias en el Mundo del Pacífico durante fines del siglo XIX y principios del XX.

La intervención humana en los ciclos del nitrógeno y el fósforo representa una de las manifestaciones más evidentes de su dominación sobre los ecosistemas de la Tierra en tiempos recientes. En el suelo, el exceso de fertilizante de nitrógeno alimenta a las bacterias desnitrificadoras, lo que produce enormes cantidades de óxido nitroso (N_2O), la tercera causa más importante de origen humano del calentamiento global. El NO_x

30. Boserup 1965; Fitzgerald 2003; Fischer-Kowalski y Haberl, eds., 2007.
31. Smil 2001: apéndices F, L; bases de datos de United States Geological Survey.

atmosférico es también responsable de la disminución del ozono, las lluvias ácidas y el esmog fotoquímico, y se sabe que la absorción de nitratos provoca cáncer. El fosfato, en un nivel mucho más grande que el nitrógeno, es responsable de la fertilización de las algas en los lagos, ríos y estuarios del mundo. Este proceso, conocido como eutrofización, puede alterar radicalmente la disponibilidad de oxígeno, la penetración de los rayos solares y la diversidad de la vida en las aguas afectadas. Los ambientalistas han culpado excesivamente a los detergentes que contienen fosfatos por este fenómeno, sin tener en cuenta que los vertidos procedentes de las granjas junto con nuestros excrementos sobrepasan por mucho la contaminación fosfática de los detergentes. La buena noticia es que podemos reducir drásticamente estos efectos contraproducentes y aumentar radicalmente la eficiencia de la agricultura dependiente de insumos manejando nuestro derroche de fertilizantes.[32] Seguramente, nos veremos obligados a hacerlo, pues la mayor parte del fosfato de alta calidad y de fácil acceso ya se ha agotado. La producción mundial de fosfato tuvo su pico en 1988 con 166 millones de toneladas (lo que ha llevado a los especialistas a preocuparse porque hemos pasado el «pico del fósforo» y vivimos ahora en un mundo en el que este nutriente será cada vez más escaso). En algún tiempo cercano, el excremento quizás vuelva a equipararse con la plata.[33]

¿Cómo fue que el excremento pasó de ser un objeto de veneración para algunos pueblos a ser cosa desechable? ¿Cómo fue que el nitrógeno y el fósforo pasaron de mercancías apreciadas a algo que se derrocha hasta el punto de cambiar el medioambiente de todo el planeta? ¿Cómo fue que los humanos se percataron de estos impresionantes cambios ecológicos y de los peligros que representan? La respuesta a estas tres preguntas gira en torno al lugar que llegó a ocupar el guano en el mundo moderno.

Un panorama

Esta historia mundial explora la importancia ecológica, geopolítica y cultural del guano, las islas y aves guaneras a partir del 1800 y la consiguiente

32. Galloway y Cowling 2002; Ma et ál. 2009.
33. Gilbert 2009; Déry y Anderson 2007.

influencia del guano en la mercantilización de nitratos, fosfatos, cocos y harina de pescado. Es una historia ecológica en el sentido de que examina las relaciones entre humanos, otros organismos y el medioambiente físico y aplica, explícitamente, consideraciones provenientes de la ecología, la climatología y demás ciencias ambientales. Fenómenos naturales tan inmensos como El Niño, tan diminutos como el plancton y tan humildes como el excremento tienen papeles importantes en esta historia. Es una historia geopolítica, dado que se centra en el poder y la autoridad que ciertos individuos, clases, Estados e imperios han ejercido sobre la tierra, los océanos y sus recursos. En esta historia, pueblos indígenas, expertos científicos, corporaciones y Estados-nación son los principales actores que compiten por el poder y la influencia, quienes pueden ser tan grandes e influyentes como los Estados Unidos, Japón y Australia o tan intrascendentes —en apariencia— como Nauru, Niue o Kiribati.[34] Es una historia cultural, en el sentido de que las consecuencias del cambio ecológico, el conflicto geopolítico y el guano, según las perciben sus distintos protagonistas, forman una parte esencial de la historia. Pero, sobre todo, este relato busca responder cómo fue que unas decenas de pequeñísimos puntos a lo largo del cinturón ecuatorial del océano más amplio del mundo inspiraron tan grande interés y tan extensa lucha.

La historia narrada en este libro se divide en siete argumentos. El primero explora los parámetros geográficos del Mundo del Pacífico. El océano Pacífico es el rasgo topográfico más importante del mundo. Abarca un tercio de la superficie del globo terráqueo: un área tan vasta que podría contener toda la tierra firme del planeta. Contiene una cuarta parte del agua del mundo y tiene una capacidad de absorción de calor tan grande que una módica alteración en la temperatura de su superficie puede provocar fenómenos climáticos anómalos al otro lado del planeta. Estos hechos son ampliamente conocidos, incluso para una generación famosa por su ignorancia en geografía.[35] No obstante, solemos pensar el Pacífico como un «Mar de Islas». En ciertos aspectos, las decenas de miles de islas salpicadas en toda su extensión conforman un mundo aparte. Muchas

34. Pronunciados NA-u-ru, NI-u-e y Ki-RI-bas.
35. National Geographic Education Foundation y Roper Public Affairs 2002, 2006.

crean su propio clima. Algunas de las criaturas que evolucionaron en ellas son tan raras que inspiraron a Charles Darwin a abandonar la creencia en la fijeza de las especies. Mucho de esto es cierto, también, de las aguas que las rodean. Se cree que un solo arrecife de coral en las islas Salomón posee más biodiversidad que todo el Mar Caribe. El aislamiento ha influido, además, en las sociedades indígenas que las habitan y ha dejado una marca indeleble en la forma en que los extranjeros suelen verlas. Los isleños del Pacífico todavía tienen la reputación de vivir un poco más cerca del tiempo del sueño y del paraíso (o de haber destruido rápidamente la tranquilidad de estos frágiles ambientes).[36]

El Mundo del Pacífico está definido, además, por los continentes que lo rodean y por los viajeros que, desde hace mucho tiempo, lo han atravesado.[37] Este libro demostrará la relevancia de esta vasta región para la historia moderna de Australia, Japón y América. Latinoamérica suele ser omitida en las obras sobre la historia del Pacífico, aun cuando 12 de sus 20 Estados continentales hayan tocado este océano al menos en algún momento de su historia. El Pacífico se halla sorpresivamente ausente en los estudios de Latinoamérica. No obstante, algunas de sus sociedades tienen una relación antigua y profunda con este océano. La llamada civilización andina tuvo origen en sus costas hace unos 6000 años y su cosmología tradicional sigue enseñando que la morada de los ancestros se halla en la orilla opuesta del Pacífico.[38] La presencia de embarcaciones, equipos de pesca y préstamos lingüísticos polinesios entre los chumash de California y la impresionante diversificación de una especie mesoamericana domesticada, la batata o camote (*Ipomoea batatas*), entre los isleños del Pacífico son claros indicios del impacto que tuvieron los antiguos viajeros transoceánicos en ambas direcciones. Asimismo, la presencia de algas marinas y de restos faenados de cormoranes en los yacimientos más antiguos del

36. Matsuda 2006; *Wild Pacific* 2009.
37. Lewis y Wigen 1999; Bentley 1999.
38. Moseley 1975; Mann 2005; Sandweiss et ál. 2009; Urton 1981: 38; Platt 1997: 212.

hemisferio occidental indica que el océano fue autopista y hogar de colonos humanos desde los albores del Mundo del Pacífico.[39]

Las aves migratorias eran las más grandiosas viajeras y sirvieron de guías confiables hacia nuevas tierras y caladeros a lo largo de enormes distancias. Muchas ideas controvertidas de este estilo se convierten en revelaciones una vez que nos desprendemos de las anteojeras de nuestras perspectivas terracéntricas sobre la historia mundial.

El segundo argumento explica cómo fue que comenzó el Mundo del Pacífico. Los habitantes del norte, en busca de ballenas y otros recursos marinos, tuvieron un papel decisivo en la apertura de vastas extensiones de este reino oceánico a la explotación en manos de extranjeros a partir del 1800. La independencia latinoamericana allanó el camino a estas empresas. Sin embargo, fue la consiguiente búsqueda de guano —y luego nitratos, fosfato y trabajadores que los explotasen— lo que impulsó la creación de imperios terrestres que incorporaban algunas de las áreas más remotas de la cuenca del Pacífico. La mayor guerra internacional del siglo XIX en esta región se llevó adelante por el control de estos depósitos. Esta expansión imperial, asimismo, dependió, en muchos casos, de la expropiación de tierras, trabajo, recursos y conocimientos ambientales que pertenecían a los pueblos indígenas del Pacífico. En el proceso, los viajes de ida y vuelta de rutina suplantaron las redes de múltiples intercambios recíprocos que habían dado unidad al Mundo del Pacífico en siglos anteriores. Esto exacerbó las desigualdades ecológicas y sociales producidas por la apertura de esta región. Durante el siglo XX, la aviación, la búsqueda de peces marinos y las armas nucleares le dieron un nuevo valor geopolítico a las islas guaneras de la región.

El tercer argumento de este libro subraya el papel de la naturaleza en la creación del Mundo del Pacífico. Este proceso de cuatro dimensiones involucró fenómenos arriba, en la atmósfera, y abajo, en el océano y el suelo. Esta historia no puede entenderse sin considerar los hábitos de las aves marinas, los peces de los que se alimentan y otros organismos implicados. El Niño y La Niña y los ciclones tropicales influyeron profundamente en

39. Jones et ál., eds., 2011; Zhang 2004; Horrocks y Wisler 2006; Dillehay et ál. 2008; Erlandson et ál. 2011.

el ritmo y los resultados de la expansión imperial en la región. La alianza de los conquistadores con los vientos, los microbios y la biota importada por los europeos, a veces, colaboró y, otras, perjudicó las empresas de colonización; pero no determinó rígidamente sus resultados a largo plazo.[40]

El cuarto argumento vincula el Mundo del Pacífico con la Revolución Industrial. La experimentación con el guano y otras sustancias relacionadas estableció los fundamentos de la agricultura dependiente de insumos en muchas partes del planeta. Estas innovaciones fueron un prerrequisito importante para el extraordinario crecimiento de las poblaciones humanas y las economías industriales durante fines del siglo XIX y a lo largo del siglo siguiente, y transformaron completamente la relación de la sociedad moderna con el nitrógeno y el fósforo. La escala de estos esfuerzos fue significativa, pero su mayor importancia se deriva de su habilidad para eliminar los «cuellos de botella» que limitaban la producción. Esto es particularmente cierto en el caso de la industria química, que usaba nitratos como catalizadores para la producción de ácido sulfúrico, utilizado en una serie de procesos distintos. Desde esta perspectiva, la apertura del Mundo del Pacífico tuvo un impacto histórico comparable al periodo carbonífero y su producción de energía fósil.

La conquista de las islas guaneras y los depósitos de nitrato del Pacífico contribuyó también de otras maneras a la industrialización. La extracción minera de nutrientes benefició no solamente al norte industrializado, sino también a las naciones poscoloniales de Australia, Nueva Zelanda y Perú. De hecho, estos tres países no hubiesen alcanzado jamás los niveles de productividad y prosperidad a los que llegaron si no hubiesen realizado esfuerzos concertados para maximizar su uso de fosfato, guano y peces del Pacífico tropical. Australia y Nueva Zelanda no hubiesen podido mantener su apariencia superficial de neoeuropeos sin haber explotado sus imperios de ultramar. Mientras tanto, las islas guaneras y los indígenas del Pacífico jugaron un papel menor, ayudando al mundo industrializado a lavar su desdoro mediante la producción de aceite de coco, ingrediente esencial de las marcas líderes de jabón. Tuvieron que pasar décadas, sin embargo, para que los beneficios de esta industria de la higiene se filtraran

40. Crosby 1986; Garden 2009.

de los países ricos hacia el Pacífico. Estos esfuerzos de desarrollo culminaron, tras la Segunda Guerra Mundial, con la Revolución Verde y la Revolución Azul, que buscaron alimentar la población pujante del mundo mediante la aplicación de nuevas tecnologías y la producción industrial de cosechas, fertilizantes, pescado y carne. Los esfuerzos de Perú por convertirse en una potencia industrial dieron por tierra dado que sobredesarrolló su capacidad de explotar el mar, principalmente para satisfacer los apetitos del norte.

El quinto argumento examina la influencia cultural de estas transformaciones. El guano se convirtió en un ícono cultural de manera similar al tabaco, al café o a los plátanos. El interés intelectual por este fertilizante de inmensa potencia, por las aves que lo producen y por los ambientes tan variados que rodean a las islas guaneras tuvo un papel central en el desarrollo de la conciencia ecológica moderna. El descubrimiento de El Niño-Oscilación del Sur (ENOS) y el repetido resurgimiento de las ideas maltusianas con respecto a la sobrepoblación se deben, en gran medida, a las islas guaneras del Pacífico. Dos importantes pensadores ambientalistas, Aldo Leopold y William Vogt, tienen conexiones profundas con las islas guaneras y las aves salvajes de Latinoamérica. Una vez más, el pensamiento ambientalista moderno tiene raíces significativas en las islas tropicales.[41]

El sexto argumento de este libro identifica al grupo social que orquestó gran parte de estos procedimientos. Empezando con la visita del naturalista prusiano Alexander von Humboldt a Perú en 1802, la historia del guano y el Mundo del Pacífico ha estado íntimamente unida al hecho de que científicos, ingenieros, médicos, economistas y demás expertos hayan sido elevados a cargos de autoridad política. Esta es una de las características distintivas de los gobiernos modernos y representa uno de los compromisos más significativos entre la ciencia, la tecnología y la sociedad. A medida que pasaba el tiempo, los expertos usurparon gradualmente gran parte de la autoridad sobre los recursos marinos del Pacífico que habían sido anteriormente propiedad de empresarios, políticos y los señores del guano tradicionales. Sin embargo, llegaron a sobrepasar los límites de la autoridad prudente, y debemos endilgarles mucha de la culpa por la ruina

41. Grove 1995.

de la mayor industria pesquera del mundo, por haber convertido la mayor isla pajarera del Pacífico en un laboratorio para ensayos nucleares y por la caída de «la mayor de todas las industrias basadas en la conservación de animales salvajes».[42]

El séptimo argumento evalúa las ramificaciones éticas de estas acciones. La relación moderna de la humanidad con el guano ha sido promovida, a menudo, por una cualidad moral laudable: el deseo de lograr una mejora en el medioambiente. Este imperativo ha logrado, en ocasiones, cosas maravillosas: la restauración de suelos degradados, la construcción de ciudades limpias y habitables e incluso la protección de las aves guaneras. La historia del guano ha sido asociada, en ocasiones, con ciertas historias notables de una administración ambiental exitosa de las que podemos aprender mucho. Aunque a menudo el resultado haya sido, de cualquier modo, la degradación ambiental y la explotación social —a pesar de las buenas intenciones—, aporta un testimonio esclarecedor sobre la naturaleza explotadora de la relación imperialista de la civilización moderna con el océano y la tierra. Es difícil afirmar que estos esfuerzos hayan valido toda la pena que causaron.

Cada capítulo trata un conjunto de temas y argumentos. El capítulo 2 deja establecida la importancia del excremento de las aves marinas, los nitratos minerales y la apertura del Mundo del Pacífico durante un periodo que los peruanos conocen como la «Edad del Guano». Comienza con el estornutatorio encuentro de Humboldt con el guano peruano y, luego, sigue la historia de la experimentación internacional con esta extraña sustancia desde los laboratorios de la Europa napoleónica a los degradados suelos del puesto remoto de la isla de Santa Helena, en el Atlántico. La industria ballenera del Pacífico, los selectos discípulos de Humboldt y el afán de experimentación de los agricultores del norte se conjugaron para abrir el comercio del guano y el nitrato. Este capítulo gira en torno al argumento de que el guano y los nitratos peruanos —las dos fuentes naturales más ricas en compuestos nitrogenados jamás descubiertas— sirvieron principalmente para satisfacer el apetito del norte de plantaciones, carne, ácido sulfúrico, explosivos detonantes y poderío imperial durante

42. Traducción de Murphy 1940.

una época famosa por sus hambrunas. Una depresión económica mundial, las pretensiones imperialistas de Chile y el peor caso de El Niño del siglo XIX hicieron estallar la Guerra del Pacífico (1879-1884). Este fue el primer conflicto internacional importante de la Edad Industrial —llevado adelante, sobre todo, por controlar un codiciado recurso natural— que puso un abrupto fin a la participación de Perú en la Edad del Guano.

Los capítulos 3 y 4 se enfocan en un fenómeno que denomino «neoimperialismo ecológico». El innovador trabajo de Alfred Crosby identificó algunas importantes características de la etapa inicial de conquista del imperialismo ecológico. Sin embargo, no llegó a explicar cómo es que regiones habitadas de Australia, Nueva Zelanda, Chile y los Estados Unidos consolidaron y mantuvieron su prosperidad y estatus de neoeuropeos tras haber agotado las enormes ganancias del colonialismo de frontera. Esto se logró, generalmente, gracias a una segunda etapa de imperialismo ecológico que involucró la importación masiva de nutrientes edáficos y otros recursos naturales de los imperios de ultramar en la cuenca del Pacífico. Chile, en cambio, utilizó su poderío marítimo para conquistar a sus vecinos y luego exportar nitratos en una escala masiva. El capítulo 3 examina dos estudios de caso. El primero analiza la extensión de los imperios ecológicos en la cuenca del Pacífico por parte de Perú, Ecuador, Chile y los Estados Unidos. Los gobiernos de estos nuevos Estados-nación poscoloniales veían el colonialismo de ultramar como un medio de afirmar su poder en el mundo. En el proceso, trajeron viejas formas de conquista e imperialismo ecológico a una serie de territorios nuevos (con consecuencias devastadoras para los rapanui de la isla de Pascua, adoradores del ave guanera). El segundo caso es el de John Arundel y otros aventureros anglos, con fuertes vínculos con Australia y Nueva Zelanda, que se apresuraron a explotar las islas guaneras del Pacífico central después de que los estadounidenses se retiraran parcialmente de la región durante su Guerra Civil. Llegaron, primero, para explotar el guano y otras mercancías naturales, pero, posteriormente, pasaron a explotar la copra, materia prima con la que se elabora el aceite de coco. Durante esta época, la historia de las islas guaneras del Pacífico se entrecruza con el movimiento ambientalista contra la suciedad, los microbios y el excremento humano que llegó a fundar el movimiento urbanístico de las ciudades jardín. El capítulo 4 explora la historia precolonial y de los primeros años de la colonia de Banaba (isla

Ocean), un atolón ecuatorial aislado que, al igual que su vecina Nauru al oeste, resultó bendecida con algunas de las concentraciones de fosfato de alta calidad más amplias y accesibles del mundo. Los pueblos indígenas de la isla de Pascua, Banaba, Niue y otras islas tuvieron sus razones para formar parte de este nuevo régimen ecológico de explotación. El trabajo contractual era riesgoso, pero proporcionó a los isleños del Pacífico formas valiosas de ampliar sus recursos más allá de sus límites locales. En muchos casos, esto les permitió asegurar la supervivencia de las generaciones posteriores, pero el costo fue la vulnerabilidad a los organismos invasivos y la subyugación a las formas parasitarias del comercio y el gobierno coloniales.

El capítulo 5 aborda la transformación de las políticas ambientales a principios del siglo XX desde una perspectiva comparativa. Los enormes costos de la explotación ambiental descontrolada durante la Edad del Guano provocaron una reacción por todo el mundo: los Gobiernos dieron poder a una nueva clase de profesionales capacitados para que administrasen los recursos naturales claves según un régimen más sustentable. Este capítulo se centra en la reapropiación peruana del suministro de guano y de las aguas costeras de riego para ser usadas localmente, de acuerdo con el ideal tecnócrata. Científicos e ingenieros extranjeros y nativos orquestaron estos esfuerzos en alianza con los capitalistas y agroexportadores que dominaron durante la República Aristocrática de Perú (1895-1919) y con la dictadura de 11 años de Augusto Leguía (1919-1930). Promovieron así la idea de que las empresas, consumidores y aves guaneras del Perú necesitaban la asistencia del Gobierno y la supervisión de los expertos para sobrevivir a las tendencias predatorias del capitalismo global y a la crisis internacional de la Primera Guerra Mundial.

El foco sobre Perú continúa durante el capítulo 6, que explora las nuevas relaciones ecológicas y sociopolíticas desarrolladas a partir de estos esfuerzos tecnocráticos. Desde 1909, un nuevo tipo de compañía, la Compañía Administradora del Guano (CAG), consolidó gradualmente su control sobre un sistema agroecológico que vinculaba la enorme productividad del medioambiente marino peruano con la exportación de los cultivos irrigados desde la costa adyacente. El conservacionismo científico consiguió uno de sus mayores triunfos como movimiento mundial: proteger tres especies de aves guaneras nativas de la costa peruana. Los

administrativos de la CAG usaron los conocimientos científicos más actuales no solo para manipular la amplia variedad de organismos que afectan el bienestar de las aves guaneras, sino también para manejar el comportamiento de los seres humanos que extraían y usaban el guano. Este capítulo asume una perspectiva agroecológica sobre la historia para mostrar cómo el cultivo dependiente de insumos se volvió una práctica convencional en las costas de Perú, pero también identifica las limitaciones básicas que El Niño, la Gran Depresión y las políticas populistas impusieron sobre las aspiraciones tecnocráticas.

El capítulo 7 regresa al tema de la geopolítica del Pacífico. Encara el resurgimiento de las preocupaciones maltusianas sobre el crecimiento demográfico, el suministro de alimentos y los estándares diferenciales de vida en el periodo de entreguerras. Algunas de las mismas corrientes históricas que impulsaron la revivificación de la industria guanera de Perú fueron motivos de estas preocupaciones, pero se enfocaron en la aparición en el escenario del Pacífico de un Japón densamente poblado, ahora convertido en potencia mundial. Las ideas maltusianas ayudaron a un reducido grupo de expertos en dinámica de las poblaciones humanas a imponer una influencia sin precedentes sobre los movimientos de poblaciones patrocinados por el Estado en esta época: desde la exclusión de inmigrantes asiáticos de las costas de California hasta la ocupación japonesa de Manchuria, pasando por el traslado de habitantes de las islas Gilbert a islas guaneras deshabitadas y por la reubicación de toda la población indígena de Banaba en una isla del archipiélago de Fiyi en la que eran comunes los huracanes. Las ideas y acciones de estos tecnócratas son responsables, en gran parte, de las batallas libradas por el *lebensraum* y de las atrocidades genocidas de la Segunda Guerra Mundial, y proporcionan un trasfondo esencial para entender por qué el movimiento ambientalista mundial de fines del siglo XX se preocupó tanto por el crecimiento de la población humana. El descubrimiento de Warren Thompson de la transición demográfica llegó a impulsar la división de la Tierra en el Primer, Segundo y Tercer Mundo.

El capítulo 8 explica cómo llegó a aplicarse el pensamiento maltusiano al problema de la degradación ambiental, primero en Latinoamérica y, luego, en todo el mundo. Durante las décadas de 1930 y 1940, numerosos científicos, ingenieros y conservacionistas emigraron al norte

y sur del hemisferio occidental —algunos como instrumentos de la estrategia geopolítica estadounidense, otros para ayudar a los Estados-nación latinoamericanos a alcanzar sus metas de desarrollo—. Aldo Leopold, William Vogt y un puñado de personas viajaron también al sur para atestiguar la abundancia de naturaleza salvaje que se había perdido en sus patrias. Este capítulo sigue los pasos de Vogt: su empleo como ornitólogo en Perú, su obra como jefe de la Sección de Conservación de la Unión Panamericana y la publicación de *Camino de supervivencia*, el libro sobre conservacionismo mejor vendido antes de la aparición de *Primavera silenciosa* de Rachel Carson. Vogt promovió activamente las ideas de Malthus y tuvo influencia internacional como jefe de la Sección de Conservación inspirado por su experiencia en las islas guaneras de Perú.

La Edad de Oro del desarrollismo posterior a la Segunda Guerra Mundial no fue un «periodo de inocencia ecológica» ni una Edad Oscura anterior al movimiento ambientalista.[43] El pensamiento ecológico impulsó muchos de los movimientos característicos de la posguerra —entre los casos más notables, la Revolución Verde de la agricultura y la Revolución Azul de la pesca pelágica y la acuicultura— a medida que los gobiernos asediados luchaban por satisfacer las demandas de sus poblaciones en rápido crecimiento y navegar a través de las tensiones de la Guerra Fría. El capítulo 9 estudia la amplia influencia de las ideas maltusianas en los proyectos desarrollistas en México, Perú y otros países del Tercer Mundo. México abandonó su intento de establecer una industria guanera propia que siguiese el modelo peruano y se dedicó a la producción industrial de fertilizantes químicos y la promoción de prácticas de agricultura dependientes de insumos. En estos aspectos, México era un país modelo para la Revolución Verde. Perú, por su parte, era *el* país modelo para la Revolución Azul: primero, como productor de pescado enlatado para la causa durante la guerra y, luego, como el mayor productor de harina de pescado (destinada en su mayoría a las granjas de pollo y cerdo en el norte industrializado). Siguiendo el ejemplo peruano, un número de Estados del Tercer Mundo buscaron desarrollar sus propias pesqueras industriales y declararon sus derechos sobre espacios marítimos de 200

43. Guha 2000a: 63-68.

millas, ostensiblemente, para proporcionar proteínas a sus ciudadanos y para prevenir la sobreexplotación del mar abierto a manos de extranjeros. Establecer una relación industrial con el mar implicó dilemas difíciles. Basándose en consideraciones de carácter ecológico, los tecnócratas del Gobierno permitieron adrede la desaparición de las aves guaneras para explotar los peces que eran su principal fuente de alimento y eliminar la competencia de la floreciente industria química peruana. Como parte del trato, los ejecutivos pesqueros aceptaron entregar a los científicos marinos el poder de obligar a la industria pesquera a dejar algunos peces en el mar cada temporada. Sin embargo, la industria colapsó igualmente debido al potente El Niño de 1972, lo que contribuyó, en forma tangible, a la sensación de crisis ambiental que se extendió durante la década de 1970. Esta tragedia no ocurrió por falta de supervisión estatal sobre el medioambiente oceánico, como propone el influyente ensayo de Garret Hardin, «La tragedia de los comunes», sino porque los ecócratas de Perú tenían una confianza exagerada en su capacidad de responder a las variaciones abruptas de la productividad del océano y determinar cómo se constituye una relación sustentable con el medioambiente marino.

El capítulo final investiga la colisión de la Edad del Guano y la Era Atómica. Se enfoca en la transformación de Kiritimati (isla de Navidad) —la mayor colonia de aves marinas en el Pacífico central— en un campo de pruebas de armas termonucleares. El destino de las islas guaneras del Pacífico, sus aves y los humanos que trabajaron en ellas parece confirmar la opinión de Rachel Carson de que los autoritarios, investidos con el poder temporal para salvar sus naciones y especies de las explosiones nucleares y la explosión demográfica, convirtieron gratuitamente una parte demasiado grande del planeta en «un mundo estéril, privado de la gracia de unas alas en vuelo». El guano nos ha mostrado los desafíos sobrecogedores que enfrentamos para prolongar la capacidad de nuestra especie de florecer en la Tierra, pero no es demasiado tarde para seguir las lecciones que puede enseñarnos el excremento.

2

La Edad del Guano

God's gift Guano spread; the poorest soil / With smiling crops Free-Traders' aim will spoil. / Well fed, well clothed, well housed, we need not fear, / Should Praties fail or Cholera appear.

[El guano, regalo de Dios, se esparce / Los suelos más hambrientos con sus henchidas cosechas malograrán el comercio libre / Con comida, ropas, techo y sin el miedo / Si fallan las papas o el cólera venga de nuevo, no importa.]

George Burges, *Native Guano* (1848)

El 18 de septiembre de 1802, bajo la inquisidora mirada de varios cóndores andinos, Alexander von Humboldt (1769-1859) y sus compañeros de viaje iniciaron el descenso final de las tierras altas del Perú hacia el océano Pacífico. Humboldt soñaba hacía mucho con visitar los mares del sur, pero su estado emocional había pasado gradualmente de la alegría al desdén a medida que iba dejando atrás las alturas sublimes de los Andes. Se había impresionado con la desolación de estas pendientes y la profundidad de los valles que se hundían en ellas. Obviamente, grandes torrentes de agua habían fluido por estos cañones áridos —pudo haber anotado en su diario— «en una época en que la abundancia de agua era mucho mayor en el planeta». A Humboldt le interesaban particularmente los que parecían ser valles nuevos. Estaban demasiado lejos de las tierras altas como para haber sido moldeados por temporadas de escorrentía. ¿Podría ser, quizás, que un terremoto intenso hubiese enviado grandes cantidades de polvo a la atmósfera, causando así una tormenta enorme? Sin embargo, Humboldt

nunca discutió el tema con los científicos del lugar e ignoraba, por lo tanto, que reiteradas corrientes de El Niño habían creado este paisaje profundamente erosionado.

De repente, en medio del desierto, Humboldt y compañía se encontraron con un gigantesco muro que defendía la costa de antiguos invasores de las tierras altas y, más abajo, los «tristes restos» de canales y acueductos. Gradualmente, Humboldt se percató de que, tal vez, había visto una cosa análoga en las tierras altas de la costa de Venezuela dos años atrás. Según los venezolanos del lugar, el nivel del lago de Valencia había disminuido de forma drástica durante las últimas décadas. De acuerdo con las ideas desecacionistas de la época, Humboldt razonó que la deforestación metódica y la construcción de sistemas de riego para la agricultura exportadora colonial habían abierto los suelos al sol y eliminado las fuentes locales de humedad en la cuenca cerrada, como una isla, del lago de Valencia. Esto provocó que los manantiales y arroyos del lugar se secaran —excepto durante los chaparrones ocasionales que transformaban brevemente los arroyos en torrentes erosivos—. Humboldt aplicó estas reflexiones al desierto de la costa peruana, y concluyó que su desolación había tenido lugar durante la reciente época del hombre y que los responsables eran los incas y los colonialistas europeos. «Un mal gobierno destruye todo», escribió en su diario. «Los europeos fuera de su país son tan bárbaros como los turcos o más todavía, ya que son más fanáticos». A partir de ese día, la costa desierta del Perú fue, para Humboldt, la tierra degradada por antonomasia.[1]

El 26 de septiembre de 1804, cerca del poblado indígena de Huamán («ave de presa»), Humboldt finalmente llegó a las orillas del mar. No sabía que, en los días de don Pedro Guaneque, algunos indios de este pequeño poblado navegaban cada año a juntar el guano de la cercana isla Guañape para fertilizar sus cosechas, intercambiarlo por otros bienes y pagar tributo.[2] Humboldt midió con cuidado la presión atmosférica a nivel del mar: acción de importancia crucial para calcular la altura de los sitios que acababa de visitar. También midió la temperatura del aire y de

1. Humboldt 2002 [1802]: 71-73; Humboldt 1991 [1816-1831]: t. 3, pp. 96-112; Cushman 2011.
2. Rostworowski 1998: 82.

la superficie marina, y le impresionó que el océano estuviese tan frío en esta latitud. Humboldt especuló después (incorrectamente) que el frío de las aguas costeras de Perú se originaba en la Antártida, y que era análogo al efecto de la corriente del Golfo en el Atlántico Norte. Por esta razón, la corriente fría que corre hacia el norte por la costa pacífica de Sudamérica suele llamarse la corriente de Humboldt.[3]

Humboldt pronto desvió su atención del mar a las ruinas laberínticas y pirámides de adobe de la ciudad de Chan Chan, antigua capital del imperio chimú. Incluso hizo arreglos para reunirse con Chayhuac («Señor de los peces»), último descendiente de una larga línea de nobles indígenas que provenía del último rey chimú. Los incas conquistaron a los chimúes a fines del siglo XV, y fueron seguidos por los españoles en la década de 1530. Al igual que las generaciones anteriores de su linaje, Chayhuac usó oro y plata saqueados de las tumbas de sus antiguos ancestros para pagar el tributo de su pueblo a los españoles.[4] Para Humboldt, esta era otra muestra del gobierno colonial abusivo, responsable por la degradación de la costa peruana y el deterioro de su civilización indígena. Se preguntaba cuán de verde habría sido la costa antes de que los incas, y luego los españoles, la invadieran, perturbasen las redes de acueductos de los chimúes e interrumpiesen el flujo de la espesa agua llena de limo que alguna vez fertilizó la costa peruana «como el lodo del Nilo». Por lo demás, no le impresionó mucho el medioambiente costero de Perú. Durante las dos semanas que le llevó el viaje hacia el sur desde Trujillo a Lima, caminó kilómetro tras kilómetro de desolada costa, deprimido por el tiempo plomizo de la primavera y la monotonía de las dunas de arena, las rocas de granito y el viento que calaba hasta los huesos. Había «innumerables aves», pero nada de la desenfrenada vida vegetal a la que se había acostumbrado por estas latitudes. Solo el avistamiento ocasional de un oasis costero, unos balleneros británicos trabajando lejos de la orilla y la «pintoresca» forma de la isla Guañape lograron despertarlo de su estado similar a un trance.[5]

3. Schwab 2002 [1959-1960]: 223-238.
4. Feijoo de Sosa 1984 [1763]: 25, 85.
5. Humboldt 2002 [1802]: 74-81.

Para esta época, la mente de Humboldt había movido su foco hacia el reino celestial. Estaba ansioso por ocuparse de asuntos importantes en Lima, capital del virreinato del Perú. Había planeado todo el viaje de cinco años al continente americano para observar el tránsito de Mercurio alrededor del disco solar el 9 de noviembre de 1802 con la esperanza de determinar la posición longitudinal de esta Ciudad de los Reyes con más precisión que nunca. Ubicó sus instrumentos, un par de días antes, en la torre de la gran fortaleza del Callao, el símbolo más prominente de la potencia imperial española en Sudamérica, junto al Pacífico. Mientras esperaba este acontecimiento celeste, Humboldt pasó el tiempo registrando la llegada de las mareas bajas y altas, y midiendo la altitud de las islas cercanas, e incluso dedicó un tiempo a bosquejar la piel del cadáver de una foca hembra (*Arctocephalus australis*) traída a los muelles del Callao.[6]

Un fenómeno quedó grabado en los sentidos de Humboldt con más fuerza que cualquier otro durante sus días en la costa peruana. Vagando por los muelles del Callao, notó varias barcazas llenas de una sustancia de color marrón amarillento denominada por la gente del lugar con la palabra quechua *wanu*. Su olor a amoníaco era tan potente que le provocaba ataques de estornudos cada vez que se acercaba. Había visto estas pilas de estiércol por primera vez al norte de Lima, listas para ser repartidas por los campos de cultivo de la costa. Gracias a sus conversaciones con la gente del lugar, Humboldt se enteró de que hasta cien barcazas —la mayoría piloteadas por marineros del puerto de Chancay— navegaban con regularidad a las islas Chincha, donde eran llenadas de guano extraído de los depósitos que, se pensaba, tenían por lo menos 15 metros de profundidad. Los informantes indígenas juraban que estos montículos gigantescos habían sido dejados por colonias enormes de aves marinas, pero los criollos peruanos y los científicos viajeros anteriores creían que estas aves no podían producir cantidades tan prodigiosas de guano. Todos estaban de acuerdo, no obstante, en que el guano era un fertilizante sumamente potente y que daba lugar a un comercio costero lucrativo. Humboldt

6. Humboldt a Johann Jakob von Tschudi, circa 1844, Humboldt Forschungsstelle, Berlin Brandenburgische Akademie der Wissenschaften; Humboldt 2002 [1802]: 84; Schwab 2002 [1959-1960]: 225-226; IUCN 2017-2.

tenía gran habilidad como científico, pero no era un buen ornitólogo. Después de haber pasado la isla de Huaura el día de Navidad de 1802, durante el primer tramo de su largo viaje de regreso a casa, pensó que las garzas, flamencos y cormoranes que había visto congregarse alrededor de las marismas salinas mientras recorría la costa debían ser responsables de la «delgada corteza blanca» de guano fresco que coronaba la isla observada desde la distancia. Esto llevó a Humboldt a «dudar completamente» de la opinión indígena del origen aviario de estos depósitos y a conjeturar que debieron formarse como consecuencia de alguna catástrofe primordial, de manera similar a los mantos carboníferos de Europa. Humboldt pensó también comprender ahora el secreto de la antigua gloria de las civilizaciones de la costa de Perú: habían usado cantidades masivas de guano para que sus tierras desérticas florecieran.[7]

Humboldt regresó a Francia en agosto de 1804 tras cinco años de viaje por el Nuevo Mundo. Inmediatamente, hizo arreglos para que los químicos más prominentes de Europa analizaran las muestras de guano que había llevado del Callao. Esto le valió un prestigio científico inmediato y duradero. De acuerdo con las antiguas leyes del patronazgo científico, Humboldt favoreció, en la división de las muestras, a aquellos que habían sido sus mentores. Primero, se las proporcionó a su amigo cercano, el químico analítico Louis Nicolas Vauquelin. El 26 de noviembre de 1804, Vauquelin y Antoine François Fourcroy presentaron sus resultados ante la principal institución científica de la Francia napoleónica. Su análisis concluía que el ácido úrico formaba la cuarta parte de los contenidos del guano —una concentración extraordinariamente alta de este compuesto rico en nitrógeno para una sustancia orgánica tan vieja—. Humboldt publicó, a continuación, un informe en el que acreditaba a los pueblos indígenas de Perú el descubrimiento del guano y postulaba que las reservas del guano de Perú se habían formado a lo largo de eones de tiempo geológico. Esta última suposición les impidió a generaciones posteriores reconocer que se pueden producir vastas cantidades de guano cada año, a un ritmo sustentable, a partir de las poblaciones vivas de aves marinas de Perú. El químico

7. Humboldt 2002 [1806]: 170-172; Núñez y Petersen, eds., 2002: 22, 25; Tschudi 1854: 156.

analítico prusiano más reconocido, Martin Heinrich Klaproth, publicó un extenso informe de su propio análisis de los contenidos del guano en su serie muy difundida sobre mineralogía.[8]

Estos actos fueron la certificación del descubrimiento del guano por parte de la ciencia occidental y marcaron el principio de la Edad del Guano en el mundo (1802-1884). Como hemos visto, el guano no era desconocido entre los círculos intelectuales europeos. Una larga lista de escritores había elogiado sus méritos como fertilizante pero, hasta el momento, se lo había tratado como una curiosidad local.[9] Estos experimentos lo cambiaron todo. ¿Existían más depósitos en algún otro lugar? Si el guano podía hacer que los desiertos peruanos florecieran, ¿podía revertir el agotamiento de los suelos en otras regiones? ¿Encerraba alguno de sus componentes químicos el secreto de la fertilidad de los suelos? Estas preguntas captaron la fascinación de los químicos de laboratorio, los agricultores experimentales y los exploradores trotamundos —incluso de algún poeta—. Veían en el guano la posibilidad de descubrir enormes fuentes sin explotar de riqueza y poder en los rincones inexplorados del planeta. En su búsqueda por entender esta curiosa sustancia, no solamente descubrieron el papel indispensable que juega el nitrógeno en los sistemas biológicos, sino que además cambiaron nuestra comprensión de las relaciones que conectan a los productores, consumidores y recicladores ecológicos.

Para aplicar los descubrimientos científicos se necesita de un esfuerzo conjunto y de circunstancias favorables. Algunos discípulos selectos de Humboldt interesados en promover los logros científicos de su mentor tuvieron un papel importante en el estímulo del comercio del guano. No obstante, su mayor éxito fue la implantación del ideal tecnócrata en Latinoamérica: la creencia en que los expertos deben gobernar la sociedad y nuestra relación con el mundo natural. El comercio del guano se disparó, finalmente, en la década de 1840 como extensión de la inmensa industria de la caza dedicada a vaciar los océanos de ballenas y de mamíferos para la

8. Fourcroy y Vauquelin 1806: 369-385; Institut de France, Academie des Sciences 1913 [1804-1807]: t. 3, p. 159; Klaproth 1807: t. 4, pp. 299-313; Hein, ed., 1987: 155-159, 164-165.

9. Por ejemplo, Juan y Ulloa 1772: t. 2, pp. 99-100.

peletería. Este comercio, además, se benefició ampliamente de los intereses preexistentes, de los agricultores en auge, en el estiércol y la fertilidad de los suelos. El guano peruano resultó ser tan potente y redituable como fertilizante que inspiró una fiebre mundial por localizar otros sustitutos y recursos similares —incluidos los enormes depósitos de nitratos en el sur de Perú—. Estos fertilizantes concentrados de los rincones más lejanos de la Tierra tuvieron un papel central en la popularización de las prácticas de agricultura dependiente de insumos y, en sinergia con el uso del carbón y la tracción animal, en que el antiguo régimen ecológico que limitaba la dominación humana del planeta fuese reemplazado por el régimen orientado al consumo de la Edad Industrial.

El comercio internacional de guano ha sido considerado, por mucho tiempo, como ejemplo de la «prosperidad ficticia» que surge alrededor de los enclaves económicos y se deshace tan pronto como el *boom* termina siendo un chasco, a la vez que el descubrimiento de Humboldt ha sido mostrado como arquetipo de la exploración del conocimiento indígena sobre el mundo natural para beneficio de los extranjeros.[10] Sin embargo, los padres fundadores del Perú poscolonial veían las cosas de otro modo. Para ellos, esta enorme ventaja geográfica proporcionaba los medios para formar una nación moderna. Los gobernantes de Perú reconocieron demasiado tarde los problemas asociados con basar su prosperidad en un recurso no renovable, pero cometieron errores mucho más graves al sobreestimar la estabilidad del sistema capitalista global y del clima del Pacífico y al subestimar la codicia de los extranjeros envidiosos.

Tras los pasos de Humboldt

En 1805, el químico inglés Humphry Davy (1778-1829) también pudo acceder a una muestra de guano, a pesar de hallarse fuera del círculo social de Humboldt. Mientras Humboldt recorría Sudamérica, Davy obtenía fama internacional por sus experimentos con el óxido nitroso (N_2O), también conocido como gas hilarante. Compartía el romanticismo de Humboldt: su afinidad con la naturaleza y su pasión por descubrir los poderes

10. Bonilla 1974; Pratt 1992: 135-136; Levin 1960: parte 1.

ocultos —deseos que los llevaron a él y a su compañero Samuel Taylor Coleridge a jugar con la idea de establecer juntos un laboratorio y explorar las posibilidades de la química para expandir la mente, para luego considerar huir y vivir como poetas en el Distrito de los Lagos de Inglaterra—. En cambio, por pedido de la Comisión Inglesa para la Promoción de la Agricultura y el Desarrollo Interno, Davy redirigió sus talentos como químico al estudio práctico de los estiércoles y a acrecentar los frutos de la tierra.[11]

Los grandes terratenientes emprendedores que fomentaban la Comisión de Agricultura tenían motivos ideológicos para buscar la experiencia de Davy. Esperaban responder a los desafíos expuestos por el incendiario ensayo de Thomas Robert Malthus, *Ensayo sobre el principio de la población* (1798). Malthus buscaba perturbar los sueños de riqueza inagotable del Iluminismo y la edad de las revoluciones. Según su punto de vista, la enorme fertilidad de la humanidad y su pereza innata resultaban en una «tendencia constante a pasar más allá de los medios de subsistencia». Como consecuencia, el hambre de alimentos y tierras, los vicios autodestructivos, el infanticidio, la guerra, la peste, los desastres naturales y la hambruna conllevaban necesariamente la miseria y la muerte prematura de la mayor parte de la humanidad. En su primera edición, Malthus llega a expresar cierta medida de conciencia ecológica y de conciencia social: «¿A dónde se irán a buscar nuevas tierras que roturar? ¿De dónde se tomarán los abonos necesarios para mejorar las que se cultivan?». Culpaba a la creciente demanda de la carne de mejor calidad y la cría de caballos por placer de las clases altas por la disminución de la subsistencia humana en el país, en proporción a la fertilidad general de la tierra.[12] Como veremos en capítulos posteriores, ninguna otra obra en la historia del pensamiento moderno ha logrado promover tanto la discusión de la sobrepoblación y las limitaciones de la naturaleza.[13] Inspirados por Malthus, los historiadores hablan hoy del «antiguo régimen biológico» que gobernó el número de humanos durante la primera parte de la Modernidad.

11. Knight 1992: 28-39, 47-49; Lefebure 2007.
12. Malthus 1846 [1798]: 3, 279, 339.
13. Glacken 1967: 632-649; Worster 1994: 149-159.

Para Davy, los estiércoles nitrogenados parecían ser la respuesta a estos problemas. En una célebre serie de conferencias públicas, expuso sus experimentos sobre las bases químicas de la agricultura. Estas presentaciones estaban destinadas a una clase creciente de *gentlemen farmers* «que se han propuesto mejorar la agricultura y aplicar los principios científicos a la más importante de las artes». Popularizaron la noción de que los granjeros podían tratar el suelo como un laboratorio. Davy prestó una atención especial a los componentes «nauseabundos» del estiércol y produjo una explicación científica para lo que los granjeros venían infiriendo gracias a sus narices por años: que los estiércoles con alto contenido de amoníaco eran excelentes fertilizantes. Según este criterio, el guano peruano ameritaba una mención especial. Sus altas concentraciones de ácido úrico rico en amoníaco, así como de ácido fosfórico, cal, sales de potasio y otros componentes eran todos indicadores de sus «propiedades fertilizantes», además de su reputación de haber permitido que las «planicies estériles de Perú» dieran fruto. Davy no tenía una idea clara de qué papel jugaba el amoníaco en la nutrición de las plantas, aunque especulaba que la putrefacción del suelo debía estar involucrada de alguna manera. Para Davy, estos descubrimientos eran el antídoto para el vicio maltusiano de la pereza: era como si el Creador hubiese puesto «la modificación del suelo, la aplicación de estiércoles [...] en manos de los hombres, como si tuviese el propósito de despertar su industria e invocar sus poderes».[14] Pethe Ferenc tradujo el texto al húngaro. Pertenecía a un grupo de aristócratas progresistas que, basándose en el ejemplo de Inglaterra y en las ciencias, buscaron convertir sus señoríos en importantes exportadores de grano y de ganado mejorado. Con este fin, su benefactor, György Festetics, fundó la Facultad de Agricultura Georgikon en 1797, la primera escuela superior de estudios agrícolas. Félix Varela hizo la primera traducción al español del texto de Davy en 1826 en Nueva York. Era un sacerdote y filósofo cubano cuya defensa de la autonomía de su patria del dominio español lo obligó, finalmente, a vivir el resto de sus años en los Estados Unidos, donde las obras de Davy estaban muy difundidas. Por estas rutas, la noticia del

14. Davy 1839: v, 16, 279-280.

guano peruano se esparció rápidamente por muchas partes del mundo; a menudo, con cierta asociación a las causas liberales.[15]

Lamentablemente, las muestras traídas por Humboldt eran demasiado pequeñas para probarlas en los campos. Davy analizó excremento fresco de cormorán, recogido cerca de la casa de sus padres en Cornualles con la esperanza de hallar un sustituto, pero, en Inglaterra, los guanos de las aves marinas, lavados por las lluvias y las altas humedades, resultaron ser fertilizantes muy pobres. Las primeras pruebas exitosas con guano realizadas fuera de Latinoamérica se llevaron a cabo en una localidad remota que fue, sin embargo, un espectacular escenario en el que demostrar su potencial para la agricultura. En julio de 1808, la Compañía Británica de las Indias Orientales otorgó al ingeniero militar escocés Alexander Beatson (1759-1830) el cargo de gobernador de la isla Santa Elena. Esta isla volcánica, aislada en la dorsal Mesoatlántica, tenía la reputación de ser uno de los ambientes más degradados del mundo. Como en las otras «Islas de los Bienaventurados» usadas por colonizadores europeos como puntos intermedios a través del Atlántico, la biota invasora había hecho estragos en los bosques de helechos arbóreos, ébano y de árbol de madera de goma (*Commidendrum rotundifolium*) y había diezmado su fauna endémica —incluyendo tres especies de aves marinas ahora extintas—. Al desaparecer los árboles, la mayor parte de la isla perdió su capacidad de atrapar la niebla, lo que la hacía más vulnerable a las sequías extensas, como las de las décadas de 1720 y 1790, asoladas por El Niño. Estos desastres, a su vez, habían inspirado a los colonos a realizar campañas reiteradas para revertir el deterioro de la isla.[16] Tras haber prestado servicio en campañas militares de los británicos en India y Mauricio, Beatson pasó muchos años en retiro recuperativo como gentilhombre agricultor en Sussex, donde fue

15. Davy 1815, 1826; otras ediciones tempranas aparecieron en Londres (1813), París (1813), Berlín (1814), Milán (1814) y Nueva York y Filadelfia (1815). Véase también Rossiter 1975: 11-19; Cohen 2009: cap. 3.
16. *A Description of the Island of St. Helena* 1805: cap. 3-4; Brooke 1808: cap. 5-6, 8; Janisch 1885: 3 de mayo de 1694, 19 de mayo de 1709, 19 y 31 de julio de 1709, 7 de marzo de 1710, 16 de octubre de 1716, 21 de marzo de 1718, 31 de octubre de 1727, 30 de enero de 1730, 17 de enero de 1733; Cronk 1989; Rowlands et ál. 1998; Grove 1995: 95-104, 345; Crosby 1986: cap. 4.

un ávido participante en el movimiento británico a favor de la mejora de las tierras. Desde su llegada a Santa Elena, se encargó de demostrar que esta colonia aislada podía ser disciplinada aplicando «la práctica de la agricultura inglesa».[17]

El nombramiento de Beatson resultó oportuno para otro de los grandes organizadores de investigaciones científicas mundiales, Joseph Banks. El jardín botánico de Santa Elena (establecido en 1787) fue de importancia central para hacer germinar sus planes de transportar plantas tropicales y cochinillas entre América, las Indias Orientales y el Real Jardín Botánico de Kew. Humboldt se había encargado de recalcar la latitud en la que podía encontrarse el guano peruano. Banks se preguntaba si esta localidad estratégica en la misma latitud tendría el mismo estiércol de calidad «infinitamente superior» de Perú.[18] Por pedido de Banks, Beatson mandó a un naturalista de la isla a recolectar estiércol de la isla Egg apenas cuatro días después de haber desembarcado en Santa Helena. Hoy en día, en este sitio, pueden hallarse colonias de charranes negros y pardos (*Anous minutus* y *A. stolidus*), dos especies circumecuatoriales de estérnidos. En cambio, en los siglos XVII y XVIII, la isla Egg era una importante fuente por temporadas de huevos frescos, puestos por el «pájaro de los huevos» o charrán sombrío (*Onychoprion fuscatus* o *Sterna fuscata*), cuyo agotamiento los oficiales de la Compañía de las Indias Orientales trataban de evitar desde hacía mucho tiempo.[19]

Beatson mandó una muestra de guano a Inglaterra para que fuese analizada y comenzó los experimentos en el jardín de la Casona de las Plantaciones (fig. 2.1). Gracias a las precipitaciones oportunas, estos lotes experimentales pronto estuvieron «cubiertos con la hierba más exuberante que podría imaginarse». En 1809, empezó a hacer comparaciones

17. Andrew Grout, «Beatson, Alexander» en *Oxford Dictionary of National Biography*; Beatson 1816: parte 1, §27.
18. Banks, citado en Beatson 1816: parte 1, §2, n.° 1; Janisch 1885: 24 de enero de 1814; William Roxburgh a Banks, 25 de abril de 1795, 17 y 19 de junio de 1813, State Library of New South Wales, Sidney, Australia, papeles de Banks; Grove 1995: 340-345; Drayton 2000: 120.
19. Rowlands et ál. 1998; Meliss 1875: parte 3; Janisch 1885: 8 de octubre de 1707, 17 de agosto de 1714, 10 de septiembre de 1716, 10 de julio de 1718; IUCN 2017-2.

Fig. 2.1 Casona de las plantaciones, Santa Elena, circa 1815.

Este paisaje idealizado ilustra, con imágenes vívidas, las metas estéticas y sociales de Alexander Beatson para este reino colonizado propenso a las sequías. Beatson esperaba crear una neoeuropa gentrificada en los trópicos, haciendo uso de una serie de especies locales y exóticas de los cuatro rincones del mundo: ganado, pavos reales ornamentales, cosechas de hierba y forraje, así como «plantas y arbustos orientales [...] entremezclados con aquellos de las regiones del norte», incluyendo bambú, magnolia, aloe y abetos. Beatson pensaba que el guano de la isla Egg impulsaría la conversión de Santa Elena en un ambiente agrario más productivo.
Fuente: Bellasis 1815; reproducido por cortesía de la British Library Board.

sistemáticas entre el guano de la isla Egg, estiércol de caballo y estiércol de puerco en sus huertos de betarraga y papa, plantados en la «tierra dura y negra» de la residencia del gobernador. El guano dio resultados muy superiores a los otros estiércoles y a los lotes de control sin fertilizantes. Estos experimentos confirmaron el prejuicio de Beatson, adquirido durante su largo servicio en la India, de que la ignorancia de la gente del lugar con respecto a las técnicas agrícolas instruidas —y, sobre todo, su falta de ambición— era la mayor responsable de los problemas ambientales de Santa Elena. Beatson comunicó estos hallazgos mediante el *St. Helena Register* y a la Junta de Agricultura en Londres y luego los volvió a publicar en un libro muy difundido. Durante años, estos experimentos fueron citados por

muchos como evidencia del poder fertilizante superior del guano, incluso después de que Beatson se hiciera un defensor del cultivo intensivo sin estiércol. Beatson estaba mucho más interesado en la producción agrícola que en la conservación de los suelos y bosques, y, bajo su dirección, los colonos de Santa Elena incrementaron la cantidad de tierra cultivada por encima del doble en lo que duró su autoritario régimen como gobernador. Todavía recolectaban huevos para consumir en la isla, y, durante la década de 1840, se involucraron brevemente en un comercio de exportación.[20]

Mientras tanto, ciertos movimientos telúricos en el dominio geopolítico impedían a los demás replicar estos experimentos utilizando el producto peruano genuino. En 1807, el autocoronado emperador de Francia, Napoleón Bonaparte, invadió España y Portugal. Esto desató dos décadas de guerras en el mundo que culminaron con la independencia de la mayor parte de la América hispana y portuguesa —y con el exilio del mismo Napoleón en la isla Santa Elena—. Humboldt tuvo un importante papel en estos movimientos. Ayudó a agitar las cosas criticando abiertamente el colonialismo español en su ampliamente leído «Ensayo político sobre el reino de la Nueva España» (1808-1811). Apuntaba explícitamente al mal manejo de los suelos como factor legitimador del derrocamiento del dominio español, y pareció ser un profeta cuando el campesinado de México Central, abatido por las sequías, se unió en la masiva Revuelta de Hidalgo (1810-1811).[21] Un venezolano acaudalado, confidente de Humboldt, Simón Bolívar, lideró la gesta independentista en el norte de Sudamérica. En 1820, su segundo al mando, el botánico nacido en Medellín, Francisco Antonio Zea, contrató a dos discípulos de Humboldt para ayudar a establecer la Gran Colombia, que incluía lo que terminó siendo Venezuela, Colombia y Ecuador. Mariano de Rivero (1798-1857) fue uno de los intelectuales criollos que buscaban en Humboldt y Europa la legitimación de la apertura del emporio de recursos naturales de su patria al mundo y la construcción de nuevas naciones dominadas por la élite criolla. Provenía

20. Grove 1995; Beatson a Banks, 17 de mayo de 1811, 18 de septiembre de 1812, papeles de Banks; Beatson 1816: parte 1, §2, 10, 24, 26-27; Beatson 1821; Eden 1846: 121.
21. Humboldt 1811: t. 2, pp. 405-406, 469, 507-508, 529-530; Rupke 1999.

de una de las familias principales de Arequipa, Perú, y pasó gran parte de la guerra estudiando para convertirse en ingeniero en minería en las prestigiosas École Polytechnique y École des Mines en París. Por mucho tiempo, había aspirado ser un tecnócrata.[22] Jean-Baptiste Boussingault (1802-1887) formaba parte de los viajeros y comerciantes europeos que descendieron en manada sobre las colonias liberadas y el oeste norteamericano con la esperanza de convertir el hemisferio en un escenario de industria y eficiencia. Había nacido en el pobre y contaminado distrito parisino en el que se fabricaban pergaminos, y, tras haber conseguido su título de ingeniero en minería, obtuvo un cómodo puesto administrativo en una mina que consumía rápidamente los bosques y el paisaje de Alsacia, rica en minerales. Boussingault ya había sido abordado por reclutadores que buscaban expertos mineros para Egipto, Chile y Guatemala, pero aceptó enseguida la oportunidad de seguir directamente los pasos de Humboldt. Este, por su parte, esperaba que estos ingenieros estableciesen un centro permanente dedicado a la excelencia científica en el norte de los Andes, en el que la «juventud educada» de toda Sudamérica pudiese formarse para después esparcirse por el continente, estableciendo centros regionales dedicados a la apertura de su interior desconocido al conocimiento científico, la explotación racional y el gobierno tecnócrata. Llegó incluso a fantasear con la posibilidad de viajar junto a Boussingault a los trópicos americanos o a los Mares del Sur, como él señaló en un tono un tanto apasionado «en donde pueda estar más cerca de usted».[23] Esta historia e itinerario revelan la naturaleza personal e imperialista de los planes de Humboldt para el planeta.[24]

La campaña de Bolívar por la liberación de Sudamérica, que cambió el mundo, tuvo una conclusión simbólica con la rendición de la gran fortaleza del Callao en 1826. Siguiendo un patrón establecido, invitó a Rivero a hacerse cargo de la reconstrucción del Perú republicano como

22. Urbani 1992; Boussingault 1985 [1892]: t. 1, pp. 100-103; Pratt 1992: cap. 7; Safford 1976.
23. Humboldt a Boussingault, 5 y 22 de agosto de 1822, en Boussingault 1985 [1892]: t. 1, pp. 21, 39-42, 69-85, 100-103, 149-151, 164-67, 175-177; Pratt 1992: cap. 8; Goetzmann 1966.
24. Sachs 2006.

director general de minas y de educación pública. Desde el puesto, Rivero se enfrentó a expectativas y responsabilidades enormes, pero pudo hacerse tiempo para contestar un número de preguntas con respecto a la naturaleza del guano peruano. Probablemente se haya enterado de la existencia del guano no en Perú, sino asistiendo a las clases de Davy durante sus estudios de juventud en Londres. En 1826, él y el científico irlandés Joseph Barclay Pentland emprendieron un peregrinaje a las islas guaneras: la expedición se proponía extender el programa científico de Humboldt a la costa del extremo sur de Perú y al sur de los Andes.[25] Sin embargo, Rivero no dudó en criticar los hallazgos de su mentor. Las investigaciones de Rivero apuntaban todas al origen animal y relativamente reciente del guano: los componentes químicos de los guanos más viejos, rojos y marrones, eran casi idénticos a los del guano fresco blanco. También lo indicaban el hallazgo de restos animales y artefactos indígenas enterrados en las profundidades de los depósitos y el hecho de que estos solo se encontrasen en los lugares frecuentados actualmente por las aves. Rivero reconoció además que las ingentes cantidades de excremento fresco podían recolectarse solo después de una temporada de anidación intensa. Como zoólogo, Pentland estaba ansioso por corregir la identificación incorrecta de las principales aves guaneras de Perú que había realizado Humboldt tras haber visto las islas de Pescadores y Hormigas «negras por la cantidad de cormoranes» durante el pico de la temporada de anidamiento.[26] Otro discípulo más de Humboldt, el naturalista suizo Johan Jakob von Tschudi, confirmó estas hipótesis durante seis semanas explorando los alrededores del puerto de Huacho en 1841, pero, por motivos egoístas, proclamó al piquero peruano —nombre cuyo conocimiento la ciencia le debe a Tschudi— el ave guanera más importante.[27]

A la manera de Humboldt, Rivero trató de medir la magnitud del comercio costero del guano. Informó que los granjeros del valle de Chancay, los mayores consumidores de guano durante esta época, utilizaron 1900

25. Rivero a Humboldt, 21 de abril de 1825, 21 de junio de 1826, en Alaperrine-Bouyer, ed., 1999: 68-70; Urbani 1992; Sarjeant 1979.
26. Rivero 1857: t. 1, pp. 159-171.
27. Tschudi 1854: 146-148, 156, 167-169; Tschudi 1844-1846: t. 3, pp. 312-315.

toneladas métricas de guano en sus campos en 1828. Según Rivero, los puertos a lo largo de la costa recolectaban alrededor de 2000 toneladas métricas por año para comerciar con los granjeros en Arequipa y otros valles de las tierras altas. Las compras de guano y demás fertilizantes representaban el único costo para los cultivos de maíz en esta región: signo revelador de un sistema agrícola basado en insumos. Los granjeros peruanos preferían utilizar guanos frescos, que tienen propiedades fertilizantes más potentes y son los responsables de haber agotado los antiguos depósitos de Iquique. Este comercio regional continuó durante el resto de la Edad del Guano.[28]

Rivero no expresó mucho interés en las relaciones sociales que gobernaban la producción del guano, perturbadas desde los días de don Pedro Guaneque gracias a las guerras civiles, el despoblamiento, la migración forzosa y la abolición de los derechos de sucesión sobre los recursos marinos.[29] Por ejemplo, en 1797, José Rudecindo Alvarado, un indio mochica de Lambayeque, fue expulsado de Huacho por violar el monopolio de los indígenas locales sobre la explotación de las marismas salinas del distrito. Pertenecía a un grupo de mochicas que habían sido reubicados de la costa norte por las autoridades coloniales para que se dedicasen a la pesca y la extracción de guano, pero que se aprovecharon de la caza abierta de aves guaneras recién instituida. Alvarado y sus parientes llegaron a matar 6000 aves por semana, usadas para hacer un estofado llamado *lagua*, y recogieron un sinnúmero de huevos, consumidos directamente o usados para fabricar mortero para la construcción. Estas acciones, sin duda, tuvieron un impacto perjudicial sobre la población local de aves y enfurecieron a los linajes indígenas más antiguos de la región. Según el folclor del siglo XVII, el antepasado fundador de la aldea pesquera de Végueta se había transformado en la isla guanera conocida como Don Martín como castigo por haber asesinado a la mujer que parió el maíz, la yuca y la calabaza. Otros eran conocidos por remar hasta «las islas para buscar guaño, a los promontorios de Huaura» donde «adoraban a una *huaca* llamada Huamancantac

28. Rivero 1857: t. 1, pp. 170-171, t. 2, pp. 224-227; Piérola 1928 [1853]: 169; Bollaert 1851: 105.
29. Rostworowski 1998: 83, 98-101.

[o Huamancamac] como señor del guano y le hacían ofrendas para que les dejase llevarse el guano».[30] Una parte importante del comercio costero del guano seguía estando bajo control de los señores indígenas a principios del siglo XIX. Por ejemplo, los puquina y otros pueblos de las tierras altas poseían derechos sobre las islas guaneras frente a las costas de Perú. En esta región, el guano era solo una parte de un sistema comercial organizado por pastores de llamas migrantes, que bajaban a la costa desierta cada año durante la estación de las garúas para que los animales pastaran y para obtener guano, pescado seco, sal, mariscos y algas rojas para llevarse en su regreso a las tierras altas. Este sistema siguió existiendo, con modificaciones, hasta la década de 1950, en la que La Niña provocó una extensa sequía que diezmó los rebaños y provocó un traspaso del comercio desde el mar al sistema de autobuses.[31]

Rivero sí expresó preocupación, en cambio, por el marcado descenso de la población de aves guaneras a lo largo del extremo sur de la costa a principios del siglo XIX. Lo adjudicó a «el exceso de calor de estos últimos veranos», a la falta de pescado del que alimentarse y a los disturbios provocados por las guerras de independencia. Los dueños de la guanera Jesús enviaron, además, un pedido a España de que se prohibiese el tráfico marítimo cerca de las islas guaneras para proteger a las aves. Esto inspiró a Rivero a hacer un pedido al «Gobierno [de que] tomase medidas en favor de la reproducción de este abono, castigando severamente a aquellos que ahuyentan los pájaros de las islas». Publicó estas opiniones en el número inaugural de una revista científica peruana que había fundado en 1827, que Pentland le hizo llegar a Humboldt para que fuese republicado en Europa. La diseminación del artículo de Rivero ayudó a reavivar el interés extranjero en el guano peruano, aunque, al parecer, pocos forasteros digirieron sus conclusiones.[32]

Simón Bolívar había esperado instaurar a Jean-Baptiste Boussingault en una posición similar en el Gobierno de la Gran Colombia, pero

30. Arriaga 1968 [1621]: 52, 64; Rostworowski 1981: 76, 84-86; Rostworowski 1978: cap. 4.
31. Julien 1985: 189, 192, 210-212; Masuda 1985.
32. Rivero 1857: t. 1, p. 167; Humboldt 2002 [1829]; Poggendorff 1831.

Boussingault la había rechazado, ansioso por volver a casa tras haber pasado una década en Sudamérica. Sin embargo, había dos cosas que quería hacer antes de partir. Siguiendo los pasos de Humboldt y Bolívar, Boussingault escaló el gran volcán ecuatoriano Chimborazo y alcanzó una altitud récord de 6004 metros sobre el nivel del mar en el gélido pico. Inmediatamente, se embarcó hacía el floreciente puerto ballenero de Paita en la desierta costa del Perú en enero de 1852. Después de haber pasado una década viviendo en los húmedos trópicos, Boussingault estaba sorprendido por lo que veía: «los alrededores son de lo más árido que uno se pueda imaginar; ni una planta, ni un riachuelo todo es arena». Según la gente del lugar, Paita no había tenido una tormenta importante desde 1814-1815. Boussingault atribuía la aridez y desecación de esta localidad a la desforestación y el sobrepastoreo de cabras. También averiguó si existían colonias de aves marinas cercanas. ¿Podría el guano salvar este paisaje improductivo?[33]

Boussingault, posteriormente, acreditó a este breve peregrinaje el haber cambiado su vida. De regreso en París, se asoció con Jean-Baptiste Dumas, principal químico orgánico de Francia y defensor y promotor activo de los gobiernos tecnocráticos. Alrededor de 1834, Dumas le enseñó a Boussingault una nueva y poderosa técnica de laboratorio para cuantificar el contenido de nitrógeno de las sustancias orgánicas. Además, Boussingault se casó, accediendo a una acaudalada familia terrateniente, y pudo realizar sus ensayos a gran escala en la estancia familiar en Alsacia. Dedicó el resto de su carrera a estudiar el papel del componente más distintivo del guano, el nitrógeno, en los sistemas agrícolas. Empezó estudiando el rol de los fertilizantes en la formación del gluten vegetal rico en nitrógeno, así como la conexión entre el contenido nitroso del forraje y la producción de leche y estiércol. Durante fines de la década de 1830, Boussingault se interesó en por qué ciertas cosechas agotaban el nitrógeno de los suelos, mientras que el trébol y otras leguminosas parecían elevarlo. Pasó las tres décadas siguientes estudiando la capacidad de las plantas para fijar el nitrógeno atmosférico, el papel de la lluvia en la provisión de compuestos

33. Boussingault 1985 [1892]: t. 3, pp. 97-100, t. 5, pp. 131-149; Boussingault 1845: 333.

nitrogenados a las plantas y la relación entre los nitratos y las sales de amoníaco en la tierra. Cuando se le presentó la oportunidad, estudió directamente el guano y los nitratos peruanos. Ningún científico hizo tantos avances en la delineación de lo que los ecologistas hoy denominan el «ciclo del nitrógeno».[34]

Boussingault buscaba, además, identificar otras relaciones ecológicas básicas que vinculan el reino animal, el vegetal y el mineral. En estrecha colaboración con Dumas y sus discípulos, Boussingault resumió sus hallazgos en dos libros de enorme difusión: un largo volumen práctico, titulado *Economía rural* (1843-1844), y uno teórico y más breve, *El equilibrio de la naturaleza orgánica* (1844). Este último, basado en una década de experimentación en el laboratorio y la granja, ratificó la opinión de Davy de que «los fertilizantes más potentes se derivan de sustancias animales [...], precisamente aquellos con mayor cantidad de principios azotizados» o nitrógeno. Boussingault no dejaba dudas con respecto al origen de esta línea de pensamiento:

> A lo largo de una gran extensión de la costa de Perú, el suelo, que [...] es perfectamente árido se hace fértil, y da cosechas abundantes mediante la aplicación del guano; y este estiércol, que efectúa un cambio tan pronto y notable, consiste casi exclusivamente de sales amoniacales. Teniendo esto en cuenta, en 1832, cuando estaba en las costas del Océano sur, adopté la opinión que ahora proclamo con respecto al amoníaco en el fenómeno de la vegetación.[35]

El segundo libro dividía la naturaleza orgánica en dos reinos: un reino de *productores* (plantas), que usan la reducción química para crear compuestos orgánicos complejos a partir del aire y la tierra, y un reino de *consumidores* (animales), que usan la oxidación química para recrear sustancias inorgánicas y restaurarlas al aire y la tierra, en donde el ciclo de la vida orgánica vuelve a empezar. Según esta eco-lógica, el excremento de ave es comparable al oro y la plata, y de mayor valor intrínseco.[36]

34. Aulie 1970; Simmons 2006: 77-79; Klosterman 1985: 33.
35. Boussingault 1845: 333-334.
36. Dumas y Boussingault 1844; Aulie 1970: 451-452.

La extensa experiencia de Boussingault con la degradación ambiental en los bosques, minas y desiertos de Sudamérica y su obsesión con el estiércol dieron forma a su postura filosófica con respecto a la naturaleza de la riqueza. En vez de glorificar el rendimiento industrial, Boussingault ponía énfasis en los méritos de la conservación, la eficiencia, la recuperación y la reutilización. Se transformó en un acérrimo defensor de la conservación de los bosques y la recuperación del excremento humano para su uso en agricultura y, finalmente, condensó su filosofía ecológica en el mantra «conservar es producir».[37] Estas ideas tuvieron gran aceptación, especialmente en Francia y la India Británica, ya que representaban la confirmación científica de lo que muchos ya consideraban sabiduría común.[38] Boussingault se dio cuenta de que su esquema simplificaba demasiado las relaciones químicas involucradas en la fertilidad de los suelos, el crecimiento de las plantas y la nutrición animal: un punto que sus críticos notaron inmediatamente.[39] Los científicos de hoy, sin embargo, usan esta definición de productores y consumidores, con modificaciones, para describir el flujo de energía y nutrientes en un ecosistema. Uno de los conceptos fundamentales de la ecología moderna está basado en el guano.

El fin del antiguo régimen ecológico

La descolonización de la mayor parte de Latinoamérica en 1826 significó el cumplimiento de una de las principales aspiraciones de Alexander von Humboldt para el hemisferio. Él y muchos de sus seguidores tenían grandes esperanzas de que este movimiento liberara a los pueblos sojuzgados de la región de las cadenas del colonialismo y la esclavitud y abriese su emporio de riquezas naturales para el beneficio de toda la humanidad. Esta apertura tenía implicaciones profundas para las relaciones ecológicas que gobernaban las sociedades humanas por todo el mundo.

Siguiendo a Malthus, el historiador de los *Annales*, Fernand Braudel, fue el primero en emplear el concepto de «antiguo régimen biológico»

37. Boussingault 1845: 673-689; Simmons 2006: 79.
38. Marsh 1965 [1864]: 173-178; Grove 1995: 375-379, 427-430; Ford 2004.
39. Aulie 1970: 452-455; Klosterman 1985: 67-71; McCosh 1975.

para describir los factores ambientales que determinaban los aumentos y disminuciones de la población humana y la producción económica al principio de la Modernidad. Entre los factores claves de este régimen, se incluía el clima, el suministro de alimentos, las enfermedades y otros peligros naturales. La sequía, la humedad excesiva, las escarchas fuera de temporada, las inundaciones, las langostas y demás ponían límites severos periódicamente a la producción agrícola, lo que imponía un riguroso tope a la cantidad de humanos. En 1815, por ejemplo, la erupción del volcán indonesio Tambora arrojó tanto polvo de sulfatos a las capas superiores de la atmósfera que la nube cubrió el sol y la temperatura de todo el planeta descendió. En Europa, las cosechas fallidas de 1816, «el año sin verano», provocaron que los precios se disparasen y en algunos lugares hubo hambrunas. Estas dificultades fueron tan graves que casi obligaron a dos figuras centrales en la historia del guano, Boussingault y Justus von Liebig, a abandonar la escuela para dedicarse a sus carreras científicas.[40] El hambre mata en una variedad de formas. Durante los periodos de escasez, algunas personas mueren directamente de inanición, pero la desnutrición afecta también las defensas del cuerpo contra los virus, bacterias y otros organismos parasitarios. La viruela y la peste negra tal vez hayan sido los asesinos de humanos más dramáticos de la historia, pero era mucho más probable que las enfermedades diarreicas causaran muertes prematuras entre los desnutridos e inmunocomprometidos de este «antiguo régimen biológico». La disentería endémica (o «flujo de sangre») causó, en realidad, más muertes que la inanición en Europa occidental durante los fríos y húmedos años de principios de la década de 1740 y mediados de la de 1810 y la Hambruna de la Papa de mediados de la década de 1840. Este es un punto crucial para tener en mente mientras exploramos el impacto del colonialismo europeo en el Pacífico central.[41]

Hubo otros factores ecológicos que también limitaron el crecimiento y prosperidad de las sociedades premodernas. Los músculos de los humanos y los animales domesticados proveían la mayor fuente de energía

40. Boussingault 1985 [1892]: t. 1, pp. 41, 46, 56; Brock 1997: 7.
41. Braudel 1981: 70-92; Marks 2002: 22-39, 101-107; Post 1977: 120-131; Creighton 1894: t. 2, cap. 3, 8.

utilizable en el mundo, suplida por el viento, el agua corriente y la quema de madera u otra biomasa. Todas estas fuentes se derivan, en último término, de la energía del sol, que, en las sociedades agrícolas, dependía de la cantidad total de tierra destinada a cultivar alimentos o forraje, a los pastizales, humedales y bosques. Por esta razón, la tierra y el trabajo eran las dos fuentes principales de riqueza y prestigio en las sociedades premodernas.[42]

Había dos formas básicas de incrementar la productividad de las sociedades agrícolas que vivían en lo que ha sido llamado, de manera más precisa, el «antiguo régimen ecológico»:

1. Intensificar la producción de la tierra. Esto requería remover las barreras de la circulación rápida de la energía y los nutrientes por un agroecosistema, lo que requería un importante esfuerzo humano o animal. Como descubrió Boussingault, la disponibilidad del nitrógeno imponía un cuello de botella significativo, debido en parte a que es un componente esencial del tejido muscular que representaba la mayor fuente de trabajo utilizable durante este régimen.[43]
2. Extraer materiales de otro ambiente. Hay variedad de formas en las que hacer esto: mediante la trashumancia, la conquista, el comercio o recurriendo al mar. Los señores indígenas de los Andes, por ejemplo, buscaron a menudo controlar recursos y pueblos a distintas altitudes.[44] Todas estas estrategias, sin embargo, requerían el gasto de energía para el transporte y suponían la explotación de la ecología, ya que los materiales exactos intercambiados nunca se reponían a su contexto original. El crecimiento económico rápido en los contextos preindustriales solía involucrar la brusca intromisión humana en ambientes levemente explotados y una acelerada expoliación de los recursos.[45]

42. Sieferle 2001: cap. 1; Fischer-Kowalski and Haberl, eds., 2007.
43. Boserup 1965; Kraussman 2004.
44. Murra 1985; Van Buren 1996.
45. Richards 2003.

Desde 1750, la extracción de antiguos depósitos de carbón —y, luego, de petróleo, gas natural y uranio— proporcionó a la civilización industrial enormes fuentes de energía, lo que a su vez permitió a nuestra especie soslayar una importante limitación impuesta por el antiguo régimen ecológico. De manera similar, la extracción de acumulaciones antiguas de guano —y, luego, coprolitos, nitratos, roca de fosfato, kainita rica en potasio y otros estratos— le permitió a nuestra civilización industrial soslayar las limitaciones impuestas por el reciclado de nutrientes. Hasta la llegada del motor a combustión interna, la agricultura intensiva seguía proveyendo inmensas cantidades de energía al mundo industrial, en forma de alimento para los animales y humanos usados como fuerza de trabajo. Los explosivos sobre la base de nitrógeno proporcionaron una fuente adicional de energía para minar la tierra y extraer sus recursos acumulados. Como catalizador de estas tendencias revolucionarias, la extracción del guano y los nitratos peruanos durante la Edad del Guano tuvo un rol sumamente importante en el fin del antiguo régimen ecológico y su reemplazo por un nuevo orden industrial basado en el rendimiento.

Sin embargo, lo nuevo y lo significativo en la historia, como señalaron Karl Marx y David Ricardo, debe surgir de relaciones existentes: «el estiércol de las contradicciones».[46] El comercio del guano peruano emergió a partir de dos tendencias del antiguo régimen ecológico: (1) el comercio en aumento con la cuenca del Pacífico, liderado por los norteamericanos, enfocado, inicialmente, en la caza de ballenas y otros organismos marinos, y (2) un interés creciente de los agricultores en acelerar el ciclo de nutrientes en sus tierras, encabezado por los británicos y centrado, especialmente, en los estiércoles y la harina de hueso. Los miembros de la élite europeizada de Perú, en su mayoría, estaban felices de poder extraer el patrimonio de su patria siempre que conllevara una linda porción de las ganancias producidas por el capitalismo mundial, que pudiese ser usada para comprar aún más progreso.[47]

Cuando Boussingault visitó Paita en 1832, prestó poca atención a la razón por la que este bullicioso puerto existía en primer lugar: para

46. Marx 1910: t. 3, p. 94.
47. Gootenberg 1993; Larson 2004: cap. 4.

explotar el abundante ambiente marino de la región y exportar sus riquezas biológicas al norte, que se estaba industrializando. Los cazadores del cachalote (*Physeter macrocephalus*) empezaron a llegar alrededor del Cabo de Hornos desde el Atlántico —ya explotado intensivamente— a partir de 1788. Esto provocó la «caza mundial» que llevó el crecimiento económico moderno al corazón de la cuenca del Pacífico.[48] La apertura de los puertos hispanoamericanos durante las guerras de independencia le franqueó las compuertas de par en par. Durante la década de 1820, naves de New Bedford y Nantucket, en Massachusetts —los dos titanes de la industria ballenera durante esta época— descargaron cien millones de litros de aceite de cachalote por año, traído desde los trópicos del Pacífico. Durante la década de 1830, cuando la caza pelágica de ballenas alcanzó su cúspide, la industria se había cobrado la vida de alrededor de 5000 ballenas por año. Los cazadores se dedicaban a estos animales dado que sus enormes cabezas están llenas de aceite y espermaceti ceroso, sustancias muy valoradas como fuente de luz, como lubricantes y para una variedad de usos industriales. Estos carnívoros gigantescos usan sus cabezas para ampliar los chasquidos agudos que les sirven para ecolocalizar calamares y demás cefalópodos en las turbias profundidades del océano. Su presa vive del detrito —otra forma de guano marino— que se filtra desde la superficie. Los cachalotes eran especialmente abundantes y fáciles de cazar en las cercanías de la llamada corriente de Humboldt: una estrecha franja que aflora intensamente y se extiende en un arco discontinuo desde la costa septentrional de Chile, pasando Paita y las Galápagos, hasta las islas de la Línea en el centro del Pacífico ecuatorial.[49] Antes de la llegada de los humanos con sus arpones, estas aguas ricas en nutrientes eran áreas seguras en las que las hembras cuidaban a sus vulnerables crías. La caza intensiva puso una presión constante sobre el número de cachalotes y, según investigaciones recientes, llevó seguramente a estos mamíferos de gran cerebro a impartir

48. Richards 2003: parte 4; IUCN 2017-2

49. Las islas de la Línea incluyen Caroline, Christmas (Kiritimati o de Navidad), Fanning (Tabuaeran), Flint, Jarvis, Kingman Reef, Malden, Palmyra, Starbuck, Vostok, y Washington (Teraina) Islands. La isla Jarvis, el arrecife Kingman y el atolón Palmyra son territorios de los Estados Unidos. Las otras ocho son ahora parte de la nación de Kiribati.

sus conocimientos culturales sobre cómo evitar, o incluso atacar, a sus perseguidores. Como consecuencia, la industria se mudó a las ingenuas poblaciones del oeste del Pacífico ecuatorial durante la década de 1830, al océano Índico durante la de 1840 y luego al Ártico occidental en la década de 1850.[50]

Esta industria de la extracción estableció una nueva clase de relación entre la gente del norte y el medioambiente costero de Perú que, con el tiempo, fue ocupada por la industria del guano. La huella ecológica de la caza ballenera fue mucho mayor que su impacto en los cetáceos. Los cóndores andinos y otros animales de rapiña, por ejemplo, prosperaron gracias a las vísceras dejadas por los balleneros. La caza de ballenas era también un componente esencial del neoimperialismo ecológico, como se describe en el capítulo siguiente: en Nueva Inglaterra, produjo puestos de trabajo, una demanda de amplio alcance de recursos naturales como madera y cobre, y ganancias inesperadas para una región que tenía muy poca tierra nueva que despejar, suelos agotados y perspectivas muy desalentadoras como productora de riqueza agrícola. En Paita, la leña, el carbón, el jabón y la carne que los balleneros cargaban a bordo para sus largos viajes por el Pacífico venían de los bosques de algarrobo (*Prosopis*), que iban siendo reemplazados, poco a poco, por páramos arenosos. Paita no tenía recursos hídricos propios, pero podía suministrar alquitrán procedente de los depósitos de petróleo del lugar en grandes cantidades. Como industria complementaria, la gente del lugar cultivaba líquenes (género *Roccella*), de crecimiento lento, que los químicos del norte usaban para hacer tintura de orceína. Este producto impulsó la explotación sistemática de las nimbosilvas costeras en todo el mundo hasta la aparición del «violeta de Perkin», la primera tintura de alquitrán de hulla, que desplazó a los productores de tinturas naturales (excepto para usos especializados como papel tornasol con tintura de orceína).[51]

Los barcos balleneros siempre traían productos para comerciar a cambio de estos bienes, y, en el proceso, establecieron redes de viajes de ida y

50. Lofstrom 1996: 19, 65-71; Whitehead 2003; Davis, Gallman y Gleiter 1997: cap. 4, 9, tabla 8A.2.

51. Lofstrom 1996: 26-32, 74-75, 104-106; Perkins 1986; Rundel 1979; Travis 1990.

vuelta comerciando en muchos rincones nuevos del Mundo del Pacífico. Los comerciantes yanquis que siguieron sus pasos llevaron un sinnúmero de productos básicos al Perú poscolonial. Para desasosiego de los productores peruanos, trajeron enormes cantidades de telas de algodón y lana, tejidas en los telares industriales, que se lubricaban con aceite de ballena; además de harina barata, carne y bacalao ahumados, manteca y lardo recolectados de los océanos, las praderas y los bosques de Norteamérica. En respuesta, los conservadores peruanos impusieron una serie de barreras proteccionistas, pero tuvieron que librar constantes batallas con los liberales por el control del Estado peruano durante las primeras décadas de independencia del país. Sin importar qué facción política estuviera a cargo, el comercio entre el norte y el sur era desigual. Muchos barcos regresaban medio vacíos, y los norteños siempre estaban buscando algo voluminoso y rentable con qué llenarlos.[52]

Como anticipo de lo que estaba por venir, las naves de guerra extranjeras nunca estaban lejos del horizonte. En 1821, la Armada estadounidense mandó un navío de línea de 72 cañones bajo el mando de Charles Stewart para proteger su interés creciente en la Pacific Station. Siguiendo la tradición del homónimo del navío, Benjamin Franklin, Stewart se consideraba a sí mismo parte de las crecientes capacidades científicas del país. Acondicionó así el navío con una biblioteca de 1500 volúmenes, administrada por Charles Wilkes, futuro comandante de la Expedición Exploratoria de los Estados Unidos a los Mares del Sur. Stewart recolectó, además, un número de «curiosidades y semillas valiosas» para ser estudiadas en Estados Unidos.[53] Entre ellas, se encontraba una muestra de guano de Mollendo que envió al editor de *The American Farmer*, la voz más prominente de las mejoras agrícolas en los Estados Unidos. Haciendo eco de los hallazgos de Davy, se editó un artículo en la revista que no solo celebraba las «sorprendentes propiedades fertilizantes» del guano y «el negocio tan rentable» que ya existía en torno a su explotación, sino además el potencial que representaba para la agricultura en las tierras al oeste de

52. Lofstrom 1996: 100-103; Gootenberg 1989: cap. 3-5.
53. Berube y Rodgaard 2005: cap. 8-9; United States Department of the Navy s. f.

los bosques en los que anidaba la paloma migratoria.[54] Como veremos en el capítulo siguiente, para la pequeña —pero influyente— clase de los agricultores emprendedores en los Estados Unidos, los estiércoles con estas propiedades eran una posible solución al agotamiento de los suelos, la emigración rural y la erosión del poder político desde la costa del este a la frontera del oeste.

Como muchos de los padres fundadores de Perú, los patricios estadounidenses tendieron a buscar el ejemplo europeo. A principios de la Edad del Guano, para los agricultores experimentadores de Inglaterra que querían maximizar la productividad y las ganancias que rendían sus tierras, no había «nada como el estiércol». Los historiadores siguen debatiendo cuándo, dónde y por qué una revolución agrícola transformó la producción en las islas británicas y allanó el camino a la industrialización y la urbanización en la región; pero prácticamente todos están de acuerdo en que la aceptación general de los fertilizantes y enmiendas agrícolas y su incorporación dentro de patrones complejos de rotación de cosechas fueron las condiciones cruciales para que se desarrollase esta revolución. Décadas, incluso siglos, antes de la Edad del Guano, los granjeros ingleses ya poseían una amplia gama de opciones para manipular la fertilidad de los suelos. Según el lugar, el tipo de tierra y la disponibilidad de fuerza de trabajo podían aplicar compost vegetales, plantar abonos verdes, quemar pastizales, aplicar desperdicios de la granja y la pesca, comprar residuos urbanos e industriales, aplicar fertilizantes y enmiendas o reciclar estiércoles animales y humanos. Juntas, estas técnicas les permitieron a los agricultores con suficiente ganado y fuerza laboral incrementar la productividad de sus campos durante los principios de la Modernidad y proporcionaron los fundamentos ecológicos para la industrialización temprana de Gran Bretaña.[55] Sin embargo, estas prácticas de economización de los suelos conllevaron sus propias formas de destrucción ambiental: la eliminación de los cercados medievales, la conversión de brezales y ciénagas en granjas,

54. «Guano—A Celebrated Manure Used in South America» 1824: 316-317.
55. Prothero 1888: 99-100; Chambers y Mingay 1966: 4, 13, 54-59; Kerridge 1967: 243-249; Thompson 1968: 66; Chorley 1981: 92; Turner, Beckett y Afton 2001: 81-88; Williamson 2002: 6, 20-21, 27; Brunt 2007.

y las antiestéticas excavaciones en muchos paisajes para suplir los hornos de cal que funcionaban a carbón con piedra caliza.[56]

Las industrias marítimas y la experimentación con estiércoles posibilitaron el comercio internacional del guano, pero no implicaron el éxito inmediato de este último. La inestabilidad política durante las décadas de 1820 y 1830 complicó mucho los esfuerzos por iniciar el comercio del guano y resultó en el exilio de Mariano de Rivero del Perú. En noviembre de 1840, un antiguo colaborador en los planes mineros de Rivero para las tierras altas, Francisco Quirós y Ampurdia (1798-1862), orquestó un trato exclusivo entre un grupo de empresarios franceses en Lima, una casa mercante de Liverpool y el gobierno conservador de Agustín Gamarra para comercializar la exportación de guano. Este acuerdo abolía todos los derechos tradicionales que adjudicaban la propiedad de este recurso a los antiguos señores del guano de Perú y clasificaba al guano como «propiedad sin dueño» controlada por el Estado. Quirós y sus socios pagaron un precio alto por este privilegio: 40.000 pesos y un lote de uniformes militares de gala. La mayor barrera para el éxito de esta empresa fue, sin embargo, Gran Bretaña. Los cultivadores eran muy conscientes de que un método agrícola que funcionase con una cosecha, un microclima o un suelo podían ser un completo fracaso con otros. Quirós casi va a la quiebra dado que los agricultores británicos se habían tomado a pecho la máxima de Davy de tratar el suelo como laboratorio, y compraban solo pequeñas porciones para experimentar.[57]

Afortunadamente para Quirós, la prensa dedicada a la agricultura en Gran Bretaña respondió con una vigorosa campaña a favor del guano peruano. Uno de los escritores británicos más respetados en cuanto al tema del guano, Cuthbert Johnson (1799-1878), le dio un impulso mayor con su compendio de la literatura existente sobre el guano, que incluía los experimentos de Beatson. Es interesante que Johnson retratase el guano como medio para recuperar los nutrientes perdidos en el océano debido a la erosión de los suelos y al rebalse de aguas residuales —señal de la mentalidad

56. Williamson 2002: 6, 13, 21-22, 26, 67-70, 91-97.
57. Quirós y Allier 1845: 3-4, 10-13, 22; Mazzeo 2004; Mathew 1981: 25-28, 39; Gootenberg 1989: 80-83, 119-120.

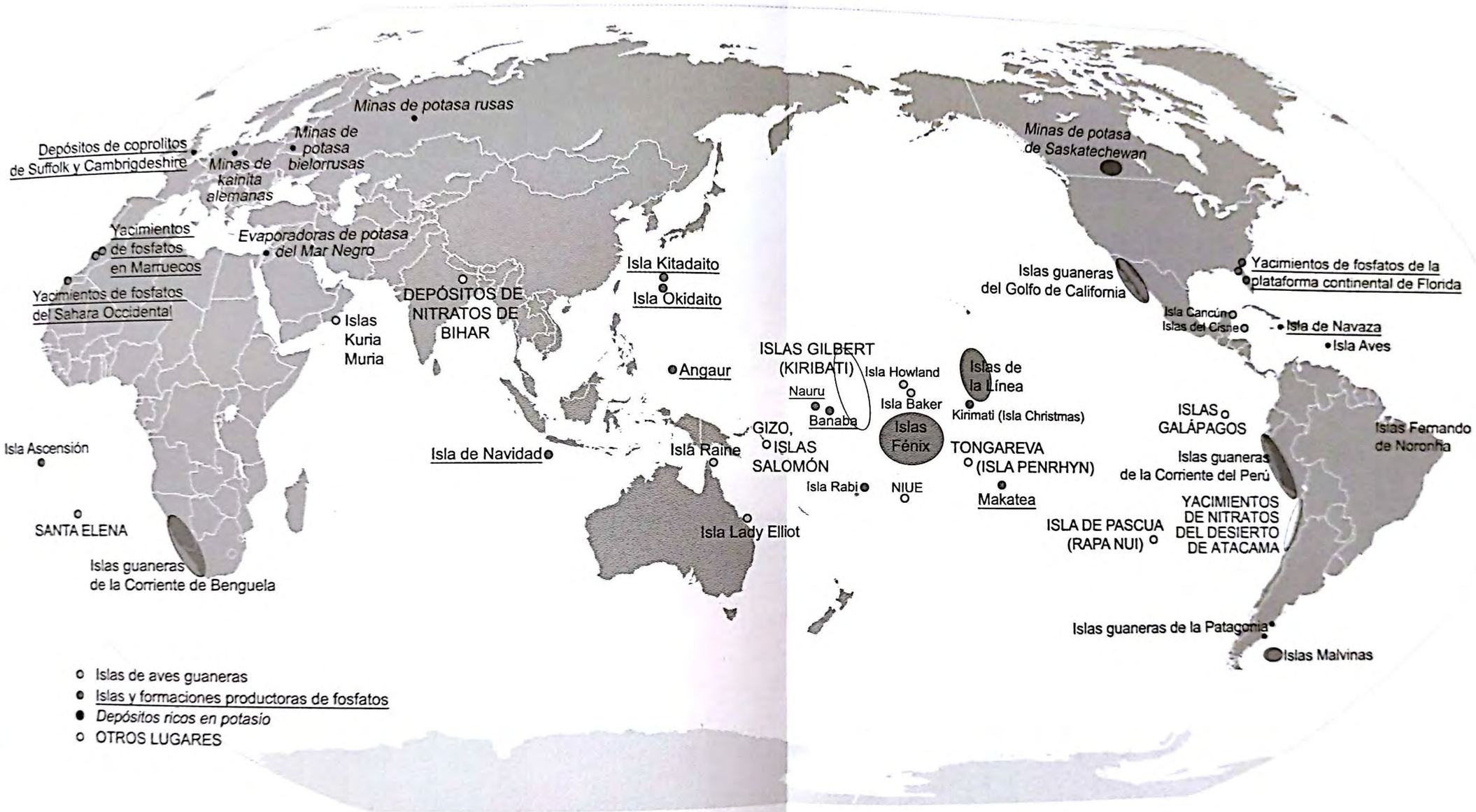


Fig. 2.2 Mapamundi de las regiones históricamente productoras de fertilizantes que incluyen las islas guaneras, las islas productoras de fosfatos, las formaciones de depósitos ricos en potasio y otros lugares.

recicladora que dio forma a la obsesión por los estiércoles de esta época—.[58] Los «agentes del guano genuino» británicos también se involucraron mediante la publicación de sus propias compilaciones de experimentos de campo. Estos testimonios revelan la extensión y rapidez de la difusión del interés en el guano peruano y en el nitrato de sodio durante principios de la década de 1840; e incluían resultados de cientos de escenarios de las islas británicas, varias islas de las Indias Occidentales Británicas y la Isla del Príncipe Eduardo, en Canadá. Las sociedades agrícolas tuvieron un papel importante en la investigación de los atributos del guano. Además de las islas británicas, formaron parte de este movimiento experimental sociedades radicadas en Hamburgo, Múnich, Praga, Massachusetts, Nueva York, Virginia y la isla Mauricio. Estos informes revelan que las medidas cuantitativas de cosecha por hectárea y el margen de ganancias fueron indicadores importantes de lo que constituía una «cosecha exitosa», pero los granjeros también daban un puntaje alto al guano por la apariencia verde y vigorosa que daba a las plantas en crecimiento. Esta era una señal práctica de la capacidad de las plantas para resistir las plagas y los extremos de humedad y una cualidad muy valorada cuando se premiaba al «mejor campo de rábanos» u otra cosecha. A diferencia de la mayoría de las técnicas para manipular la fertilidad del suelo, el guano producía efectos casi instantáneos, comparables a la aplicación de Miracle-Gro en los jardines de hoy. La ciencia agrícola desde abajo fue tan importante como los descubrimientos de los grandes científicos para que empezara la Edad del Guano.[59]

Para disgusto de Quirós, la oferta de guano pronto abarcó otras partes del mundo, siguiendo —una vez más— las rutas trazadas por cazadores de ballenas y focas (fig. 2.2). En octubre de 1828, un barco cazador de focas radicado en Nueva York, bajo las órdenes de Benjamin Morrell, desembarcó en la isla Ichaboe, frente a una extensión remota de la costa del desierto del Namib, en el sudoeste africano. Como muchos cazadores,

---

58. Johnson 1843: 8, 24-26, 33-38; Nicholas Goddard, «Johnson, Cuthbert William» en *Oxford Dictionary of National Biography*.

59. *An Account of the Manure Guano* 1843; Gibbs & Sons 1843: 26-28, 34-35; Trimmer 1843; Gibbs & Sons 1844: 19-20, 65-66, 80-82, 85-91; *Hints to Farmers* 1845; Prothero 1888: 86-88; Mathew 1981: 51-56, 95-96; Wines 1985: 35-36; Skaggs 1994: 6; Storey 1997: 35.

Morrell tenía un ojo avizor para la naturaleza. Notó, mientras se dedicaba a matar a garrotazos a unas mil focas destinadas a convertirse en abrigos de piel, que esta isla estaba cubierta por una espesa capa de estiércol de aves producida por las colonias de anidación de cormoranes moñudos, alcatraces y pingüinos. Catorce años después, un mercader de Liverpool se cruzó con la descripción de Morrell y organizó una expedición secreta para reencontrar estos depósitos con ayuda de balleneros estadounidenses. Corrió la voz de este descubrimiento, y, para 1846, los marineros habían barrido todas las islas de la región. Según los conteos oficiales, exportaron la asombrosa cantidad de 462.057 toneladas métricas de guano rico en nitrógeno a Gran Bretaña. A continuación, los piratas guaneros británicos se dirigieron a la Patagonia y, luego, a las islas Kuria Muria, al sudeste de la península arábiga. Incluso se llevaron 5000 toneladas de guano de la isla Santa Elena a Inglaterra. La llegada masiva del guano desde estos territorios bajó los precios a corto plazo y llevó a los mercaderes peruanos a redirigir parte de su suministro a los Estados Unidos. Sin embargo, los precios bajos y la amplia distribución convencieron a muchos productores de probar el guano, lo que expandió el mercado del «guano genuino» y demás «estiércoles extranjeros».[60]

En total, de 1840 a 1879, Perú exportó un número estimado de 12,7 millones de toneladas métricas desde sus islas, con un valor de venta de entre 100 y 150 millones de libras esterlinas (fig. 2.3).[61] Esta cantidad de guano contenía, aproximadamente, 1,6 millones de toneladas de nitrógeno elemental, cantidades similares de fosfato y cal (CaO), 300.000 toneladas de óxido de potasio (K_2O) y cantidades menores de manganeso, hierro y otros oligoelementos necesarios para el crecimiento de las plantas.[62]

60. Morrell 1832: 253, 293-294; Eden 1846: 79-91; Watson 1930: 631-641; Hutchinson 1950: 134-157; Mathew 1981: 57-61, 99-115; Wines 1985: 54-55; Snyders 2016.

61. Aproximadamente igual a de 13 a 20 billones de dólares estadounidenses (USD) en 2007. Los valores estimados están basados en precios al por mayor, según han informado Mathew 1970: 117, 120; Greenhill y Miller 1973: 110-111; Wines 1985: 49-51.

62. Cada medida del guano rico peruano contiene aproximadamente 10% a 14% de N, 10% a 12% de P_2O5 y 2% a 3% de K_2O entre los macronutrientes; 8% a 10% de CaO, 1,5% a 2% de S y 0,7% a 0,9% de MgO entre los elementos secundarios; 600 partes por millón de Fe, 180 ppm de B, 170 ppm de Zn, 76 ppm de Mo y 23 ppm de Cu entre los micronutrientes; y además una diversidad de bacterias, hongos y flora microbiana benéfica para la agricultura; Agrorural 2017b: 6.

Aunque sus nutrientes no estaban balanceados para su uso en agricultura, el guano peruano fue, durante muchos años, el fertilizante más completo y concentrado disponible en el mercado mundial. Los granjeros británicos se llevaron la mejor parte de este producto, seguidos por los granjeros de los Países Bajos, Alemania, Estados Unidos y otros países de Europa. Para la década de 1870 —la última del *boom* del guano peruano—, el comercio del guano se había vuelto realmente mundial. Las plantaciones en Cuba, Puerto Rico y otras colonias del Caribe, isla Mauricio, isla Reunión y China, compraron, entre todas, 134.000 toneladas métricas. Cantidades menores llegaron a Brasil, Centroamérica y Australia aunque la industria siempre favoreció al noroeste europeo.[63]

En Gran Bretaña, el consumo de guano y otros fertilizantes concentrados fue una marca distintiva de lo que los victorianos llamaban *high farming* (alta agricultura): un sistema agrícola con un alto uso de insumos, una producción elevada y gran inyección de capital que vivió su apogeo de 1840 a 1879. El guano hacía maravillas en variedad de cosechas, tipos de suelo y condiciones de humedad, pero su uso se concentraba más en ciertos tipos de cosechas y suelos. Gran parte se usó para fertilizar los campos de nabos (*Brassica rapa*), nabicol (*B. napobrassica*), betarraga (*Beta vulgaris*) y otros tubérculos: todos estos servían para alimentar al ganado. Para esta época, muchos agricultores ingleses habían dejado de barbechar sus campos para producir tubérculos y legumbres para consumo de vacas, ovejas, caballos y cerdos. Agregando guano y otros insumos concentrados a la rotación de cosechas, los agricultores emprendedores pudieron redirigir la producción desde las legumbres fijadoras de nitrógeno y el forraje tradicional —como avena y centeno— hacia los tubérculos y el ganado. A los agricultores de cereales, al principio, les desagradaba la tendencia de los fertilizantes nitrogenados a producir más paja que grano, pero, finalmente, terminaron apreciando este efecto, pues elevaba el total de sus cosechas

63. Cushman 2003: apéndice 1; Hunt 1973: 42-49, tabla 21; Mathew 1981: 130; Hutchinson 1950: 82-86.

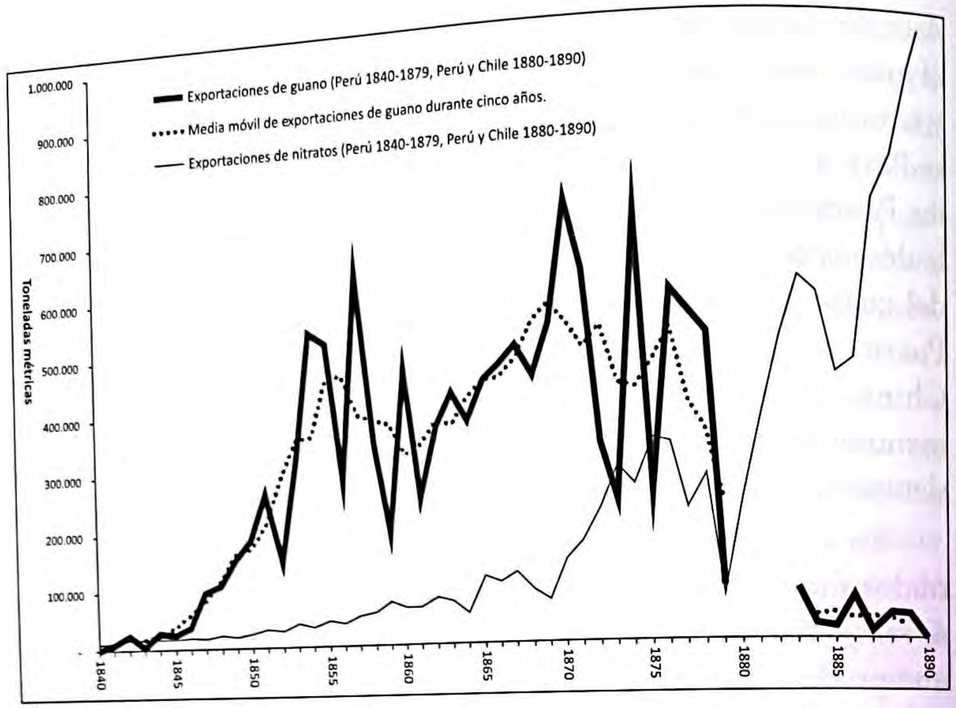


Fig. 2.3 Exportaciones de guano y nitratos de Perú y Chile, 1840-1890.
Fuente: Hunt 1973: tabla 21; Cariola y Sunkel 1985: tabla 8.

y su contenido de nitrógeno, lo que las hacía más valiosas como alimento para los animales.

Los cultivadores de suelos poco densos que necesitaban nutrientes en el sur y este de Inglaterra eran los consumidores más entusiastas del guano peruano, pero los cultivadores de suelos arcillosos densos en las tierras centrales e incluso algunos granjeros de las tierras altas también lo consumían. Estos últimos lo aplicaban preferencialmente al heno para alimentar a caballos y ponis. El guano y otros fertilizantes nuevos que vinieron después fueron preferencialmente aplicados a la producción de energía animal, carne, lana, lácteos y estiércol de granero. De esta forma, el guano ayudó a impulsar la industrialización de Gran Bretaña y permitió a los ricos comer más alto en la cadena alimenticia y sentirse más prósperos; pero no ayudó a incrementar la producción de cosechas básicas para la población que crecía a ritmo explosivo en las islas británicas.[64]

64. Nesbit 1852: 4, 16-23; Chambers y Mingay 1966: cap. 7; Mathew 1970: 112-116, 122-125; Orwin y Whetham 1971: 10-11; Mathew 1981: 93, 136, 177, 182;

Las nuevas investigaciones genéticas indican que la apertura de la alta agricultura a la innovación dejó abierta de par en par la puerta a la catástrofe ecológica. Durante los primeros años de la Modernidad, el cultivo de papas *(Solanum tuberosum)*, regalo para el mundo desde los Andes, se esparció rápidamente entre los agricultores de cultivos de subsistencia pobres en Europa. Las papas producen muchas más calorías por hectárea cultivada que el grano, y su cultivo relajó una de las limitaciones sobre el crecimiento demográfico que existió bajo el antiguo régimen ecológico.[65] En 1842, un raro mildiu apareció casi simultáneamente en las cosechas de papas en las cercanías de Filadelfia y Nueva York, Bélgica, Holanda, Alemania, Dinamarca, Inglaterra, Escocia e Irlanda. La enfermedad se esparció rápidamente desde ahí, y culminó en la devastadora hambruna de 1845 a 1847 que mató más de un millón de personas en la Irlanda gobernada por los ingleses. Este desastre provocó una ola migratoria sin precedentes desde la Europa rural a las ciudades industriales y a las neoeuropas en otras partes del mundo. ¿Qué provocó esta epidemia? Algunos culparon al guano por causar el tizón tardío en las papas, aunque la misma cantidad de gente le adjudicaba el haber salvado sus cosechas. Los belgas y los holandeses notaron que las variedades *Lima, Cordillieres* y *Peruvienes* recién introducidas desde Sudamérica fueron afectadas de forma más rápida y brusca por esta nueva epidemia; mientras que Jean-Baptiste Boussingault observó la semejanza del mildiu con otra enfermedad endémica de las áreas húmedas de los Andes. La primera generación de patólogos vegetales identificó finalmente el culpable, *Phytophtora infestans*, un organismo fungoide. La secuenciación de ADN realizada recientemente en cepas de *P. infestans* encontradas en especímenes conservados en museos es una prueba contundente de la hipótesis de que el tizón tardío llegó con las nuevas variedades de papa importadas de Perú a principios de la década de 1840. Así, el mismo movimiento cultural que trajo el guano peruano contribuyó también a uno de los peores desastres que jamás haya sufrido Europa occidental.[66]

Turner, Beckett y Afton 2001: 81-88, 95-107, fig. 3.6-3.9b; Williamson 2002: 139, 153, 163-167; Krausmann 2004.

65. Crosby 1972: cap. 5; Salaman 1985.

66. Mathew 1981: 94; Abad y Abad 1997; May y Ristaino 2004; Gómez-Alpizar, Carbone y Ristaino 2007.

El tizón tardío, a su vez, tuvo profundas consecuencias sobre los patrones de cultivo y consumo de guano, especialmente en el continente. Los granjeros de las húmedas regiones costeras de Holanda, atacados por el tizón, cambiaron rápidamente a otros vegetales de alto rendimiento, mientras que los agricultores de las áreas bien drenadas al este de Holanda, que no habían sido afectados por la peste, se volvieron más dependientes del cultivo de papas, pero lo combinaron con el de pastos fertilizados. Ambos grupos se hicieron importantes compradores de guano y productores de ganado. La agricultura en Bélgica siguió tendencias similares, pero usó cantidades mucho mayores de excremento urbano reciclado, lo que se conoció como sistema de «agricultura flamenca».[67] La rápida expansión del cultivo de la remolacha azucarera en los países bajos y Alemania, que se inició en la década de 1850, demandó también cantidades prodigiosas de guano y nitratos peruanos, lo que estimuló, a su vez, la producción de alimento para ganado sobre la base de coronas de remolacha y de sobras del prensado de azúcar. Estas transformaciones ayudaron a estos países a experimentar sus propias revoluciones industriales y agrícolas durante la segunda mitad del siglo XIX.[68] Algunos plantadores de caña de azúcar trataron de estar a la altura de los nuevos competidores. A pesar de su reputación de haber agotado los suelos —de lo que, a decir verdad, no son enteramente responsables— los plantadores de las islas más intensivamente cultivadas de las Indias Occidentales y el océano Índico compraron cantidades sustanciales de guano peruano desde que se inició su comercio.[69]

La popularidad y rentabilidad del guano impulsaron, además, la búsqueda de sustitutos. La opinión de Humboldt de que los depósitos de Perú eran una formación geológica antigua condicionó el descubrimiento de otras fuentes de «guano» bajo la tierra. En 1842, el químico alemán Justus von Liebig (1803-1873) realizó una gira por la campiña inglesa para promover nuevas ideas sobre la química agrícola. El paleontólogo William Buckland, experto indiscutido en heces antediluvianas de Gran Bretaña,

67. Van Zanden 1991, 1994: 46, 54, 59-62, 81, 87, 107, 113-119.
68. Perkins 1981; Deerr 1950: cap. 29.
69. Fisher 1859; Watts 1987: 395-405, 425-428, 435-436, 444-446, 497, 551 n.° 44; Storey 1997: 35.

llevó a Liebig a ver una formación sedimentaria marrón «densamente cargada con dientes y huesos dislocados y escamas de reptiles y peces extintos entremezclados, en abundancia, con coprolitos [...]. La *cloaca maxima* del antiguo Gloucestershire». Liebig inmediatamente proclamó a esta fuente local de «guano fósil» la solución a la búsqueda de Gran Bretaña de suministros fertilizantes y a la «pobreza y miseria» causada por la presión maltusiana sobre la población.[70] Sin embargo, el rival de Liebig, John Bennet Lawes (1814-1900), se le adelantó en el desarrollo comercial de estos recursos. Mucho antes de la fiebre mundial del guano, la harina de hueso se había vuelto una enmienda popular en Inglaterra. El consumo pronto sobrepasó los suministros locales, así que los mercaderes empezaron a importar huesos de ganado en cantidades masivas de Rusia y las pampas de Sudamérica. Durante fines de la década de 1830, Lawes desarrolló una técnica para mejorar la potencia fertilizante del hueso mediante su tratamiento con ácido sulfúrico. En 1842, patentó este proceso y construyó una fábrica para producir «superfosfato de cal» estratégicamente localizada, donde podía utilizar el carbón animal descartado por las fábricas que refinaban el azúcar caribeño; pero, poco después, modificó el proceso para que incluyese los coprolitos. Durante las siguientes tres décadas, la industria minera del coprolito dio vuelta vastas extensiones de la campiña del este inglés para desenterrar nódulos de fosfatos. Lawes hizo una fortuna a partir de la percepción errónea de que los superfosfatos estaban hechos de heces animales fosilizadas similares al guano.[71] Otros emprendedores con una inclinación por la química trataron de producir imitaciones que incorporasen derivados industriales. Estos primeros fertilizantes de marca, que incluían la enmienda patentada de Leibig, resultaron ser, sin embargo, demasiado caros para su producción y, a menudo, no funcionaban. A la primera generación de químicos agrícolas profesionales le fue mucho más fácil ganarse la reputación de detectores de guano fraudulento.[72]

70. Buckland 1829, 1849; Liebig 1851: 524-525; Brock 1997: 120-121, 163.
71. F. M. L. Thompson, «Lawes, Sir John Bennet, First Baronet», en *Oxford Dictionary of National Biography*; Thompson 1968: 68-70; Turner, Beckett y Afton 2001: 81-88, fig. 3.6; Mathew 1981: 180-185; Williamson, 2002: 140; Grove 1976.
72. Mathew 1981: 95-96; Brock 1997: 123-124, 128-129; Wines 1985: 98, 128-135.

Debemos tener cuidado de no exagerar la importancia cuantitativa del guano peruano para la agricultura durante este periodo. Según relevos sistemáticos de los libros contables de las granjas, solo un cuarto de las granjas inglesas usó guano durante el periodo 1840 a 1879.[73] El guano era principalmente consumido por los grandes y prósperos terratenientes que anunciaban a viva voz sus logros para demostrar su dedicación a la nueva religión del progreso.

Sus pretensiones fueron material de las parodias inmediatamente. El guano jugó un papel principal en la historia ficticia de John Jorrocks, un *cockney* acaudalado de Londres. Jorrocks se propuso establecer una hacienda en la que «probar todos los nuevos experimentos en una escala liberal: el guano, nitrato de sodio, estiércol de hueso, picadillo y estiércol mezclado, hollín, sal, de todo». En cada oportunidad, Jorrocks hacía referencia al «¡Guano! ¡Nitrato de sobrio! ¡Estiércol gitano!» en conversaciones con los más pudientes en un intento ridículo de esconder el estigma de haber sido criado en una clase baja. El autor esperaba, explícitamente, que este comentario «reprimiese los alocados planes de los hombres de teoría que asisten a las reuniones de granjeros para darse placer de oír su propia voz, causando más daño que provecho al promulgar sus ideas visionarias».[74] La novela *Levadura* criticaba con dureza la tendencia secular de la vida cultural británica, en la que la moralidad de una persona podía «incrementarse llevando guano en sus zapatos apoyándose contra un muro mirando al sur».[75] El guano pronto cobró el estatus de ícono cultural en otros países también. Alrededor de 1845, el humorista alemán Joseph Viktor von Scheffel escribió un divertido poema con la melodía de *Lorelei* que trataba el vínculo entre el guano y el destino: veía en este «perfectísimo estiércol» la refutación a la creencia de la Ilustración de que la naturaleza era inferior en el Nuevo Mundo.[76]

73. Turner, Beckett y Afton 2001: fig. 6.8; Clark y Foster 2009.
74. Surtees 1888 [1845]: 29, 92, 98, 109, 116, 121, 154, 285-289, 453, 472; serializado originalmente en *New Sporting Magazine* en 1845.
75. Kingsley 1851: 2.
76. Gerbi 1973: 450-451.

El guano tuvo tanta importancia histórica para la cultura como para la ecología y la economía. Por sí mismo, el guano no representaba un alejamiento radical de la aplicación de estiércol, harina de hueso y otros insumos locales para elevar la producción de las cosechas, y encajaba con la mentalidad recicladora que prevalecía en el momento y gobernaba su uso. Sin embargo, marcó una expansión espectacular del alcance geográfico de estas granjas y allanó el camino para la compra de otros insumos. En conjunto, estas prácticas desplazaron gradualmente el antiguo sistema de la autosuficiencia de las granjas y el reciclado de desperdicios, y abrieron las puertas para el futuro triunfo de las prácticas agrícolas dependientes de insumos basadas en patrones unilaterales de producción, consumo, y tratamiento de los desperdicios.[77]

La agricultura y el uso del guano tenían también sus críticos. El clasicista de Cambridge George Burges criticó con dureza a los «simplones impíos» que «viajan miles de millas para recoger estiércol inferior al que se encuentra en todo pueblo y, prácticamente, en cada puerta», y alentaba a sus compatriotas a hacer un uso adecuado del abundante «guano humano» que había sido «puesto en nuestras manos por el omnisapiente y benéfico Creador».[78] Algunos veían con malos ojos estas prácticas en términos que resultan familiares a los ambientalistas de hoy en día. El economista rural francés Léonce de Lavergne reconoció el valor de esta «inmensa revolución» que «pone la tierra en buena condición», pero se sentía asqueado por el tratamiento abusivo en Inglaterra hacia las vacas y cerdos y el impacto de lo que llamamos en inglés *high farming* sobre el paisaje:

> La agricultura deja de ser un proceso natural y se vuelve cada vez más un proceso de manufactura; cada campo, de ahora en adelante, será una especie de máquina [...]. El encanto peculiar de los campos ingleses amenaza con desaparecer con sus verdes campos y cercos, su carácter feudal se debilita con la destrucción de los animales de caza; incluso los parques son atacados pues quitan mucho espacio al arado.

Al igual que Malthus, Lavergne no veía una escapatoria:

77. Thompson 1968: 64, 67, 70-71.
78. Burges 1848: 1, 3-4, 30, 33.

> [...] el gran valor de la necesidad se hace oír. Toda energía debe usarse para alimentar a la población que crece cada vez más [...]. El costo de la carne debe bajarse tanto como sea posible [...]. *Adieu*, entonces, a las escenas pastorales de las que Inglaterra tanto se enorgullecía.[79]

La crítica más enérgica al comercio internacional del guano, desde un punto de vista ecológico, vino —irónicamente— de una figura a la que a menudo se le atribuye haber inspirado la revolución química en la agricultura. Los historiadores se han equivocado al atribuir al manual de Liebig, *Química orgánica y su aplicación a la agricultura y a la fisiología* (primera edición, 1840), el haber inspirado la fiebre mundial del guano. En las primeras ediciones del libro, Liebig opinaba que «los experimentos sobre la eficacia del estiércol en Inglaterra se han multiplicado lo suficiente para permitirnos juzgar si sus virtudes han sido sobreestimadas». En marcado contraste con Boussingault, creía terminantemente que «la naturaleza, mediante la atmósfera, provee nitrógeno a las plantas en cantidad suficiente para un crecimiento normal», y por muchos años menospreció el valor de los estiércoles ricos en nitrógeno.[80] Para fines de la década de 1850, el guano peruano era un signo emblemático, para Liebig, de los males del «sistema europeo de cultivo denominado *high farming*». En sus *Cartas sobre la agricultura moderna*, elogiaba al guano como «uno de los métodos infalibles de elevar la producción de cosechas y carne». Sin embargo, Liebig vapuleaba a los «campeones del nitrógeno» y «adoradores del estiércol» de Inglaterra por propugnar su uso bajo supuestos falsos. A pesar de que los agricultores ingleses no eran culpables del «sistema abierto de robo del agricultor americano», en lo que concernía al agotamiento de los suelos, practicaban, en cambio, un «sistema más refinado de expoliación». «La buena fortuna tuvo la amabilidad de enviarles el guano para rescatarlos en su obra de necesidad más extrema [...]. Ver en sus manos fatales esta bendición se volvió, de hecho, un instrumento para el empobrecimiento de la tierra en el transcurso del tiempo».[81] En *Las leyes naturales de la agricultura* (1863), Liebig explicaba por qué. Aunque el guano fuese «una mezcla

79. Lavergne 1855: 182, 187, 196.
80. Liebig 1842: 165-166, 177, 189-192.
81. Liebig 1859: 159-165, 183, 198, 200-202, 231, 265-267.

muy notable», contenía todos los nutrientes que necesitaban las plantas y que se sustraían de la tierra cuando se cosechaba. Liebig entendía correctamente que los campos fertilizados con guano perderían su fertilidad a lo largo de los años, porque el guano es un fertilizante desequilibrado y tiene una falta relativa de sales de potasio y otros minerales. La Ley del Mínimo dictaba que «la cosecha promedio de un campo no estercolado está siempre regulada por aquel elemento nutriente presente en cantidad *mínima*» y que «el efecto de un estiércol, si es en realidad benéfico, es sencillamente incrementar la proporción relativa de este elemento *mínimo*».[82]

Liebig reservó su crítica más severa en estas últimas obras para el vampirismo practicado por el imperialismo ecológico británico. «El guano, en algún momento, se acabará y ¿qué haremos entonces? [...] Podría temerse, incluso, que el guano juegue un papel momentáneo en la historia [...]. A veces, han surgido guerras sangrientas por causas menos importantes».[83] Liebig no sabía que España acababa de enviar una armada para tomar control de las islas Chincha de Perú bajo la guisa de una expedición científica al Pacífico: era la batalla inaugural de las guerras del nitrógeno sudamericanas.

Perú en la Edad del Guano

El comercio masivo internacional de excremento de pájaro durante mediados del siglo XIX tuvo un efecto profundo sobre el Perú costero y de las tierras altas. Tanto los peruanos como los extranjeros han hallado conveniente adjudicar las deficiencias de Perú como nación a los errores cometidos durante la Edad del Guano. Es una falacia, sin embargo, aseverar que Perú fue desangrado por la explotación extranjera. Los historiadores piensan que el Estado peruano recibió un 60% del ingreso total producido por el comercio del guano.[84] Esto les permitió a los gobernantes del Perú poscolonial gastar enormes sumas de dinero para comprar orden político, progreso económico, engrandecimiento social y protección de las

82. Énfasis de Liebig 1863: iii-iv, 256-265.
83. Ibíd., 231, 269-270; Brock 1997: 177-178.
84. Hunt 1985: 270, tabla 3.

invasiones y las enfermedades. En la historia moderna de las industrias de exportación, este es un logro increíble, comparable con algunos de los países exportadores de petróleo de hoy en día. Pero ¿se gastó bien este dinero?

Cuando el Gobierno peruano promulgó su contrato original con Francisco Quirós, nacionalizó la propiedad de este valioso recurso para cobrar regalías sobre su extracción. Estas regalías pronto se convirtieron en la mayor fuente de ingresos de Perú. El primer gobierno del general Ramón Castilla (1845-1851) dedicó la mayor parte de este ingreso a estabilizar y expandir las funciones del Estado peruano. Esto le dio a Mariano Rivero la libertad de cumplir muchos de sus sueños desarrollistas. Como prefecto de los departamentos de Junín y Moquegua bajo el gobierno de Castilla, primero inauguró nuevas escuelas, aceleró la construcción de rutas y puentes, supervisó la mecanización continuada de la extracción de minerales de las tierras altas, fundó un Colegio de Minas en Huánuco e incluso construyó un monumento a la victoria de Bolívar en Junín. Rivero también promovió agresivamente la colonización de las tierras bajas amazónicas, que volvió a exponer a los asháninca a los secuestros y a la esclavitud, y a sus tierras a las tomas violentas por parte de extranjeros. En total, el gasto del Gobierno en obra pública y servicios de esta clase consumió el 29% de los ingresos totales del Estado provenientes del comercio de guano.[85]

La amenaza de una invasión internacional siempre estuvo presente. En 1845, la armada francesa y la británica bloquearon Buenos Aires para asegurarse la libre navegación en la región. En 1847, la marina estadounidense asaltó los «Salones de Moctezuma» en la Ciudad de México de camino a la toma de la mitad del territorio mexicano y el expresidente ecuatoriano Juan José Flores diseñó una trama bien financiada para restablecer el dominio monárquico en el noroeste de Sudamérica. Castilla se tomó estas amenazas con seriedad y organizó una reunión panamericana en Lima en la que se firmó un tratado de defensa colectiva entre Perú, Ecuador y Chile. Para dar sustento a estos gestos, el gobierno de Castilla firmó, en 1849, un acuerdo con Antony Gibbs & Sons que le proporcionaba un nuevo préstamo a cambio del control monopólico de

85. Rivero 1857: t. 2, pp. 186-211; Urbani 1992; Varese 2002 [1973]: 113-123; Hunt 1985: 275, tabla 7.

las exportaciones de guano a Gran Bretaña. Con este préstamo se pagaron muchas de las deudas de Perú y se financió una escalada militar. Sin embargo, las acciones de este tipo alimentaron, de hecho, las rivalidades internas y la guerra por determinar quién controlaría el comercio en Perú y se beneficiaría de él. En total, el gasto militar y el pago a los acreedores peruanos y extranjeros consumió el 24,5%, el 8% y el 11,5% respectivamente del ingreso total del Estado procedente del comercio de guano.[86]

La victoria posterior de Castilla en las guerras civiles que se desataron trajo una paz duradera, la «Pax Castilla» (1854-1862). Tras haber pasado la primera década del comercio del guano buscando el favor de los capitalistas europeos y comprando la lealtad de la élite criolla peruana, los constructores de la nación del Perú hicieron dos gestos drásticos hacia la gente más pobre del país. En 1854-1855, Quirós supervisó personalmente el pago de 9,1 millones de pesos a los dueños de esclavos para que liberasen a los 25.505 esclavos negros. Perú también abolió el impuesto por cabeza que pagaban los pueblos indígenas, lo que causó que el Gobierno nacional pasase a depender aún más de los ingresos provenientes del guano. En total, el 7% del ingreso total del Estado proveniente del comercio del guano se destinó a la abolición de estas instituciones abusivas.[87]

El fin de la esclavitud y el tributo indígena eliminó dos fuentes importantes de labor coercitiva. En respuesta, como muchos de sus pares en otros lugares del mundo, los empresarios peruanos fijaron sus ojos en China para aumentar la cantidad de mano de obra en las costas. Entre 1847 y 1874, los peruanos contrataron más de 92.000 trabajadores culíes. La mayoría venían de regiones del sur de China que sufrían de degradación ambiental severa y malestar político, y alrededor del 10% murió en el largo viaje a través del Pacífico. La mayoría de los supervivientes fueron a parar a plantaciones de la costa, pero miles de ellos terminaron trabajando prácticamente como esclavos —junto con convictos y peones en deuda— en las islas guaneras. Los disturbios eran frecuentes. Los azotes eran rutina. Decenas de trabajadores se suicidaron. Los humanitarios británicos

86. Mathew 1981: 80-85, 195-197; Bonilla 1985: t. 3, pp. 557-559; Pineo 2007: 32-37; Hunt 1985: 275, tabla 7.

87. McEvoy 1997: cap. 1; Bonilla 1985: t. 3, pp. 552, 554; Hunt 1985: 263, 273-275, tabla 7.

expresaron su indignación ante esta nueva forma de «esclavitud amarilla», pero nunca lograron interrumpir la importación de guano. Incluso en la década de 1930, podía verse una macabra reliquia de la Edad del Guano en casi «todas las islas —el cementerio chino— donde las ropas, desprendidas de los huesos, y los cadáveres torcidos de los pobres culíes habían estado, por muchos años, expuestos a la luz del despiadado sol».[88]

La vida en las islas guaneras tenía otros peligros también. Soplaban fuertes vientos de la península de Paracas, levantando grandes nubes de polvo del guano recién extraído. El trabajo más peligroso —cargar los barcos a lo largo de largas rampas de tela— recaía sobre los trabajadores bien pagados que usaban máscaras de fabricación casera para proteger sus pulmones, hechas con hilo de acero. Estos estaban en riesgo constante de caerse al mar o de quedar enterrados bajo toneladas de excremento. Durante el auge de la industria del guano en la década de 1860, las islas Chincha, en las que no había agua, poseían una población de más de 3000 personas, y pronto se hicieron tristemente célebres por las peleas, los robos, los asesinatos, el juego, la prostitución, el alcohol y el abuso del opio. Por supuesto, en esto no diferían mucho de los pueblos que experimentaron un crecimiento demográfico y económico repentino en Australia, Siberia o el oeste estadounidense.[89]

En 1862, el sucesor de Castilla devolvió el control del comercio de guano, en posesión de Gibbs & Sons, a los peruanos. Del 5% al 10% del ingreso total proveniente del comercio de guano, más allá de lo que ingresaba a las arcas del Estado, terminó en manos de los contratistas del guano de Perú. Estos contratos crearon las fortunas de varias familias influyentes en el país. Para otras, el auge resultó ser menos duradero. Domingo Elías (1805-1867), nativo de Ica, usó sus ingresos provenientes del comercio de guano para construir un vasto imperio agrícola a lo largo del sur de la costa central del Perú. Durante la década de 1830, Elías compró el derecho a extraer guano de las islas Chincha para usarlo en sus haciendas cercanas, y cultivó algunas parcelas experimentales con la esperanza de

88. Murphy 1925: 314; Méndez 1987: 43, 46-47, 50-51, 62-65, 77-78; Gonzales 1985: cap. 5; Stewart 1951; Marks 1988: 333-345. Cfr. Snyders 2013.
89. Piérola 1928 [1853]: 158-159, 163, 174; Méndez 1987: 15-18, 22-24, 27, 57, 61.

iniciar un comercio de exportación. Durante el *boom* del guano, hizo una fortuna vendiéndole comida a los trabajadores y a los barcos en las islas Chincha y, de 1849 a 1853, tuvo monopolios lucrativos sobre la carga de guano y la importación de trabajadores contratados de China. También trajo la primera desmotadora a Perú y tuvo un papel importante en el establecimiento del cultivo del algodón de tierras altas (*Gossypium hirsutum*) a lo largo de la costa peruana; estas acciones resultarán importantes más adelante en este libro. Elías llegó incluso a aspirar, por un corto tiempo, a la Presidencia de la República. Sin embargo, estos emprendimientos dependían fuertemente de los préstamos, de la labor forzada y del tráfico de influencias, y Elías dejó a sus herederos endeudados hasta el cuello.[90]

La prosperidad de los plutócratas del guano de Perú financió una marea de importaciones al país. Estas incluían los algodones británicos, las sedas francesas y las lanas producidas en los telares de estas dos grandes naciones industriales. La élite peruana de la Edad del Guano adquiría con entusiasmo los últimos artículos de moda de París y Londres y consumía los mejores vinos franceses, coñacs y cigarros de La Habana. Los implementos de metal producidos industrialmente como los arados, las bombas, las desmotadoras, las ollas industriales y los suministros para el ferrocarril terminaron teniendo una importancia vital en el restablecimiento de los valles costeros de Perú como productores de cosechas de exportación; pero el Perú costero se volvió, a la vez, muy dependiente de bienes mucho más básicos como el carbón, las tablas de pino, el lardo, las velas, el papel, el hierro y el aceite de ballena con el que lubricar las máquinas. El comercio del guano fue un golpe brutal para los proteccionistas peruanos.[91]

En 1864, un acto de agresión español amenazó con poner un violento final a estos desarrollos. Con los Estados Unidos preocupados por su propia Guerra Civil, España trató de recuperar su estatus de potencia mundial en el hemisferio occidental. Volvió a colonizar Santo Domingo, ayudó a Francia al colocar un noble austríaco en el trono de México y

90. Blanchard 1996; Bonilla 1974: 30-33; Mathew 1981: 186, 189, 191; Méndez 1987: 12, 52; Hunt 1985: 275, tabla 7.
91. Hunt 1985: 258-259, 266-268, 275, 282-288, tablas 1, 7; Gootenberg 1989: 121-137.

preparó tres fragatas para explorar el Pacífico, a la manera de los viajes del capitán Cook para Gran Bretaña. Esta expedición naval ilustra los lazos explícitos que vinculaban la ciencia, la tecnología y las empresas imperiales durante esta era.[92] Siguiendo un plan prediseñado, estas naves abandonaron abruptamente su contingente científico en la costa de Chile y navegaron al norte para tomar control de las islas Chincha. Pronto se les unió un bloqueo naval español, que trató de obligar a Perú a ceder todas sus islas costeras. España, ingenuamente, subestimó el poder militar que el guano le había permitido comprar a Perú. Durante una batalla culminante, el 2 de mayo de 1866, la artillería en tierra y una flota de cañoneras acorazadas a vapor repelieron el bombardeo español del Callao, dañaron gravemente a cinco de sus mejores navíos de guerra y hundieron las pretensiones geopolíticas de España en el continente americano.[93]

Un excremento de otra clase se llevó la atención de los señores de la Edad del Guano en el Perú. El 12 de febrero de 1868, funcionarios de salubridad informaron de un caso de fiebre amarilla en el puerto chalaco y pronto estalló la peor epidemia de este tipo en la historia el Perú. La fiebre amarilla infectó a más de un décimo de la población del Callao y Lima y, según cifras oficiales, mató a 4445 personas. Para empeorar las cosas, un tizón similar al que atacó Irlanda devastó las cosechas de papa, tomate y pepino (*Solanum muricatum*) en las áreas cercanas. La causa de una epidemia de este tipo era asunto de debate. Según una teoría, la fiebre amarilla se contagiaba de persona a persona, y la mejor manera de detener una epidemia era aislar a las víctimas. Así, en 1849, el gobierno del general Castilla usó los ingresos provenientes del guano para establecer un cuerpo de inspectores de salubridad que pusiese en cuarentena los barcos que llegasen con señales de viruela, mientras los prefectos de cada región recibieron el poder de poner en cuarentena a municipios enteros. Según otra teoría, los miasmas de olor acre que emanaban de los excrementos, los cadáveres y otros desechos en putrefacción eran responsables de las enfermedades, y la mejor manera de acabar con la enfermedad en un lugar era exponerlo

92. López-Ocón y Puig-Samper 1987; Cushman 2013; Drayton 2000.
93. Heredia 1998; Bartkowiak 1998: cap. 9.

al aire libre y eliminar las suciedades. Al menos un médico peruano culpó a los veranos excesivamente calurosos por haber exacerbado este riesgo.[94]

Manuel Pardo (1834-1878), un empresario educado en Francia que se había enriquecido con el comercio de guano, se puso al mando de los esfuerzos para terminar con la epidemia de 1868. Recordaba vívidamente la experiencia, durante su niñez, con esta enfermedad. Hacía visitas diarias a los hospitales y organizó un servicio de limpieza de calles y de remoción de cadáveres. Los soldados disparaban artillería tratando de limpiar el aire de miasmas. Los notables de la ciudad recompensaron estos esfuerzos eligiéndolo alcalde de Lima. Durante aquellos tiempos, como en muchas ciudades del mundo, el excremento que dejaban las mulas, caballos y demás ganado cubría las calles. Los residentes de Lima volcaban los desperdicios de su casa en corrales, lotes vacíos, canales o zanjas abiertas en el medio de la calle (donde servían de alimento a los gallinazos, los perros cimarrones y los cerdos). A veces, este desperdicio de olor desagradable terminaba siendo recogido por los recolectores de basura, que lo llevaban a las afueras, donde se usaba para dar de comer a las piaras de cerdos o para abono, y, de esta forma, eran reciclados, transformados en comida por los agricultores del lugar y la industria de la carne. Durante su mandato como alcalde, Pardo inauguró una campaña masiva de plantación de árboles y pidió a los dueños de propiedades que pagasen el dragado de los canales para que pudiesen inundarse cada temporada con agua redirigida del río Rímac, pero en este ambiente en el que llovía tan poco, se necesitaba de la asistencia del Gobierno central para alcanzar una solución exhaustiva.[95]

Para lidiar con los problemas de esta clase, el Gobierno recién electo del coronel José Balta (presidente de 1868 a 1872) eliminó el sistema privado de concesiones de guano que había enriquecido a hombres como Pardo y redirigió casi todo el ingreso proveniente del guano a una única causa: la construcción de obras públicas. «Para nosotros, estas representan la salvación: el triunfo del orden y la prosperidad», explicaba Balta. La

94. Lossio 2002: 58-62, 66-69, 75; Bustíos 2004: 267-270, 330-333; Abad y Abad 1997.
95. Ibíd., 63-66, 73-76, 88-89; Bustíos 2004: 271, 285-287, 595, 600; Gootenberg 1993: 71-89.

mayor parte de este dinero fue a parar al ferrocarril, incluyendo los dos ferrocarriles a mayor altura del mundo. En total 20% del ingreso total del Estado peruano que provenía del comercio del guano se destinó a estas maravillas de la ingeniería moderna.[96] El guano sirvió también para pagar una red de cloacas subterráneas en Lima y una red de diques en las tierras altas para incrementar la corriente durante la temporada seca. La transformación del ambiente urbano limeño no se detuvo ahí: con los ingresos del guano se financió la remoción del viejo muro defensivo que rodeaba el centro colonial de Lima y se lo reemplazó con una ancha avenida que recordaba la Ringstrasse vienesa. En julio de 1872, enormes multitudes presenciaron la inauguración de la pieza central de este proyecto, una Exposición Internacional modelada en imitación de las ferias mundiales europeas. Como recuerdo de la exposición, quedaron un frondoso parque que contenía un zoológico, un lago artificial, un jardín francés y un museo permanente dedicado al arte, la ciencia y la industria. Un ferrocarril a vapor se dirigía al sur desde el parque hacia los pujantes centros vacacionales en la playa y las aguas purificadoras de Miraflores, Barranco y Chorrillos. En 1875, se abrió un hospital público monumental de 600 camas en el extremo superior de la avenida con forma de anillo. Algunos profesionales médicos lideraron la organización de estos proyectos que, en conjunto, marcaron el principio decisivo de la conversión de la rica tierra agrícola de Lima en proyectos de desarrollo suburbano y del éxodo de la clase gobernante del centro de Lima.[97] Estas acciones indican la llegada del movimiento sanitarista a Perú, una manifestación temprana del movimiento ambientalista mundial. Durante las décadas de 1870 y 1890, graves epidemias de fiebre amarilla inspiraron proyectos similares de renovación urbana en Buenos Aires, Menfis, Río de Janeiro y Nueva Orleans, todos los cuales compartían una obsesión con el excremento.[98]

Estos nuevos templos a la ciencia, la razón y el progreso fueron talismanes inútiles contra los desastres futuros. Apenas pasados unos días de

96. Bonilla 1974: 56, 62, 69, 75; Bartkowiak 1998: cap. 8, 10-11; Hunt 1985: 273, 275, 287, tabla 7.
97. Higgins 2005: 11-12, 111-112, 158-162; McEvoy 1997: 79-83; Lossio 2002: 70-71, 76-89; Bustíos 2004: 286-287, 322-323.
98. Scobie 1974: 122-126, 153-154, 193; Melosi 2000: cap. 8; Chalhoub 1996: cap. 1-2.

la inauguración del Parque de la Exposición, la violencia desatada por la elección de Manuel Pardo como nuevo presidente de Perú terminó con el asesinato de Balta. Una multitud colgó los cuerpos mutilados de los instigadores del crimen en las torres de la catedral y luego los decapitó y quemó.[99]

El flamante presidente tenía problemas mucho mayores en sus manos: a Perú se le acababa el guano. Para muchos esto fue una conmoción. A lo largo de los años, los gobernantes de Perú habían hecho un valeroso esfuerzo de estimar cuánto duraría la bonanza del guano para poder elaborar planes para el futuro. Las primeras estimaciones del tamaño de las reservas de guano peruanas llegaban a los 117 millones de toneladas solo en las islas Chincha. En 1853, Domingo Elías causó un enorme revuelo cuando informó que solo quedaban 6 millones de toneladas en estas islas. En menos de una semana, el Poder Ejecutivo peruano contrató una comisión para que estudiase los depósitos y las condiciones de trabajo en las islas. Estos expertos estimaron que quedaban 11,4 millones de toneladas métricas de guano, por lo que «este precioso fertilizante no se agotaría en muchos años». Un relevo de 1863 de las islas al norte de Lima encontró 6,8 millones de toneladas métricas de guano fosfático solo en la isla Lobos de Tierra. Todas estas resultaron ser crasas sobrestimaciones.[100] Algunos extranjeros creían que se descubrirían nuevas reservas de guano en las

> [...] soledades de la tierra» donde «se acumula día a día y siempre incrementará, en tanto el ave marina encuentre su hogar en las costas y premonitorios o en las islas del océano. Las demandas el comercio y la agricultura, por grandes que sean, no pueden, por lo tanto, agotar el rico almacén de la naturaleza.[101]

Resultó ser que el alarmismo de Elías tenía buenos fundamentos. A fines de la década de 1860, era innegable que las islas Chincha se aproximaban al agotamiento. La extracción de guano se reubicó en un número de islas al norte y sur que tenían guano de menor calidad. Esto no solo

99. McEvoy 1997: 103-104; Pike 1967: 130-132.
100. Raimondi 2003 [1854-77]: 81-110; Raimondi 1946: 12-21; Hutchinson 1950: 40-42; Mathew 1981: 146-147; Bartkowiak 1998: 107; Pike 1967: 99-103.
101. Fisher 1859: 189.

puso una presión mayor sobre las aves guaneras existentes, sino que además significó el fin de un cuello de botella en el transporte: antes, la carga de guano estaba limitada a solo un par de barcos a la vez. Esto le permitió a las exportaciones de guano alcanzar un pico histórico en 1870 de más de 700.000 toneladas. Haber alcanzado el «pico del guano» perpetuó la ilusión de abundancia, lo que tuvo trágicas consecuencias.[102]

Las guerras del nitrógeno de Atacama

Los gobernantes de Perú durante la Edad del Guano no se preocuparon demasiado por el agotamiento de las antiguas reservas de guano del país debido al descubrimiento de otra fuente de nitrógeno en la provincia austral de Tarapacá. Enormes depósitos de salitre, también conocido como nitrato de sodio ($NaNO_3$) yacían muy cerca de la superficie del desierto de Atacama de Perú (fig. 2.4). El «nitrato de sodio», predecía un entusiasta en 1861, «remplazará algún día al guano en los mercados de Europa cuando los depósitos se agoten; el salitre durará por siglos y Europa se verá obligada a comprarlo para alimentar sus suelos empobrecidos».[103] Durante el siglo XIX, las historias del guano y los nitratos estuvieron entretejidas, pero tenían una diferencia esencial. Los nitratos no solo proporcionan la habilidad de cultivar, también le dieron a la civilización industrial un poder sin precedentes para sintetizar químicos, para destruir y para matar.

El origen de los depósitos de nitratos de Perú ha sido, durante mucho tiempo, asunto de controversia entre los geólogos. El descubrimiento de aves, huevos y guano fosilizados en el centro de la Atacama llevó algunos a sugerir que eran depósitos nitrificados de guano de gran antigüedad, pero, según indican estudios isotópicos recientes, se formaron a partir de la deposición gradual de iones de la atmósfera. Depósitos de esta ley aparecen naturalmente en muchas partes del mundo en los que la aridez extrema impide que sean consumidos por las bacterias y las plantas.[104] Los yacimientos de nitrato de sodio del desierto de Atacama son tan amplios

102. Raimondi 2003 [1854-77]: 111-116, 151-152, 238, 251-256; Duffield 1877: cap. 3.
103. Citado en Bermúdez 1963: 154.
104. Erickson 1981: 1-3, 21-23, 25-26; J. K. Böhlke et ál. 1997; Michalski et ál. 2004.

por una razón muy sencilla: se formaron en el desierto más antiguo del mundo. Se han venido acumulando lentamente por al menos 15 millones de años y quizás mucho más tiempo.[105]

Atacama es también el desierto más seco del mundo, pero no está totalmente desprovisto de vida. Las concentraciones más ricas de nitratos en la región se formaron en el límite occidental de la pampa del Tamarugal, un valle interior vasto bautizado en honor al árbol de tamarugo. Grandes inundaciones descienden, en ocasiones, desde los Andes, formando en el fondo del valle una red de lagos a la que llegan en bandada flamencos y otras anátidas desde las tierras altas para alimentarse de la abundancia temporaria de vida acuática. En algunos lugares favorecidos, árboles jóvenes de tamarugo y algarrobo (*Prosopis tamarugo* y *P. juliflora)* —parientes del mezquite— aprovechan esta oportunidad para germinar. Si tienen suerte, echarán raíces que alcancen la napa permanente de agua. El norte del Atacama y las montañas que lo rodean eran un poco más húmedas durante el pleistoceno, cuando se formó un bosque a lo largo del margen oriental de la pampa del Tamarugal. Este antiguo bosque permanecía aún durante los principios de siglo XIX —en algunos lugares, hasta la ramita más pequeña— a pesar de haber estado muerto por miles de años.[106]

La vida humana en este ambiente extremo requería adaptaciones especiales bajo el antiguo régimen ecológico. El Atacama había estado habitado por humanos por más de 10.000 años. La cultura chinchorro (7000-500 a. C.) vivió casi exclusivamente de los recursos marinos y momificaban artificialmente a sus muertos: según sabemos, son el primer pueblo en el mundo que lo haya hecho. Estudios realizados sobre antiguos excrementos humanos muestran que los primeros colonos llegaron al interior para consumir las semillas de algarrobo. Durante el periodo colonial, los varones de un grupo indígena de la costa conocido como changos usaron balsas de piel de foca inflada para cazar congrios y extraer guano para comerciar en la localidad, mientras sus esposas y niños criaban ganado en los pastizales desiertos nutridos por las nieblas del océano. Los

105. Dunai et ál. 2005; Hartley et ál. 2005.
106. Blake 1843: 3; Bollaert 1860: 263; Bowman 1924: 16, 42, 68; Erickson 1981: 10; Nester et ál. 2007.

changos vivían en simbiosis con las comunidades de los oasis, que hablaban aimara, a lo largo del margen oriental del desierto. Los agricultores aimaras estercolaban religiosamente sus cosechas con guano y, en algunas localidades, cavaban túneles similares a los *qanats* de Medio Oriente, de más de 2 kilómetros de profundidad, para alcanzar las aguas subterráneas. La subsistencia de estos pueblos empezó a cambiar rápidamente con el descubrimiento de depósitos ricos en plata en las montañas costeras cercanas al interior de Iquique. En 1767, algunos mineros establecieron una planta procesadora de minerales en la pampa del Tamarugal que comenzó a consumir enormes cantidades de árboles y hierbas del desierto para usarlas como combustible y forraje. Estos mismos mineros también produjeron, subrepticiamente, una pólvora negra de detonación, a partir de los nitratos hallados en la localidad, para usarla en las minas.[107]

Para poner en perspectiva el efecto revolucionario del comercio de nitratos del siglo XIX, primero necesitamos rastrear la historia mundial de los nitratos bajo el antiguo régimen ecológico. Los compuestos nitrogenados no solo son valiosos como fertilizantes, también son capaces de arder a una velocidad explosiva. Dentro del mundo hispánico, este conocimiento data de los alquimistas musulmanes de la Edad Media, pero adquirió una importancia sin precedentes durante principios de la Modernidad, cuando los avances en la forja de metales permitieron que las armas de fuego se transformasen en instrumentos devastadores. Muchos Gobiernos alrededor del mundo trataron de controlar la manufactura y la venta de pólvora. Algunos incluso promulgaron leyes que regulaban la recolección de excrementos para alentar la producción de un ingrediente clave de la pólvora, conocido con varios nombres: salitre, nitrato potásico o nitrato de potasa KNO_3. Los llamados salitrales consumían grandes cantidades de estiércol nitrogenado que, de otra forma, hubiese sido regresado al campo y también aumentaron en grandes cantidades el consumo de alisos (género *Alnus*) y otras especies de árbol de hojas anchas que se quemaban para producir potasa.[108]

107. Santoro et ál. 2005; Williams 1980; Blake 1843: 11-12; Bollaert 1851: 104-106, 113; Bowman 1924: 20-21; Bermúdez 1963: 19-25, 47-48.
108. Crocroft 2000: 4-28, 38-39; Bown 2005: cap. 2; McNeill 1984: 79-102; Kunnas 2007.

Este método conllevaba una presión exorbitante sobre la agricultura, los bosques y el trabajo, pero una región del mundo se hizo cargo de los principales costos de la producción de nitrato durante el periodo moderno temprano. En 1638, el gobernante mongol de Bengala le permitió por primera vez a la Compañía Neerlandesa de las Indias Orientales exportar legalmente salitre de Bihar. Esta próspera región, en la que los ríos Gandaki y Karnali fluyen hacia el Ganges, era propicia para la producción de salitre de alta calidad. En la mayoría de los años, el monzón anual descarga cantidades prodigiosas de lluvia y nieve sobre la región. El flujo de agua en el Gandaki puede cambiar por un factor de 50 durante el transcurso de un año. Esta escorrentía erosiva se lleva enormes cantidades de limo lleno de sales de potasio, que forman ricos suelos aluviales cuando llegan a las tierras bajas. Estos suelos mantuvieron una densa población agraria de humanos y ganado, lo que, a su vez, produjo montones de potencia muscular y de estiércol rico en nitrógeno. En noviembre y diciembre de cada año, los trabajadores de las castas bajas transportaban excremento a los páramos recién inundados y usaban ganado para aplicarlo al suelo rico en potasio. O, alternativamente, cercaban el ganado en arboledas de mangos (Mangifera spp.) y trataban el suelo, rico en orina, con ceniza de madera y hojas de mango quemadas, rica en potasio. Sin que ellos lo supieran, las bacterias nitrificadoras convertían el amoníaco de estos desperdicios en nitratos, que se cristalizaban a medida que las sales de potasio del suelo surgían hacia la superficie bajo el sol intenso de la temporada seca. Este producto se recolectaba, se filtraba y se refinaba para ser vendido antes de que el siguiente monzón abriese los ríos al transporte corriente abajo. Los mercaderes indígenas de Patna y otros centros comerciales de Bihar se volvieron fabulosamente ricos gracias a la venta de salitre y otros productos a los comerciantes europeos a cambio de plata y oro —minado principalmente del Perú colonial—. La Compañía Neerlandesa de las Indias Orientales dominó el primer siglo del comercio de salitre de Bihar. Durante las épocas de guerra, llegaba a obtener ganancias de 1000%. Durante las épocas de paz, producía suficiente pólvora detonante para potenciar una revolución en la minería de las rocas duras y la construcción de canales en Europa; dos factores clave en el desarrollo económico de la región. El comercio de salitre inspiró también intrigas políticas constantes y una que otra guerra de nitrógeno. En 1757, durante la verdadera Primera

Fig. 2.4 Mapa de las regiones salitrales del desierto de Atacama.
Fuente: Erickson 1981: fig. 1.

Guerra Mundial, la Compañía Británica de las Indias Orientales orquestó el derrocamiento del *nawab* de Bengala e instauró un gobernante nativo que dio a la compañía un control casi monopólico sobre las exportaciones de salitre en el sur asiático. Esta acción no solo abrió el camino al colonialismo británico en la India y el imperialismo de cañonero en otros lugares, sino que también permitió a los británicos provocar la escasez de pólvora entre sus rivales y fortalecer su dominio sobre el comercio de esclavos a través del Atlántico por medio de la venta de armas y pólvora. Estos artículos extremadamente redituables, a su vez, fomentaron guerras por el control de los esclavos entre los señores africanos. Aunque el total del comercio de nitrato mundial era más bien pequeño, su efecto geopolítico fue enorme. Si quitamos los nitratos de Bihar de la ecuación, el «milagro europeo» y el *rise of the west* (auge del oeste) se vuelven mucho más improbables.[109]

Los funcionarios coloniales en Hispanoamérica, mientras tanto, trabajaban empecinadamente para establecer fuentes independientes de suministro de salitre. El virreinato del Perú abrió sus primeros talleres de pólvora en Lima en 1589. Los salitreros preferían usar los antiguos cementerios indígenas como fuente de nitrógeno, incluyendo un sitio en la desembocadura del río Mala donde los restos descompuestos del pueblo de don Pedro Guaneque se convirtieron en una herramienta del imperio. Sin embargo, los depósitos de nitrato de sodio de Tarapacá tenían un uso limitado para la fabricación de explosivos, ya que absorbían humedad del aire rápidamente y no ardían bien. Las guerras napoleónicas cambiaron esto. En 1808, el virrey peruano envió una expedición a Tarapacá para ver si estos depósitos podían ser utilizados para fortalecer las defensas coloniales. Durante años, los químicos de la región habían intentado desarrollar una técnica viable para convertir la nitratina (nitrato de sodio) en salitre (nitrato de potasio). Entra entonces en escena el científico experto. Un empresario de Lima viajó hasta Cochabamba, en el Alto Perú, para consultar al naturalista bohemio Tadeo Haenke (1761-1817). Haenke le reveló el proceso químico para sintetizar nitrato de potasio a partir de nitrato de sodio usando cactus quemado como fuente de potasa. La pólvora producida a partir de los nitratos

109. *Report of the Committee of Warehouses* 1793: apéndices 1-2; Prakash 1985: 7, 38, 43, 58-60, 185-186, 200-201; Chatterjee 1996: 28, 79-98, 102-117; Bown 2005: cap. 2, 4; Wild 1996; Richards 1980.

de Tarapacá aumentó significativamente el número de muertos durante las guerras de independencia en Sudamérica, y un poco de esta llegó hasta Europa. En 1821, un industrial de Tarapacá se cruzó en Madrid con Mariano Rivero, que recorría España a pedido de Humboldt. Rivero hizo llegar una muestra a París para que fuese analizada con cristalografía y publicó un artículo en los *Annales de Mines* que señalaba la existencia de grandes cantidades procesadas en Iquique a la espera de un comprador. A este discípulo de Humboldt se le suele atribuir el descubrimiento científico de los nitratos peruanos. A pesar de estos esfuerzos, al finalizar las guerras napoleónicas en Europa y las guerras de independencia en el continente americano, la demanda mundial de pólvora cayó marcadamente. Hubo renovados intentos de la nueva República de Perú de exportar salitre a Europa, pero fallaron debido al atascamiento del mercado y los privilegios comerciales de los que disfrutaba la Compañía Británica de las Indias Orientales.[110]

En 1830, Perú finalmente encontró compradores en Gran Bretaña y Francia, pero no para su producción de pólvora. Hasta ahora, los historiadores del comercio de nitrato no han llegado a reconocer la razón principal del rápido crecimiento de las exportaciones peruanas a Europa: su enorme valor para la producción de ácido sulfúrico (H_2SO_4), «el compuesto químico más eficaz del mundo industrial». La mayor parte del ácido sulfúrico se produjo, durante esta época, en contenedores revestidos de plomo usando un proceso desarrollado por el industrialista de Birmingham John Roebuck en 1746. La quema del sulfuro elemental y nitratos sobre piscinas de agua dentro de estas cámaras resistentes a la corrosión producía un licor que contenía de 35% a 45% de ácido sulfúrico, que podía concentrarse más mediante la ebullición. El uso a gran escala de ácido sulfúrico mediante el proceso Leblanc para síntesis de carbonato de sodio (Na_2CO_3) le permitió a los industrialistas destetarse de la dependencia de los suministros limitados de algas quemadas (género *Fucus*) de la costa escocesa y de salsola (*Salsola soda*) de las marismas salinas españolas. Esta innovación, a la vez, conllevó incrementos enormes en la manufactura de vidrio, jabón, cerámica vidriada, papel, tinturas y lejía. Los industrialistas usan el ácido sulfúrico para una serie de distintas aplicaciones, incluyendo la producción de ácido

110. Bermúdez 1963: 22-25, 30-41, 44-61, 65-67, 87, 98-103; Rivero 1857: t. 1, pp. 5-6; Bollaert 1851: 113; Bollaert 1860: 266-267; Crocroft 2000: 61-62.

nítrico, un potente agente oxidante fácilmente derivado de los nitratos peruanos. En 1826, un químico italiano creó otra demanda más para estos químicos usando ácido nítrico, ácido sulfúrico y glicerol (un subproducto de las industrias del jabón y las velas) para sintetizar nitroglicerina. Este explosivo tenía de cinco a siete veces más potencia que la pólvora negra, pero tenía una tendencia peligrosa a explotar espontáneamente. El ácido sulfúrico a bajo precio era también parte vital de la producción de superfosfatos y sulfato de amonio (un subproducto de la generación de gas de hulla), dos otros importantes contribuyentes a la revolución de los fertilizantes a mediados del siglo XIX. Desafortunadamente, la producción de estos ácidos también generaba óxidos nitrosos (NO_x), que se ventilaban como desecho y causaban contaminación cáustica del aire. Al principio, el consumo de nitratos era la parte más costosa del proceso con cámaras de plomo, e inspiró al compañero de Humboldt, Joseph Louis Gay-Lussac, a desarrollar una técnica para recuperar esta sustancia estratégica del gas residual en 1827. Sin embargo, la disponibilidad creciente de nitratos peruanos baratos, que funcionaban también como el salitre de Bihar en estos procesos, hicieron que los fabricantes químicos no quisieran invertir en esta tecnología por muchos años, en detrimento de las plantas, animales y personas que vivían donde el viento llevaba estos gases. Considerando estas ventajas, los nitratos peruanos fueron tan importantes para el desarrollo revolucionario de la industria química durante mediados del siglo XIX como el guano lo fue para la industria de los fertilizantes.[111]

Cuando la Compañía Neerlandesa de las Indias Orientales dominaba el comercio surasiático, importaba menos que 100 toneladas por año a Europa. A finales del siglo XVIII, la Compañía Británica de las Indias Orientales importaba anualmente alrededor de diez veces esa cantidad. La importación de nitratos peruanos inmediatamente hizo empequeñecer estos números, aumentando desde un promedio de 2500 toneladas por año en la década de 1830 a 17.000 toneladas en la década de 1840 y, en la década de 1850, a 42.000 toneladas.[112] Los agricultores británicos también experimentaron con los nitratos peruanos, y descubrieron que eran

111. Kiever 2001; Gracia, ed., 1988: 133-134; Fernández 1998; Ferguson 2000; Crosland 1978: 199-204; Crocroft 2000: 148-150.

112. Hunt 1973: tabla 21.

especialmente valiosos para la fertilización de la hierba y la cebada que usaban para alimentar al ganado en los suelos livianos del sudeste inglés. Estos experimentos ayudaron en una proporción pequeña al comercio de guano.[113] Los nitratos peruanos también se destinaron a un creciente mercado sudamericano de explosivos para minería, lo que permitió que se completaran los dos grandes túneles de drenaje diseñados por Mariano Rivero en Cerro de Pasco que, por un cuarto de siglo, le permitieron a Perú transformarse en el segundo productor mundial de plata. La disponibilidad de explosivos también permitió la explotación y exportación a gran escala de la pirita de cobre ($CuFeS_2$) de Perú, que, anteriormente, había sido descartada como un producto residual de la minería de plata, pero que, ahora, tenía un triple valor como fuente de cobre, hierro y sulfuro para los industrialistas del norte. El *boom* económico de la Edad del Guano en Perú no se construyó solamente a partir del guano, sino, de manera más amplia, a partir de un número de materias primas químicas que le permitieron a la Revolución Industrial pasar a su segunda etapa.[114]

El Estado peruano organizó una serie de relevamientos científicos en Tarapacá para ayudar a que avanzase la producción de minerales en la región. El primero fue emprendido en 1827-1828 por George Smith (1802-1870) y William Bollaert (1807-1876). Bollaert había trabajado como asistente de Humphry Davy y Michael Faraday desde la edad de 13 años, pero había decidido abandonar una prometedora carrera de laboratorio para emprender una labor más lucrativa como explorador científico humboldtiano. Bollaert consiguió su mayor fama como etnógrafo, y fue el primero en hacer conocer al mundo la existencia del blasón de don Pedro Guaneque. Smith era un empresario inglés que se estableció permanentemente en Tarapacá para dedicar su vida a la minería de nitratos. Juntos, presenciaron la huella ecológica de la industria de los nitratos que crecía a ritmo constante. A su llegada, la pampa del Tamarugal tenía ya cicatrices profundas después de medio siglo de minería colonial. Durante las primeras épocas, la producción de nitrato dependía del combustible y el trabajo humano provistos por los árboles de la localidad y los indios que hablaban

113. Johnson 1840: 17, 38-46.
114. Deustua 2000: cap. 2; Hobsbawm 1999: cap. 6.

aimara. Durante el primer relevamiento de Smith y Bollaert, vieron un número de nuevos retoños que habían echado raíces durante la gran inundación de 1819. Para 1852, la siguiente vez que reaparecieron estas inundaciones, los bosques vivos que habían dado su nombre a este valle del interior estaban prácticamente extintos y los leñadores indígenas habían volcado su atención al bosque del pleistoceno que yacía enterrado cerca de la superficie. Antes de la construcción de los funiculares y ferrocarriles a vapor que llevaban a los campos de nitrato, el transporte de conglomerados de minerales, nitrato procesado, alimentos y combustible requería cantidades enormes de animales de trabajo. Smith y Bollaert estimaron que marchaban, cada año, hasta 8000 mulas y caballos y burros a los Andes desde las pampas del norte de Argentina para trabajar en el norte de Atacama durante la década de 1850. La alfalfa y las hierbas del desierto que se producían en la localidad solo proporcionaban una parte del forraje que consumían, que consistía, principalmente, en cebada importada del centro de Chile. Los arrieros a menudo hacían trabajar a estos animales hasta que colapsaban y los dejaban morir abandonados en el lugar donde caían, provocando una proliferación masiva de moscas verdes y cóndores andinos. Como resultado, se acumularon miles de cuerpos momificados y millones de huesos. La industria de nitrato es responsable de haber convertido el norte de Atacama en un páramo de muerte y desierto.[115]

La aparición de la maquinaria de vapor durante principios de la década de 1850 y un pico en el precio de los nitratos durante la guerra de Crimea (1853-1855) desató una carrera de desarrollo de nuevos sistemas tecnológicos capaces de maximizar la eficiencia, la escala y rentabilidad de la manufactura de nitratos en Tarapacá. Esto atrajo un flujo de inversión y experiencia extranjeras que, a su vez, llevó al descubrimiento de depósitos adicionales en la costa de Bolivia y a la explotación paralela del bórax y las sales de yodo. Cada vez más, el carbón importado de Chile y Gran Bretaña fue el combustible de la industria, pero el alto costo de la innovación tecnológica, la caída constante de los precios de los nitratos, el

115. Brock 1968: 75-86; Blake 1843: 7-8, 10; Bollaert 1851: 103, 112, 127-129; Bollaert 1863: 263-267; Bollaert 1867-1868: 154-157, 163; Bermúdez 1963: 111, 113-115, 128-132.

agotamiento progresivo de los depósitos de alta calidad y la dependencia creciente de los bienes importados llevaron gradualmente a la bancarrota a sus fundadores, tanto de la localidad como del extranjero. En 1865, George Smith tuvo que vender su empresa a su acreedor principal, Antony Gibbs & Sons —el cual estaba reinvirtiendo la riqueza obtenida gracias al comercio de guano en una variedad mundial de acciones, ferrocarriles e industrias extractivas—, que adquirió con entusiasmo su entrada a la minería de nitratos. El megaterremoto del 3 de agosto de 1868 cerca de Arica, Perú, aceleró la eliminación de la competencia de la industria de los nitratos. Este temblor de una magnitud de 9,0 provocó un tsunami comparable con el del océano Índico en 2004 y obliteró un número de puertos a lo largo de la costa sur del Perú y causó daños en áreas tan lejanas como Nueva Zelanda. Johann Gildemeister (1823-1898), un mercader nacido en Bremen que vivía en Lima, envió a un subordinado por la ruta más rápida a Hamburgo con instrucciones de comprar nitrato antes de que las noticias del desastre llegasen a Europa y los precios se disparasen. Usó este dinero caído del cielo para comprar una enorme mina de nitratos y una fábrica que había sido ejecutada después del terremoto, que Gildemeister y sus parientes convirtieron luego en posesiones gigantescas de tierra en la costa norte de Perú.[116]

El pico en los precios de los nitratos llevó al gobierno del presidente Balta a imponer un pequeño impuesto a las exportaciones de nitrato desde Perú. Para apalancar la posición financiera del país y pagar por las obras públicas ya mencionadas, el genio económico de Balta, Nicolás de Piérola, hizo un trato con el financista francés Auguste Dreyfus y con el magnate estadounidense de ferrocarriles Henry Meiggs, en 1869, para consolidar toda la deuda sin saldar y emitir préstamos de 64 millones de libras esterlinas.[117] Estos se pagarían con las ganancias futuras del comercio de guano. Los préstamos de esta magnitud —los más grandes tomados por un Gobierno latinoamericano— requirieron un consorcio de los activos de un número de bancos franceses, genoveses, alemanes y peruanos. El su-

116. Bermúdez 1963: 132-150, 163-168, 185-207, 253-258, 264-268, 312-316; Mathew 1981: 223-225, 244-245; O'Brien 1982: 15-16; Comte y Pardo 1991.
117. Igual a 6,3 billones de dólares estadounidenses (USD) en 2007.

cesor de Balta, Manuel Pardo (presidente de 1872 a 1876), permitió que se emitiera hasta el último bono Dreyfus, pero Perú recibió solamente 8,3 millones de libras esterlinas de un préstamo que esperaba alcanzar cuatro veces esa cantidad. Este dinero fue usado, en su mayor parte, para refinanciar préstamos anteriores y para pagar a Dreyfus. Luego sobrevino una catástrofe peor. Un pánico financiero se esparció por los bancos agobiados de Europa Central en junio de 1873 y se esparció posteriormente a Nueva York, Londres, París y Latinoamérica, y Alemania empezó a deshacerse de la plata en el mercado abierto como parte de su proceso para pasarse a un patrón oro, lo que erosionó a un ritmo constante la capacidad de Perú, Bolivia y otras naciones productoras de plata para pagar sus cuentas.[118]

A pesar de estas graves dificultades, las perspectivas a largo plazo para la industria de los nitratos difícilmente podrían haber sido mejores gracias a innovaciones tecnológicas recientes en el norte industrializado. En 1857, en Delaware, Lamont Du Pont patentó un método que usaba grafito para reducir la tendencia a absorber humedad de la pólvora negra producida directamente a partir de los nitratos peruanos. Las ventas abruptas de la pólvora tipo «B» de Du Pont a los mineros de antracita en Pensilvania provocaron un rápido incremento de la fortuna de la Du Pont Corporation y trajeron nueva energía a la industrialización de los Estados Unidos. En 1861, el pueblo alemán de Stassfurt comenzó la excavación a gran escala de los depósitos de sales ricas en potasio de las profundidades de la tierra. Esta industria se basaba en la disponibilidad de explosivos de bajo costo, pero también abarató el uso de los nitratos peruanos como materia prima para la producción de pólvora —para desasosiego de suecos, finlandeses y surasiáticos que producían potasa y salitre—. Más importante, la extracción de potasio a escala industrial permitió usarlo como fertilizante y conllevó aumentos en la producción, de 2293 toneladas métricas en 1861 a más de 11 millones de toneladas por año en vísperas de la Primera Guerra Mundial. Pero fue el emprendedor sueco Alfred Nobel quien consiguió la innovación más importante de todas. De 1862 a 1867, desarrolló un medio relativamente seguro de transportar y detonar nitroglicerina,

118. Bonilla 1974: 69, 77-81, 99-101, 129-135; Greenhill y Miller 1973: 108-109; Marichal 1989: 99; Mitre 1981.

que comercializó con el nombre de «dinamita». Nobel y otros químicos desarrollaron también aplicaciones militares de los explosivos basados en nitroglicerina que, en poco tiempo, hicieron obsoleta la pólvora. La dramática victoria de Alemania durante la guerra franco-prusiana (1870-1871) desató una carrera armamentista internacional de artillería pesada que continuó hasta el final de la Primera Guerra Mundial. Estos hechos inspiraron otro *boom* de inversiones en los campos de nitratos de Tarapacá y la expansión de la industria a las costas de Bolivia y el norte de Chile.[119]

El presidente Pardo tomó acciones agresivas para usar nitratos con el fin de apuntalar la situación económica peruana, pero solo consiguió llevar a la región a una guerra por el nitrógeno. En 1873, propuso crear una corporación paraestatal, la Compañía Administradora del Estanco del Salitre, que habría tenido el monopolio sobre las exportaciones peruanas y la mayoría del suministro mundial de nitratos. Los productores extranjeros de nitratos se opusieron enérgicamente a la creación de un cartel controlado por Perú y elevaron la producción para forzar los precios a la baja y menoscabar la posición del Gobierno. El efecto fue que se vendió a la baja el guano peruano, que ya se hallaba en problemas debido a su calidad cada vez menor, la competencia de otros fertilizantes y el pánico financiero. En respuesta, Pardo elevó los impuestos de la exportación de nitratos. Todo esto provocó una enorme volatilidad en el mercado internacional de los compuestos nitrogenados. En 1875, el gobierno de Pardo nacionalizó toda la industria de los nitratos de Tarapacá a cambio de 7 millones de libras esterlinas en préstamos basados en las futuras exportaciones de nitratos. Pardo puso la expropiación bajo el control de dos comisiones expertas, política que encajaba bien con la meta global de su gobierno de crear una «república práctica» administrada por funcionarios altamente formados. Limitaciones temporales y fiscales les impidieron a los ingenieros del Gobierno hacer un relevamiento individual de cada planta de nitratos y los obligaron a depender de los valores inflados proporcionados por los dueños. La situación económica de Perú se deterioró aún más cuando el mercado de bonos turco colapsó y obligó al imperio otomano a

119. Kelly 2004: 219-223; Mohme 1929; Kunnas 2007; Bown 2005: 51-69, 114-132, 156; Crocroft 2000: 67-69, 94-95, 121-129; Bermúdez 1963: 205-238, 283-307.

dejar de pagar 100 millones de libras esterlinas que debía a los acreedores europeos. Esto llevó a todo el sistema capitalista mundial a la peor depresión que había experimentado y obligó a Perú a recibir el Año Nuevo de 1876 incumpliendo con su deuda de 33 millones de libras esterlinas. Pardo avanzó con la nacionalización de la industria de los nitratos de todas maneras gracias al financiamiento de los bancos peruanos. Dos tercios de los fabricantes de nitratos aceptaron la oferta del Gobierno del pago de intereses y vales, y a ciertos *holdouts* se les permitió seguir produciendo a cambio de una comisión fija. El antiguo magnate del guano Gibbs & Co. actuó como único agente internacional de ventas para este cartel.[120]

Luego, la naturaleza intervino en una forma tan trascendental que llevó a los sistemas agrícolas a una crisis en todo el mundo. En 1877-1878, lluvias intensas batieron la costa norte de Perú y el sur de Ecuador. Esto creó un «año de abundancia» para los campesinos de la costa que pastaban ganado y sabían plantar cosechas pluviales durante estos eventos periódicos, pero las inundaciones dañaron severamente las bombas a vapor, los ferrocarriles y los canales de riego que utilizaban las industrias de algodón y azúcar de la región. Hubo, incluso, una rara inundación en la pampa del Tamarugal en 1878, tan solo un año después de que un segundo terremoto y un tsunami de la misma escala que el de 1868 devastaran a los productores de nitratos de Atacama y causaran ahogamientos en lugares tan lejanos como Japón. En marcado contraste, la mayor parte de las tierras altas del sur de Perú y de Bolivia soportaron dos años consecutivos de graves sequías. Cochabamba, el granero de Bolivia, exportaba campesinos hambrientos en lugar de comida. Los precios del grano en la región se dispararon por los cielos y, como suele pasar durante las épocas de escasez, las enfermedades endémicas se esparcieron con rapidez. El procesamiento de plata en Potosí y Oruro se estancó también debido a la falta de agua y la llegada de refugiados por las hambrunas. Estas perturbaciones exacerbaron una crisis profunda en la economía boliviana que ya había obligado al país a incumplir con su deuda externa. Generalmente, Chile contaba con grandes cantidades de grano para exportar a sus vecinos del norte, pero

120. Bermúdez 1963: 330-349; Greenhill y Miller 1973: 112-119; O'Brien 1982: 21-24, 26, 29, 31, 35; McEvoy 1997: cap. 3; Marichal 1989: 102-103, 108-110.

también había sufrido de un clima inusual durante 1877-1878. Inundaciones de invierno asolaron la mitad austral del valle central de Chile y arruinaron las cosechas de trigo, que acababan de sufrir tres años de sequía terrible. El centro de California y las pampas argentinas también recibieron lluvias extremas en 1877-1878, pero en cantidades que les permitieron producir cosechas extraordinarias de trigo. Esto le permitió terminar de quitarle el control del comercio de grano a Chile —el proveedor original de las variedades de trigo de California— a través del Pacífico y el Atlántico Sur, lo que enfrió aún más los ánimos de los chilenos volcados al progreso.[121]

La costa este de la cuenca del Pacífico no tuvo tantos problemas en 1876-1878 en comparación con las regiones lejanas al oeste. Australia escapó a la mayoría de los problemas graves y el país produjo una cosecha de trigo decente. Nueva Zelanda, por otra parte, sufrió de lluvias extremas, nevadas, sequías e inundaciones. Hawái, Nueva Caledonia, las Filipinas, las Indias Orientales Neerlandesas, el sur de África, el noreste de África y muchas regiones más debieron soportar importantes sequías y la Polinesia Francesa sufrió la furia atípica de tres ciclones tropicales. Estos problemas palidecían, sin embargo, ante el apocalipsis que golpeó la India gobernada por británicos, el norte de China y el noreste de Brasil. Hoy en día, sabemos que esta catástrofe climática mundial, en muchos lugares, fue provocada por la corriente El Niño más potente del siglo XIX, empeorada por haber sido precedida y seguida por una violenta La Niña.[122]

Por razones que no se relacionan con ENOS, los agricultores de las islas británicas experimentaron también grandes dificultades durante estos años. La peste bovina atacó la industria ganadera en 1872-1873 y, nuevamente, en 1877. Un clima frío y húmedo interrumpió la temporada de crecimiento de 1875 a 1877. El año de 1879 fue, sencillamente, desastroso: el tercer año más frío y el segundo verano más húmedo desde que se

121. Aceituno et ál. 2009: 396, 400-405, 408-410; Ortlieb 1995; Comte y Pardo 1991; Querejazu 1979: cap. 12; Pentimalli y Rodríguez 1988; Mitre 1981: 68-77, 122-123, 127-128; Vicuña MacKenna 1970 [1877]: cap. 16-17; Ortega 1984: 339-346; Scobie 1964: 39, 117-118; Pisani 1984: 3-11, 286-289; Melillo 2015: cap. 2.

122. CEI: Gergis y Fowler 2005 y Paleoarchivos: Gergis y Fowler 2009; Garden 2009: cap. 5-6; Davis 2001: parte 1.

empezaron a tomar registros instrumentales en el siglo XVII. Los costos crecientes de las prácticas agrícolas dependientes de insumos y el pánico financiero hicieron estos estragos ambientales más difíciles de sobrellevar. Muchos agricultores ya no podían comprar guano, nitratos u otros fertilizantes. Los arrendatarios abandonaron sus tierras en manadas. La producción de alimentos cayó por los suelos y Gran Bretaña tuvo que depender aún más del grano comprado al extranjero —hasta el punto de que drenó alimentos de regiones golpeadas por la hambruna como India—. La vida rural inglesa nunca se recuperó. La «era de *high farming*» tocaba su fin.[123]

Los señores de la Edad del Guano habían esperado que la globalización del comercio de fertilizantes ayudase a liberar a la humanidad de los caprichos de la naturaleza e incrementase la seguridad alimentaria mundial, pero las tragedias combinadas de la década de 1870 sugieren que, en realidad, hicieron al mundo peligrosamente vulnerable a los trastornos ecológicos y económicos. El capitalismo industrial y el nuevo imperialismo no fueron los únicos culpables: era el estertor agónico del antiguo régimen ecológico mundial.

Finalizado este régimen, se conservaron muchas clases de violencia, incluyendo la violencia contra la naturaleza. También inspiró una guerra por el nitrógeno. A partir de 1878, el guano peruano se vendió en su precio más bajo en un cuarto de siglo. Los compradores de nitratos del norte interrumpieron los pedidos de guano, esperando que los precios, inflados por el terremoto de 1877, volviesen a bajar. El Gobierno del sucesor de Pardo trató de aprovechar la situación comprando compañías de nitratos asediadas en el sector boliviano de la pampa del Tamarugal. Muchas se vendieron, pero la Antofagasta Nitrate & Railway Company —de lejos el mayor motivo de preocupación— se negó. Esta compañía de capitales británicos y chilenos pronto se metió en problemas con el Gobierno boliviano. A finales de 1877, los congresistas que representaban a la costa propusieron un impuesto sobre las exportaciones de nitratos para pagar por las reparaciones y las mejoras de los puertos dañados durante el terremoto

123. Greenhill y Miller 1973: 123; Fletcher 1961: 417-432; Prothero 1888: cap. 11; Orwin y Whetham 1971: 9-11, 138, 148, 357-362; Turner, Beckett y Afton 2001: fig. 3.8, 3.9b; Hulme y Barrow, eds. 1999: 272, 278, tablas D.1-2.

de 1877. Desesperado por conseguir fondos, el Congreso boliviano impuso un impuesto modesto a la exportación de 100 centavos por tonelada métrica. La Antofagasta Company se negó a pagar, basándose en que este impuesto violaba un tratado de 1874 que exoneraba a las compañías chilenas de pagar impuestos a Bolivia por 25 años para incentivar las inversiones en la costa durante el Gran Pánico. En enero de 1879, con una crisis en las tierras altas que empeoraba, el Gobierno boliviano empezó a expropiar activos de la compañía para pagar impuestos impagos.[124]

Los gobernantes de Chile, con el beneplácito británico, cumplieron la profecía de Liebig. Durante años, Chile había reivindicado sus derechos territoriales sobre la región de Atacama. Tal vez Bolivia y Chile nunca hubiesen ido a la guerra por el control de las islas guaneras de Mejillones durante la década de 1860 si España no hubiese tratado de tomar control de las islas Chincha. Este peligro convenció a estos dos países vecinos de arreglar sus diferencias por el guano y de establecer la frontera disputada entre Chile y Bolivia a los 24° latitud sur, pero esta vez nadie estaba de humor para compromisos. Un grupo vehemente de capitalistas chilenos, liderado por aquellos que tenían intereses a lo largo de la costa boliviana, había empezado a promover la guerra como salvación de estos tiempos difíciles, meses antes de que Bolivia tomase acción contra la Antofagasta Company. Aunque la mayoría de las compañías de nitratos que pertenecían a chilenos se habían ido a la quiebra y habían caído en control del Gobierno peruano para esta fecha, los jingoístas argumentaban que Chile poseía un derecho natural sobre el desierto de Atacama porque los emprendedores y trabajadores chilenos habían invertido mucho en la región.[125] Los historiadores han sepultado los acontecimientos que siguieron bajo un montón de posturas nacionalistas y retóricas legalistas, pero nadie niega que los soldados chilenos invadieron la costa de Bolivia el 14 de febrero de 1879 para proteger los intereses de la Antofagasta Company. Chile sabía que Perú y Bolivia habían firmado un pacto de defensa mutua

124. Greenhill y Miller 1973: 123-124, 128; Bermúdez 1963: cap. 8; Querejazu 1979: cap. 9-10.

125. Ortega 1984; William Sater 1979: 67-99; Querejazu 1979: 44-57, 60-67, 241-250; O'Brien 1982: 45-49.

en 1873 para esta clase de situaciones, así que lanzó un ataque preventivo al norte que terminó, en poco tiempo, con la ocupación de Tarapacá, de las islas guaneras peruanas e incluso de Lima. Según el Tratado de Ancón, firmado en 1884, Chile tomó toda la costa boliviana y la provincia peruana de Tarapacá, lo que le dio el control de la fuente de compuestos nitrogenados más valiosa del mundo. Chile tomó también la mitad de las ganancias de Perú procedentes del guano durante la década de 1880. Esto puso un fin abrupto a la Edad del Guano en el Perú.[126]

La Guerra del Pacífico (1879-1884) fue uno de los mayores conflictos armados librados en el continente americano y fue un adelanto de las guerras masivas combatidas por el control de los fosfatos, el petróleo, el *Lebensraum* y otros recursos durante el siglo XX. Confirmó, de manera violenta, la importancia de los compuestos nitrogenados para la historia mundial durante el siglo XIX. Como era de esperar, la demanda mundial de nitratos de Atacama continuó creciendo —más de un millón de toneladas métricas por año para 1890— y continuó alimentando la industrialización del norte. Mientras tanto, la demanda europea de formas tradicionales de estiércol y pólvora cayó precipitosamente, trayendo consigo la ruina de Bihar, que fue aún más devastada por la abrupta reubicación de los ríos Gandaki y Karnali y dos sequías horribles. Chile también demostró no poder escapar a la dependencia de las exportaciones de nitratos y experimentó otra crisis de deuda y su propia guerra civil antes de que terminase el siglo.[127]

Alexander von Humboldt y sus seguidores tenían grandes esperanzas para esta edad revolucionaria que abrió la Sudamérica del Pacífico al mundo como nunca antes. El guano y los nitratos de Perú fascinaron a los químicos y agricultores emprendedores del siglo XIX que, a su vez, revelaron la importancia del nitrógeno para la vida y su capacidad de potenciar las tecnologías de la muerte. El guano y los nitratos le permitieron al Perú hacerse un nombre propio como nación independiente e impulsaron la Revolución Industrial a una nueva etapa. Los explosivos derivados de

126. Sater 2007.

127. Yang 1999: 28, 47, 50, 52, 74-78, 175-178; Blakemore 1974.

los nitratos llevaron, además, a que hoy se otorguen los premios Nobel. ¿Cuántas cosas han tenido un rol tan transformador en la historia?

En otros aspectos, sin embargo, la Edad del Guano realmente merece su reputación de haber sido una «era de mierda». Más que mejorar el suministro mundial de alimentos durante una era de profunda inestabilidad ambiental, el guano peruano ayudó principalmente a los consumidores de carne y azúcar del norte. Más que inaugurar una época de paz y prosperidad, el guano y los nitratos motivaron guerras y alimentaron el crecimiento de las desigualdades entre clases y naciones. Aunque el guano y el tratamiento de las aguas residuales ayudaron a mejorar el suelo y los ambientes humanos, la extracción de nitratos dejó profundas cicatrices en el paisaje árido más antiguo de la Tierra. Lo que es más importante, el guano peruano abrió las compuertas a la adicción moderna de la agricultura a los insumos. Y aún no hemos ni siquiera empezado a considerar la relación entre el guano y el imperialismo en el Pacífico central, materia de los dos capítulos siguientes.

3

Neoimperialismo ecológico

> Año del señor 1621. Entonces, la enfermedad cayó sobre [nosotros] y el clima era tan malo que no pudimos hacer ningún despacho [...] Luego, (todos los que pudieron) empezaron a plantar maíz, en lo que Squanto fue muy servicial [...] Y les dijo que, a menos que consiguieran pescado y lo pusieran (en estas antiguas tierras), no saldría nada, y les mostró [...] dónde obtener otras provisiones necesarias [...] Lo que hizo que, luego, muchos escribieran sobre la plenitud que hay aquí a sus amigos en Inglaterra.
>
> William Bradford, «Of Plimmoth Plantation» (circa 1630)

En 1621, antes de embarcarse a Nueva Inglaterra para unirse a los colonos originales de la plantación de Plymouth, Robert Cushman pronunció lo que ahora se considera un notorio sermón sobre la ética ambiental del colonialismo.

> «¿Qué derecho tengo de irme a vivir en el país de los infieles?», preguntaba. Según su opinión, tenía un deber moral de mejorar esta tierra extranjera: «su tierra es espaciosa y está vacía, y hay pocos de ellos, y no hacen más que correr sobre los pastos como los zorros y las bestias salvajes. No son industriosos ni tienen arte, ciencia, habilidad o capacidad para usar ni las tierras y sus productos; sino que todo se arruina, se pudre, y se arruina por falta de estercolado, recolección, orden y etc.»[1]

1. Cushman 1621a: 31, 34.