

Artigos históricos e literários

La apuesta por el “Guano” en Puerto Rico. Exploraciones científicas, desempeño empresarial y mercado internacional

María Teresa Cortés Zavala

José Alfredo Uribe Salas

(Universidad Michoacana de San
Nicolás de Hidalgo, México)

Resumo

Na metade do século XIX, o denominado “guano” das ilhas caribenhas de Mona e Monito tinha penetrado no imaginário científico e popular de Espanha como a panacea para potenciar a produção agrícola e diversificar seus cultivos, e como uma saída à crise do açúcar que manifestava-se com particular crudeza nos domínios de Cuba e Puerto Rico. O acréscimo da demanda do guano nos mercados internacionais e a ausência de estudos científicos para determinar sua importância como factor de desenvolvimento econômico, obrigou ao governo de Espanha a financiar várias expedições nas ilhas Mona e Monito, sob a jurisdição administrativa de Puerto Rico, com a finalidade de determinar seu valor no mercado e poder empreender sua exploração sistemática. O resultado final foi definitivo. Não era guano mas um mineral com rico conteúdo de cal-fosfato, que estava sendo utilizado com múltiplas aplicações na agricultura e na indústria química e farmacéutica de alguns dos países europeus

e nos Estados Unidos. O anterior foi suficiente para que o governo outorgara concessões oficiais a empresários e companhias com o interesse de extrair e comercializar a terra mineral existente em grandes quantidades de Mona e Monito. A documentação existente sobre esta indústria, também denominada mineradora, deixa ver a rentabilidade que teve sua exploração, em termos de custo-benefício, entre 1877 e os primeiros anos do século XX. Porém, sua exploração resultou ao final uma atividade com pouco valor agregado, que utilizou mão de obra barata das ilhas próximas de Guadalupe e Bahamas, e que pouco deixou à economia local e sua população. Nas décadas de 1920 e 1930, a indústria química com fertilizantes sintéticos provocou o abandono das minas porque sua extração era muito cara.

Palavras-chave: Cuba, Puerto Rico, “guano”

Resumen

Hacia mediados del siglo XIX, el llamado “guano” de las islas caribeñas de Mona y Monito había penetrado en el imaginario científico y popular de España como la panacea para potenciar la producción agrícola y diversificar sus cultivos, y como una salida a la crisis del azúcar que se manifestaba con particular crudeza en sus colonias de Cuba y Puerto Rico. La demanda creciente de guano en los mercados internacionales, y la ausencia de estudios científicos para determinar su importancia como factor de desarrollo económico, obligó al gobierno de España a financiar varias expediciones en las islas Mona y Monito, bajo la jurisdicción administrativa de Puerto Rico, con la finalidad de determinar su valor en el mercado y poder emprender su explotación sistemática. El resultado final fue contundente. No se trataba de guano sino de un mineral con rico contenido de cal-fosfato, que estaba siendo utilizado con múltiples aplicaciones en la agricultura y en la industria química y farmacéutica de algunos de los países europeos y en Estados Unidos. Lo anterior fue suficiente para que el gobierno otorgara concesiones oficiales a

empresarios y compañías con interés de extraer y comercializar la tierra mineral existente en las cuevas de Mona y Monito en grandes cantidades. La documentación existente sobre esta industria, también denominada minera, deja ver la rentabilidad que tuvo su explotación, en términos de costo-beneficio, entre 1877 y los primeros años del siglo XX. Sin embargo, su explotación resultó al final una actividad con poco valor agregado, que utilizó mano de obra barata de las islas aledañas de Guadalupe y Bahamas, y que poco redituó a la economía local y a su población. En las décadas de 1920 y 1930, la industria química con fertilizantes sintéticos hizo incosteable su explotación.

Palavras claves: Cuba, Puerto Rico, Mona, Monito, “guano”

Abstract

It the mid-nineteenth century, the “guano” from the Caribbean islands of Mona and Monito had penetrated the scientific and popular imagination of Spain as a panacea to boost agricultural production and diversify their crops, and as a solution to the sugar crisis that was manifested particularly hard in their positions of Cuba and Puerto Rico. The growing demand for guano in international markets and the absence of scientific studies to determine its importance as a factor in economic development, forced the government of Spain to finance several expeditions in Mona and Monito Islands, under the administrative jurisdiction of Puerto Rico, in order to determine its market value and to undertake systematic exploitation. The end result was overwhelming. It was not guano but a mineral-rich phosphate content of lime, which was being used with multiple applications in agriculture and in chemical and pharmaceutical industries of some European countries and the United States. This was enough for the government to grant concessions to official business and companies with interest to extract and sell the ore from the caves of Mona and Monito in large quantities. The documentation for this industry, also known as mining, shows how profitable this

exploitation was in terms of cost-benefit between 1877 and early twentieth century. However, their exploitation resulted in the end an activity with little added value, which used cheap labor from the neighboring islands of Guadalupe and the Bahamas, and that gave very little benefit to the local economy and population. In the 1920 and 1930, the chemical industry with synthetic fertilizers made its operation unprofitable.

Keywords: Cuba, Puerto Rico, Mona, Monito, “guano”

Introducción

Los datos más antiguos sobre la explotación comercial del guano en las islas de Mona y Monito, datan de finales de la primera mitad del siglo XIX. De ser islas de poco interés para las autoridades españolas de Puerto Rico y peninsulares, su situación cambió a raíz de la creciente demanda de fertilizantes en el mercado internacional. Ya desde el siglo XVI se tenía conocimiento de la existencia de grandes cantidades de guano, excreciones de los murciélagos que habitaban numerosas cuevas en las islas, con contenido de fosfato y otros minerales, pero su uso y comercialización había quedado relegado hasta que a principios del siglo XIX se descubrieron sus ricas propiedades como fertilizante para la agricultura y posteriormente como insumo bélico por su alto contenido en fosfato.



Figura 1. Geografía caribeña de las islas Mona y Monito

Los estudios de zoología han determinado la existencia de una amplia variedad de murciélagos en el pasado, que anidaban en las cuevas, produciendo miles de toneladas de fosforita. Entre ellos se encuentra el murciélago pescador, *Noctilio leporinus mastivus*, especie en extinción. De mayor abundancia son los estudios geológicos sobre las islas que dan cuenta de su evolución y conformación en los ámbitos de la geología económica, espeleología, hidrografía (BRIGGS, 1974; FRANK, 1993). En cambio, la historiografía ha realizado insuficientes incursiones en el tema, quizá por el poco valor agregado que tuvo su búsqueda, explotación y comercialización para la economía de Puerto Rico (FRANK, 1998, 121-125; WADSWORTH, 1973).

Pero es importante recuperar las distintas actividades que se llevaron a afecto en la segunda mitad del siglo XIX, en la que participaron autoridades de gobierno, científicos, empresarios y trabajadores, con un claro propósito: diversificar las actividades productivas en respuesta a la debilidad del modelo económico y a las crisis cíclicas que vivían en la isla ante los embates de los precios del azúcar en el mercado internacional. La experiencia exitosa del Perú con la explotación y comercialización del guano en los mercados europeos, generó en Puerto Rico múltiples leyendas sobre el potencial económico que podían contener las islas de la Mona y Monito, que en el mejor de los casos permanecería en el imaginario colectivo como una más de las utopías en la búsqueda y realización del desarrollo económico de Puerto Rico.

La disputa de las islas y el interés económico por el guano

Entrado el siglo XIX se conoce de mejor manera las propiedades químicas del guano como agente fertilizador para los cultivos agrícolas, y creció el interés en distintos círculos políticos y empresariales de Estados Unidos, Inglaterra, Holanda y los países bajos, como Dinamarca, por la explotación del guano

contenido en las islas de la región de las Antillas.² El 20 de febrero de 1855 el Ministro de Estado español daba la voz de alerta sobre la disputa internacional de un islote llamado de las “Aves”, cerca de las islas de María Galante y Guadalupe, “desierto, arenoso y sin agua, del que hasta ahora no habían hecho aprecio las diversas potencias que poseen islas mas o menos inmediatas a dicho punto”.³ Al mismo tiempo el Ministro de Estado daba a conocer que “hace algunos meses un buque anglo-americano descubrió que había en aquel islote una cantidad considerable de guano que aunque inferior en calidad al que se encuentra en las islas inmediatas al Perú, podría encontrar en los mercados de Europa, una colocación ventajosa”.⁴ El dato de que en el islote en disputa existían alrededor de 200,000 toneladas de guano, que darían en el mercado “una suma considerable de dinero”, exacerbó nuevamente el interés de las potencias por las islas del Caribe.

A la incursión sucesiva de otros buques anglo-americanos con el mismo propósito, el gobierno de Venezuela que reconocía como propio dicho cayo, respondió con el envío de “dos pequeños buques de guerra y tomó posesión del islote, dejando en él una corta guarnición” (BARANDIARÁN, 1989, 54, 92 y 130; PICÓN, 1999, 121).⁵ El gobierno holandés, a través de su Cónsul General en aquel país, fue el primero en protestar, y reclamar para Holanda la posesión de las Aves.

Ante tales circunstancias de carácter internacional, las autoridades españolas del más alto rango pusieron en alerta a las oficinas generales de Ultramar, al Cónsul General de España en Venezuela y al Gobierno General de Puerto Rico, sobre la urgencia de documentar la pertenencia jurídica de la isla las Aves, para lo que también pidió el apoyo del Archivo de Indias en Sevilla y a la Dirección de Hidrografía en Madrid.

Este hecho hubiese pasado casi inadvertido a no ser por el marcado interés económico que en ese momento representaba

la explotación y comercialización del guano en los mercados europeos.⁶ Al mismo tiempo se reportó de manera insistente a las autoridades locales de Puerto Rico y al Ministerio de Guerra y Ultramar en Madrid, la presencia de navíos extranjeros que recalaban de tiempo en tiempo en las islas de la Mona y Monito, para sustraer de manera ilícita el fosfato contenido en sus grutas.

Justo en este escenario, el gobierno español volcó su interés sobre las islas de Mona y Monito con un doble propósito: resguardar su posesión militar y riquezas materiales ante los intereses expansionistas de Estados Unidos, Inglaterra, Alemania, Francia y Holanda e iniciar su exploración científica con el propósito de valorar su potencial económico. Fue precisamente el año de 1855 cuando las autoridades peninsulares acordaron enviar expediciones de reconocimiento a las islas para cuantificar su riqueza y valor en el mercado, así como establecer los requerimientos en infraestructura y equipo para su extracción y comercialización.

Las expediciones científicas, al encuentro de la utopía

Las primeras expediciones no oficiales corrieron a cuenta de los propios grupos comerciales e ilustrados de la isla de Puerto Rico, que vieron en ello una actividad económica redituable, y al mismo tiempo, susceptible de equilibrar tanto las finanzas del gobierno local de Puerto Rico como su economía en franca recesión por la crisis del azúcar. La opinión pública local, que había nutrido sus expectativas principalmente de las noticias traídas por pescadores que habían bordeado, y en algunos casos, recalado en las islas por efecto de tempestades y mal tiempo, aseguraba de la existencia de grandes volúmenes de guano. A partir de ello se forjó un discurso vinculado al progreso y al desarrollo de la economía de Puerto Rico, ya que “el guano es uno de los mejores abonos que se conocen, y usándolos pueden obtenerse rendimientos de tierra cansada o de las que tengan

poca productividad. Con su introducción a la isla de Puerto Rico, se conseguirá el aumento de los productos agrícolas y el aumento consiguiente de los impuestos, sin perjudicar la fortuna de los particulares”.⁷ Según las primeras valoraciones realizadas para tal efecto, era posible extraer el guano de las cuevas, acumulado a lo largo de cientos de años, y embarcarlo a los puertos españoles o ingleses en donde su demanda iba a la alza como rico fertilizante para distintos cultivos agrícolas, sin tener que invertir grandes cantidades de dinero en infraestructura y maquinaria. Noticias e informes parciales sobre las islas llegaron al Ministerio de Guerra y de Ultramar, sin que hubiese bases sólidas sobre su riqueza inconmensurable, y la existencia de tres variedades de guano que, según el imaginario popular, hacían la diferencia con el guano del Perú.



Figura 2. Isla de la Mona, 1800. Referencias y puntos geográficos en la isla

De acuerdo con la documentación recabada, se tiene conocimiento de tres expediciones oficiales realizadas entre 1856 y 1883. La primera fue encomendada al teniente coronel de Ingenieros José Pérez Mata en 1856, acompañado por los profesores de ciencias naturales D. José Julián Acosta y D. Juan Elías Maygout; la segunda, al Ingeniero Jefe de Montes Juan Fernández Ledon en 1868, acompañado por el Ingeniero del Cuerpo de Montes Evaristo de Churruca; y la tercera, al ingeniero Ángel Vasconi y Vasconi en 1883. En los tres casos se hicieron levantamientos topográficos de las islas; el reconocimiento de su fauna y flora; se exploraron algunas de las numerosas cuevas o cavernas en las que se contenía el guano; se cuantificó el volumen de dicha sustancia; se hicieron proyecciones de algunas obras de infraestructura, maquinaria y equipo indispensable para su extracción; se midieron las corrientes fluviales; y se determinaron los posibles puntos de playa para el fondeo de las embarcaciones y para el embarque del “guano”.

La información recopilada por los expedicionarios estuvo acompañada de planos y dibujos de las islas, las grutas, los senderos y modelos de distribución de las actividades y faenas relacionadas con la extracción, acarreo y embarque del llamado “guano”.⁸ De acuerdo con Edward F. Frank, desde la primera visita se recogieron objetos de origen *taino indios* que han contribuido al estudio arqueológico de la región (FRANK, 1998, 101-102; KAYE, 1959, 141-178).⁹

Descripción de la isla

Los informes de las expediciones de 1856-58, 1868 y 1883 realizaron detalladas descripciones físicas de las islas, con lo que se incrementó el conocimiento geográfico, botánico, zoológico y geológico que se tenía de ellas hasta entonces. La isla de Mona, la más grande con cerca de 40 kilómetros cuadrados y

en donde se concentraría en los años sucesivos el grueso de las actividades productivas, fue descrita casi plana de figura de mesa elevada 50 metros sobre el nivel del mar por el Norte y el Este, y de 115 a 90 pies por el Sur y el Oriente, sin ninguna prominencia, cubierta en su superficie de maleza y arbustos de poca altura. En su porción suroeste y sur la isla tiene poca elevación sobre el nivel del mar, que forma una llanura de bastante extensión, terminando en playa. Esta zona, desde la punta occidental hasta las inmediaciones del Cabo Julio, es muy fértil pues existe la vegetación mas desarrollada y se haya cubierta de frondosos bosques, con árboles de gran tamaño y en bastante número. En ese espacio, a decir de los comisionados, existen buenos fondeaderos para toda clase de buques resguardados de los vientos del noroeste al sureste.¹⁰



Figura 3. Perfil de la Isla Mona con numerosas cuevas

Descripción de las grutas o cuevas

Según el recorrido realizado por Evaristo Churruca, “la isla debió formarse en el fondo del mar y elevarse sobre ella por convulsiones (geológicas) subterráneas. El gran número de cuevas existentes en todo el perímetro de la isla situadas todas con pequeñas variaciones a una misma altura hacen creer que el levantamiento tuvo lugar en varias épocas y decimos esto porque se observa hoy en día en las rocas situadas al alcance

del mar que van desinundándose por la acción incesante de las olas y socavándose por su base hasta gran profundidad a cuyo fenómeno pueden atribuirse en parte la formación de aquellas cuevas”.¹¹ Dada su constitución, elevación y verticalidad en sus “paredones”, la isla es “inaccesible a no ser con grandes trabajos y dificultades y solo por muy pocos puntos”. En este corte vertical, sentenciaba José Julián Acosta, se encuentran con especialidad la parte que da a la llanura y en el frontón del noroeste innumerables cuevas o grietas naturales de grandes dimensiones y colocadas a gran altura y en dos o tres ordenes de galerías, hallándose algunas sin embargo, situadas bastante próximas a la parte baja”.¹²

Los integrantes de las tres expediciones científicas quedaron maravillados con el espectáculo que ofrecían las vistas al interior de las grutas. “Estas cuevas se hallan formadas interiormente por inmensas galerías que corren en todas direcciones cubiertas por grandes bóvedas de piedra calcárea de las cuales se desprenden enormes masas de estalactitas de variada figura y dimensión. En gran parte de ellas se encuentra esta bóveda tan baja y que sólo arrastrándose puede pasarse a otras galerías y en muchas es de todo imposible el paso, pues se halla casi en contacto la bóveda con el piso, lo cual impide recorrer las galerías en toda su extensión a pesar de tener el firme convencimiento de que continúan del otro lado, pues en varias de ellas sucedió que creyéndola terminada se vio un pequeño boquete por donde meterse y se encontraron de nuevo grandes y numerosas galerías a las cuales se veía el fin formando unos laberintos que con dificultad y no sin dejar de perderse en varias ocasiones, se podrían atravesar”.¹³

Aun cuando esta descripción, que fue realizada por el capitán de Ejército D. Pedro Rosendo en 1858 es realmente impactante, la mejor se la debemos al naturalista borinqueño José Julián Acosta (CRUZ, 1970, 344). En una carta dirigida a su esposa, José Julián le comentaba:

Permanecí nueve días en la Mona, viviendo en la orilla del mar, en una barraca que construimos con una vela del buque, y durante todo este tiempo, en mi posición de nuevo Robinson, no deje de sufrir algunas privaciones. Comprendí entonces, mejor que nunca, los grandes beneficios que el individuo reporta de la sociedad, y anhelé más que nunca volver al seno de ésta... Casi todo el día pasaba ocupado en el desempeño de mi encargo, visitando principalmente las espaciosas grutas, donde se encuentra depositado el guano... Tú no puedes figurarte el aspecto majestuoso que ofrecen estas cavidades construidas por la propia naturaleza. Figúrate un inmenso edificio gótico, cien veces mayor a Notre Dame de París, y tendrás una idea de las dimensiones y la figura de ellas. Allí se encuentran espaciosas naves, o galerías con bóvedas atrevidas, y en las estalactitas y estalagmitas forman columnas que sirven como de apoyo y que presentan las formas más variadas y caprichosas que pueden imaginarse. Cuando Puerto Rico avance el camino de la civilización, creo que se formará una Compañía que explote estas inmensas riquezas y no faltarán viajeros que vayan a administrar las grutas como una maravilla de la naturaleza (ACOSTA QUINTERO, 1965. p. 101-102).¹⁴



Figura 4. José Julián Acosta describe la majestuosidad al interior de las cuevas

El Guano que no lo fue

En la primera expedición oficial por Real Orden de 13 de Julio de 1858, en la que participaron los profesores de ciencias naturales D. José Julián Acosta y D. Juan Elías Maygout, se concluyó que en el piso de estas cuevas se encuentra “la sustancia que se trata de analizar si será guano y cuya medición es imposible” de cuantificar. “Lo que si se puede asegurar sin temor de equivocarse es que si esa tierra de que se hayan llenas las cuevas es realmente guano, existe una riqueza inmensa, pues es mucho lo que hay: no 20, 30 ni 50,000 toneladas sino tal vez una cantidad prodigiosa pues es muy difícil apreciar lo que podrían contener unas cuevas que no se les ve el fin, ni se sabe su término”.¹⁵

Los profesores de ciencias naturales José Acosta y Juan Elías Mayrot “se han provisto de las muestras para proceder a su análisis”, que deben enviar a los laboratorios químicos en Inglaterra. “Según opinión de dichos Sres. les parece guano, pero no lo aseguran hasta después de analizarlo: por mi parte –anotaba el jefe de la expedición--, aunque no inteligente en esa materia, ajena de todo punto a mi facultad, dudo mucho que lo sea; a lo menos de buena calidad y que reúna todas las condiciones de buena tierra fertilizadora, pues una de las principales partes que constituye el guano es el principio amoniacal de que creo debe constar y que he observado en las distintas veces que he tenido ocasión de conocer el guano procedente del Perú: esta parte de amoniaco que el guano contiene se hace patente desde luego por el olor fétido y repugnante que exhala; en la sentencia que nos ocupa no se encuentra nada de eso y solo se asemeja mucho a una tierra húmeda. Puede sin embargo ser un guano inferior en el que no se contengan tanta cantidad de sales amoniacaes y que no por eso deje de ser un excelente abono para ciertos frutos. El resultado del análisis químico vendrá a fijar las ideas”.¹⁶

La tercera expedición fue más concluyente al señalar que las cavernas de la isla estaban “llenas de estalactitas y cristalizaciones calcáreas. El suelo de casi todas ellas está cubierto de una sustancia terrosa de color variable, las hay blancas, rojizas, negras y todas las combinaciones posibles entre estos tres colores, siendo la más abundante una rojiza clara sembrada de algunas motas blancas. *Esta sustancia ha sido calificada anteriormente como guano y su nuevo reconocimiento ha sido el objeto encomendado por el Gobierno a la comisión de que he formado parte*”¹⁷ (las cursivas son nuestras).

El dictamen acabó con la utopía del guano:

1. En las cuevas no se percibe el más ligero olor amoniacal, propio del guano, existiendo solamente olor a tierra húmeda como en casi todos los subterráneos recorridos y explorados;
2. Fuera de las bocas de algunas cuevas con mayor o menor abundancia de excremento de cabra, mas no de murciélago o de otro tipo de aves, no hallamos en el interior de ninguna de ellas señales de especies vivientes, exceptuando uno o dos murciélagos que se encontraron;
3. La tierra, considerada guano, parece que se ha depositado en diferentes épocas geológicas, pues existen varias capas de ella separadas entre sí por lajas de carbonato calizo formadas por el agua que se filtra llevando en disolución aquella sustancia a favor de un exceso de ácido carbónico.

Churruca asentó en su informe de 1868:

Estoy muy lejos de negar las buenas condiciones de estas tierras empleadas como abono, antes al contrario me parecen deben ser excelentes para dicho objeto, no sólo por ser

una tierra virgen sino por la roca de cuya descomposición proceden. Y continuaba diciendo, las rocas conocidas en Inglaterra con el nombre de Crag correspondiente al periodo terciario, aunque de una época algo más antigua que de la que nos ocupamos y en cuya constitución entran como en esta gran abundancia de conchas, caracoles y otros zoófitos sirve como un excelente abono mineral no solo en las tierras pobres de elemento Calizo, sino también en otras por la cantidad de fosfato de sal que contienen en alguna de sus capas, por la abundancia de fragmentos de concha y por el hierro que entra en su composición. Y concluía: Tengo entendido que en un análisis hecho en Inglaterra de las sustancias procedentes de la isla Mona de la que nos estamos ocupando dio por resultado ser muy pobre en azufre, relativamente al guano del Perú, y en cambio mucho más rico de fosfato Calizo, elemento que juega gran papel en el desarrollo de ciertas plantas y en especial los cereales. Nada tendría de particular por lo tanto que fuera un abono muy bueno pero no basta esto para calificarlo como guano pues este es de origen puramente animal mientras que el que nos ocupa es a nuestro modo de ver de procedencia mineral.¹⁸

Los comisionados por el gobierno español para disipar científicamente la naturaleza y propiedades del “guano” de las islas Mona y Monito, fundamentaron sus conclusiones con trabajo de escritorio, haciendo acopio de la documentación histórica existente, los nuevos tratados sobre agricultura escritos por el profesor M. J. Girardin (1857), y los más recientes análisis químicos realizados en los laboratorios de Inglaterra sobre múltiples sustancias con atributos de fertilizante. Se sabe que en 1869 se enviaron algunas muestras de guano puertorriqueño al laboratorio del Conservatoire Imperial des Arts & Metiers de París.

La utopía del guano y el acertijo sobre su riqueza incalculable, concluía con una explicación lapidaria: “Una de las

grandes razones que se han dado para calificar como guano la sustancia que nos ocupa es el haber sorprendido algunos buques extranjeros cargando de ella. A los que tal argumento hacen se les puede contestar diciendo que desde que el guano del Perú empezó a usarse en Europa tuvo en los mercados un precio muy subido, de modo que a fin de hacer competencia a la Compañía peruana que tenía el monopolio de explotación de aquel abono muchos especuladores se lanzaron por todos los islotes desiertos del antiguo y nuevo mundo buscando aquella sustancia, y si bien sus investigaciones tuvieron éxito en muchas partes y se encontró guano más o menos bueno en varias islas de las costas de Asia, África, América, otras veces por el contrario creyendo llevar guano en los barcos, los cargaban de tierra en la cual solo había indicios de excrementos(sic) animal y cuyo valor apenas compensaba los gastos de transporte”.¹⁹

Dificultades para extraer y embarcar el “guano”

Los informes también describen las dificultades para extraer de las cuevas o grutas lo que se creía era guano. Por ejemplo, el encargado de la primera expedición consideraba que “sería necesario un aparato para hacer descender el guano de las cuevas por encima de las inmensas y enormes riscos que forman el terreno desde la boca de ellas hasta la citada llanura. Todo esto sin embargo puede llevarse a cabo aunque con gastos a mi entender de consideración”.²⁰ La segunda dificultad estribaba en la existencia de rocas y arrecifes que hacían casi imposible el arribo de embarcaciones por el lado de la playa Sardinera; sin embargo la playa de la ensenada de Isabel II “aunque siempre con dificultad por la mar gruesa de S.E. con que está azotada y con grandes exposiciones de las embarcaciones que sólo en días muy serenos podrían verificar con seguridad esta operación”.²¹

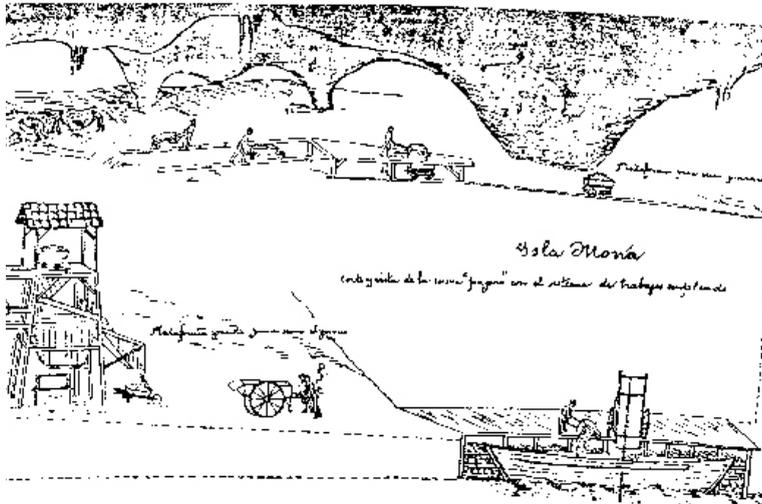


Figura 5. Diagrama elaborado por Vasconi y Vasconi, 1883. Explotación minera en la Cueva de los Pájaros

Los informes coinciden, sin embargo, en que el mejor lugar para el desembarque de lanchas o botes era la playa de Sardinero, no sin tener mucho cuidado por el zig zag del oleaje. Este espacio, que da lugar a la playa, fue utilizado por los concesionarios que se aventuraron en la explotación de las tierras minerales, que no guano, para ubicar los campamentos para trabajadores y como desembarcadero principal, en el que acondicionaron un muelle de madera para recibir las embarcaciones en sus faenas de carga y descarga de trabajadores, víveres, equipo, carbón y mineral.

Para la explotación del “guano” contenido en las principales grutas, distantes del punto de embarque, los empresarios establecieron un sistema de transporte a través de rieles y góndolas, de tracción animal, con lo que se facilitó la extracción y se redujeron los costos en la manipulación del fertilizante hasta su punto de embarque.

A partir de 1856 se registra una serie de peticiones de concesión por empresarios ingleses y norteamericanos, pero estas fueron otorgadas a los comerciantes de nombre Guillermo Oppenheimer y Antonio Ardisval, quienes introdujeron el guano por primera vez en la isla de Puerto Rico por la indudable “influencia que necesariamente ejercerá para el incremento de la riqueza agrícola y la comercial” de la isla. Al mismo tiempo en 1869, solicitaron que la introducción del guano a la isla de Puerto Rico fuese declarada libre de todo gravamen por cuanto que su utilidad podía llegar a ser doblemente redituable para la agricultura puertorriqueña: primero, porque se aumentaría la producción agrícola y se diversificarían sus cultivos; segundo, se estimularía la productividad de la pequeña propiedad, dejando de ser exclusivamente para el autoconsumo. Entre sus alegatos, que pronto retomaron las autoridades locales y de Hacienda para suprimir todo impuesto a su comercialización y consumo local, estaba el hecho de que los grandes hacendados habían preferido hasta entonces abandonar las tierras “cansadas” o “poco fértiles” y “trasladar sus plantaciones y siembras a los terrenos vírgenes y sobrantes que poseen en abundancia”, antes que hacer uso del fertilizante natural. En cuanto a los pequeños propietarios de tierras, estos tendrían un excedente de producción que incrementaría las transacciones comerciales y monetarias entre las distintas comunidades locales en beneficio de la recaudación de la Hacienda pública.²³

Sin embargo, cuando se supo que lo que se había considerado guano era tierra mineral, con menores propiedades que aquel como sustancia útil para potenciar la producción agrícola, decayó el interés entre comerciantes y agricultores de la isla de Puerto Rico por su comercialización y consumo. Pero ello no impidió que comerciantes-empresarios españoles, en alianza con sus pares ingleses y holandeses, se aprestaran a solicitar del gobierno peninsular la concesión para explotar la

tierra mineral rica en fosfatos y comercializar la sustancia en el mercado europeo.

Las muestras de “guano” extraídas por los comisionados de las expediciones científicas, habían sido remitidas a laboratorios de Londres y París, para determinar su naturaleza y composición química. En los distintos caso, el análisis de laboratorio arrojó los siguientes datos:

<p>Certificate London Comercial Coffee House, Minig Line, E.C. or 016 Park Yetrace, Highbury, N.</p> <p>Estamos aquí por certificar que se han examinado las muestras de guano se describe a continuación y que el siguiente es el resultado, vozr</p>	<p>London Comercial Coffee, House, Mining Line, F.C.</p> <p>Por la presente certifico que se han examinado las muestras de guano se describe a continuación, y que el siguiente es el resultado, vozr. Mercado muestra “Amalia” @ Puerto Rico contiene 1 y 3 a 9 se regodea-8 barriles Soal pato de Londres.</p>
<p>14 ½ parte de la materia orgánica del agua combinada con rendimiento produciendo rastros de nitrógeno.</p>	<p>18 ¼ partes de la materia orgánica del agua combinada dando trazas de nitrógeno</p>
<p>4b - do. - Fosfato de cal</p>	<p>37 ¾ - do. Fosfato de cal</p>
<p>3 ½ - do. - Carbonato de cal</p>	<p>4 ¼ - do. -Carbonato de cal</p>
<p>23 - hacer. - El sulfato de cal</p>	<p>19 ½ - do. -Sulfato de cal</p>
<p>1 ¼ - hacer. - Salth de álcalis</p>	<p>1 - hacer. - Salh de álcalis</p>
<p>1 ½ - do. – Arena</p>	<p>1 ¼ - hacer. – Arena</p>
<p>10 ¼ - do. – humedad</p>	<p>18 - hacer. – humedad</p>
<p>100 (Firmado) E. J. Sesehemasher Senham Smith Decembre 19. 1861 Muestra de color simple</p>	<p>100 (Firmado) E. J. Sesehemasher Senham Smith Decr. 19 1861 Muestra de color oscuro</p>

FUENTE: A.H.N.M. Ultramar, “Relación de documentos sobre el guano de las islas Mona y Monito”, Leg. 389, Exp. 31, ff. 73-74.

De lo anterior se desprende que la sustancia que hasta entonces se había considerado guano, no contenía amoniaco y sus contenidos de cal-fosfato eran menor al 60% por unidad. No obstante, dicha cantidad debió ser importante para los experimentos que la industria química y farmacéutica venía realizando ya en la segunda mitad del siglo XIX. Desde entonces ya se tenía conocimiento de que el fósforo era un elemento químico contenido en la tabla periódica. Un polivalente no metálico del grupo de nitrógeno; un mineral que se encuentra casi siempre en su estado oxidado al máximo, como inorgánicas rocas de fósforo. En los laboratorios de algunos países europeos y en Estados Unidos, la gran mayoría de los compuestos de fósforo, como el que se extraía de las islas Mona y Monito, tenían aplicación no sólo como fertilizante en la agricultura, destinado a remplazar el fósforo que las plantas, o determinados cultivos, eliminan del suelo (FERNÁNDEZ, 2005, 220);²⁴ también era consumido como ingrediente para la elaboración de detergentes y pesticidas, y en la industria farmacéutica como agentes nerviosos en algunos medicamentos. Hacia finales de siglo el fosfato fue utilizado cada vez en mayores cantidades como combustible para la iluminación de un fuego en circunstancias controladas, y en la primera guerra mundial como agente explosivo en la fabricación de municiones y bombas.

De lo anterior se desprende el interés estratégico de los consumidores europeos, y la demanda comercial de la cal-fosfato como agentes de gran potencial nutriente para determinados cultivos en países con climas de invierno extremosos, como los del norte de Europa, y en otras actividades más de tipo industrial. Su explotación, por tanto, garantizaba alguna utilidad (que no podemos cuantificar ahora), razón por la cual se realizó su aprovechamiento intensivo a partir de 1874 hasta finales de la década de 1920.

Por ello, a partir de la década de 1870, el grueso de

su comercialización se reorientó a los mercados europeos, y correspondió al otorgamiento de la más importante concesión oficial para su explotación realizada en 1874, a favor de a Manuel Hormedes y Cabrera, mismo que la traspasó en 1877 a los empresarios Juan Contreras y Martínez de origen español y Miguel Porrata Doria de Fajardo, quienes establecieron la mayor explotación hasta principios del siglo XX. Años después, buscando refrendar su concesión, alegarían a su favor ante las autoridades su condición de haber sido los primeros empresarios en invertir su capital en la isla de la Mona cuando ésta carecía de toda infraestructura y “nadie más se atrevió a hacerlo”,²⁵ para obtener mejores condiciones fiscales y subvención oficial.

Según el primer reporte de 1877, fue necesario traer campesinos de la isla de Guadalupe para trabajar en varias cuevas tales como la de Caigo o No caigo, Pájaro, Los Ingleses, Agua, Lirio y Capitán, entre otras. En el primer año de actividades, en el que se utilizaron solamente picos, palas y carretas, se embarcaron 7,830 toneladas métricas de guano de la Isla de Mona en treinta y dos barcos con destino a Inglaterra, Francia y Estados Unidos.

Años después, a principios de 1884, los empresarios emprendieron la tecnificación de la explotación para lo que solicitaron a las autoridades competentes “franquicias y exención de derechos para la importación de maquinaria, útiles, aparatos y material de explotación”.²⁶ En este último punto, se hizo particular énfasis en la exención de impuestos para la importación de carbón, y la supresión de la obligatoriedad de descargarlo primero en Mayagüez y trasladarlo posteriormente a la isla la Mona, ya que con ello se incrementaba los costos de traslado y flete.²⁷

Los capitalistas Miguel Porrata Doria y Juan Contreras y Martínez se comprometieron en 1887, por Real Orden de 23 de enero, a ingresar en la Aduana los derechos correspondientes a 3,000 toneladas anual, a razón de dos pesos oro por tonelada,

independientemente de los malos o buenos resultados de extracción y comercialización.²⁸

En el período de la mayor actividad se estableció una colonia de unos doscientos mineros, para lo que fue necesario ampliar el asentamiento y el suministro de víveres. Fue entonces cuando se construyeron los caminos y se tendieron los rieles para el acarreo del guano en góndolas tiradas por caballos, y se explotaron todas las cuevas de la isla, salvo las más remotas, ubicadas al norte de la misma.

En un informe bianual que dio a conocer la Administración de Rentas y Aduana de Mayagüez, se consigna que los empresarios del guano extrajeron y exportaron al mercado europeo entre 1890 y 1891, 11,465.92 toneladas del fertilizante, con una derrama fiscal del orden de \$22.952.20. En la época de mayor actividad, que va de 1887 a comienzos del siglo XX, los fosfatos de la Mona y Monito fueron desembarcados en los puertos de Londres, Rotterdam, Hamburgo y Amberes.²⁹

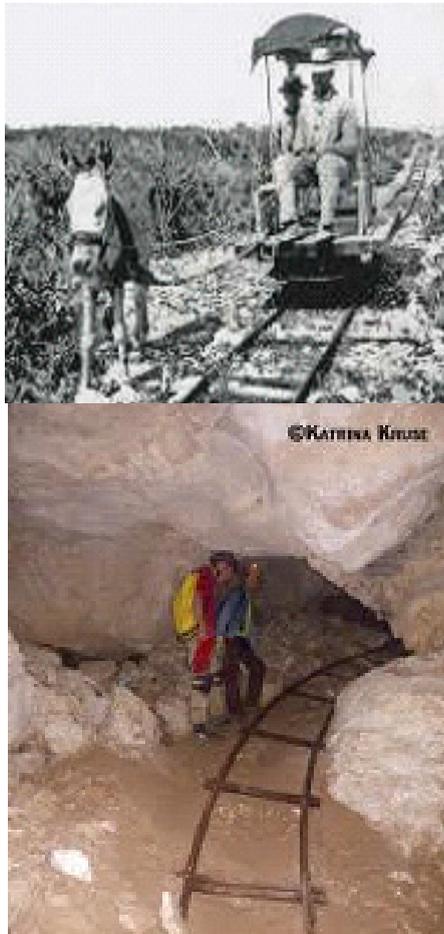


Figura 7. Tendido de rieles para la extracción y acarreo del mineral a las embarcaciones

Administración de Rentas y Aduana de Mayagüez

Fechas con que se despacharon	Nombre, clase y bandera de los buques	Casa que los despacho	Toneladas	Derechos satisfechos	Puntos para donde se despacharon
12 de febrero de 1890	Barca, Noruega, "Bland"	Schmidt y Cía.	488	976.00	Falmouth
6 de agosto	Alemania	"	550.06	1.100.00	"
22 de agosto	"	"	465.74	931.48	"
23 de octubre	Noruega	"	590.31	1.180.62	"
22 de noviembre	"	"	630.72	1.261.44	"
22 de noviembre	"	"	463.48	926.96	"
7 de enero de 1891	"	"	207.97	415.94	"
7 de enero	Sueca	"	717.40	1.434.80	"
29 de enero	Inglesa	"	392.74	785.48	"
13 de febrero	Sueca	"	969.95	1.939.90	"
27 de febrero	Francesa	"	630.45	1.260.90	"
7 de marzo	Sueca	"	781.78	1.563.56	"
7 de marzo	Inglesa	"	404.60	809.20	"
23 de mayo	"	"	389.40	778.80	"
27 de junio	Noruega	"	619.51	1.239.02	"
15 de julio	"	"	777.80	1.555.60	"
2 de sept.	Alemana	"	460.04	920.08	"
26 de sept.	"	"	555.93	1.111.86	"
28 de Octubre	Noruega	"	717.40	1.434.80	"
19 diciembre	"	"	652.64	1.305.64	"
			11.465.92	22.952.20	

Fuente: A.H.N.M. Ultramar, 389, "Estado de los buques despachados por esta Aduana, para los puertos que se dirán, durante los años de 1890 y 1891. Con cargamento de guano y fosfatos de la isla de Mona y Monito, con expresión del número de toneladas cargadas, derechos satisfechos y casa que los despachó", Exp. 23.

El 12 de noviembre de 1891 los concesionarios del guano-fosfato de las islas de la Mona y Monito, solicitaron una ampliación en la concesión por 10 años, con la finalidad de recuperar la inversión de dos millones de pesetas realizado en equipo y obras de infraestructura. Alegaron a su favor haber sido los primeros y únicos en invertir cuando “el negocio del guano era el más codiciado” y una “esperanza” para el desarrollo económico de Puerto Rico. Y solicitaron al mismo tiempo la reducción fiscal de dos pesos oro a un peso oro por cada tonelada de guano comercializado, y la aplicación real de las franquicias y exenciones de derechos para la importación de maquinaria, útiles, aparatos y material de explotación... (concedidas en los meses de abril y mayo de 1884, pues a decir de los empresarios) se nos ha exigido y sigue exigiéndonos derechos de importación, además de obligar a descargar en Mayagüez el carbón que se necesita en Mona y de allí transportarlo poco a poco a la isla, lo que origina enormes gastos”. Los concesionarios exigieron, por tanto, que se les permitiese descargar el carbón directamente en la isla la Mona. “Asimismo, que lejos de seguir poniendo obstáculos en Mayagüez al desarrollo de tan importante ruta, se ordene a la Aduana que se respeten las franquicias y derechos marcados a la explotación con fecha de 1 de abril y 3 de mayo de 1884, y que le sean devueltas las cantidades cobradas indebidamente”,³⁰ pues aseguraban haber ingresado a la Aduana de Mayagüez en tan sólo 12 meses la cantidad de \$41,000.00,³¹ por concepto de maquinaria, equipo y carbón.

Los empresarios fundamentaron su alegato en la relación costos-beneficio, y en la firma de un nuevo contrato con la casa Schmidt de Hamburgo, que se encargaba de transportar y de comercializar la cal-fosfato en Europa, para lo que exigían de las autoridades certidumbre jurídica y subvenciones del Estado para continuar con la extracción del mineral en cuestión, y hacer competitiva la explotación del recurso en el mercado internacional.



Figura 8. La actividad minera incentivó la modernización de la infraestructura en la Isla de La Mona

Para fundamentar su dicho, los empresarios alegaron ante los órganos administrativos del Estado una serie de elementos que gravaban las utilidades del negocio:

1. Excesivos gastos de extracción y embarque;
2. Gastos de certificación de calidad. Cada cargamento va acompañado por las certificaciones de los análisis químicos otorgados por dos profesores químicos en cada puerto de destino, los que sirven para fijar el precio del producto en el mercado;
3. Calidad del guano. “El guano es de clase inferior, que ningún cargamento se acerca a la graduación de 60% de cal-fosfato que sirve de base para fijar precio en los mercados”;
4. Contratos de flete. “Que careciendo el guano de Mona de amoniaco, y siendo su fosfato inferior, en el mercado cuesta trabajo hacerle aceptar como tal, incrementándose sus costos de manipulación y transporte de guano”;
5. Pésimas condiciones de carga. Todos los buques han causado indemnización por desperfectos sufridos por los arrecifes de la isla, “por lo que los armadores exigen mayores precios en los fletes y las compañías aseguradoras mayor fruto. Esto demuestra la necesidad de hacer en la isla Mona un puerto de abrigo y carga”;

6. Empeoramiento de las condiciones del mercado del guano. Los empresarios reconocían que “solo ante la evidencia de perder por la depreciación en el mercado” cerrarían la empresa. Sin embargo aludían a que ellos habían invertido su capital cuando nadie más se atrevió a hacerlo, aún cuando la Mona no estaba desacreditada y era una esperanza y cuando el negocio del guano era el más codiciado (A.H.N.M. Ultramar, 389, Exp. 23).

Todo indica que los capitalistas Miguel Porrata Doria y Juan Contreras y Martínez, que habían explotado más o menos con buenos resultados la tierra mineral desde 1877, perdieron la concesión a favor de la compañía Francisco Blanes y Mestre, quien a partir de 1894 embarcó en promedio 4,500 toneladas métricas anuales, e introdujo algunas mejoras en infraestructura, equipo e instalaciones, y en el proceso organizacional de la empresa, como se puede apreciar en las imágenes fotográficas de la década de 1920.

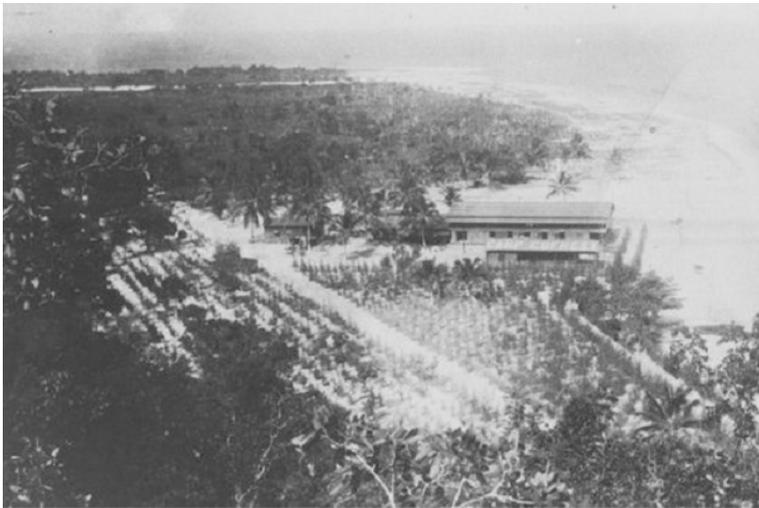


Figura 9. Camp Cofresi, 1923

Conclusiones

El conflicto internacional que tuvo lugar primero entre Chile y Perú por el dominio de las islas del Pacífico, productoras de guano, y más tarde el que se sucedió en las Antillas, entre Venezuela y Holanda, por la posesión de la isla Aves, acicaló el interés del gobierno de España por las islas Mona y Monito.

El llamado “guano” de estas islas caribeñas, había penetrado en el imaginario popular de Puerto Rico y Cuba como la panacea para potenciar la producción agrícola y diversificar sus cultivos, y como una salida a la crisis del azúcar.

La demanda creciente de guano en los mercados internacionales, y la ausencia de estudios científicos para determinar su importancia como factor de desarrollo económico, obligó al gobierno de España a financiar varias expediciones con la finalidad de determinar su valor en el mercado y poder emprender su explotación sistemática.

El resultado final fue contundente. No se trataba de guano sino de un mineral con rico contenido de cal-fosfato, que estaba siendo utilizado con múltiples aplicaciones en la agricultura y en la industria química y farmacéutica de algunos de los países europeos y en Estados Unidos.

Lo anterior fue suficiente para que el gobierno otorgara concesiones oficiales a empresarios y compañías con interés de extraer y comercializar la tierra mineral existente en las cuevas de Mona y Monito en grandes cantidades. La documentación existente sobre esta industria, también denominada minera, deja ver la rentabilidad que tuvo su explotación, en términos de costo-beneficio, entre 1877 y los primeros años del siglo XX, sin que podamos precisar por el momento las utilidades obtenidas por los empresarios y la derrama fiscal que generó para la hacienda pública.

Podemos concluir diciendo que distintos sectores de

la sociedad borinqueña alentaron su explotación como una utopía para dinamizar su economía, diversificar sus actividades agrícolas, incrementar los intercambios comerciales hacia dentro y fuera de la isla, y generar una derrama monetaria para salir de la pobreza y el atraso. Al final resultó una actividad con poco valor agregado.

Notas

¹ Este trabajo forma parte de los resultados parciales de los siguientes proyectos: Agrónomos y Hacendados en la Revista de Agricultura, Industria y Comercio de Puerto Rico 1885-1898, financiado por el Consejo de la Investigación Científica de la UMSNH-2010; Los latidos del progreso en Cuba y Puerto Rico, 1780-1940. HAR2009-09844, financiado por el MICINN (España) y coordinado por la Dra. Consuelo Naranjo Orovio y Naturalistas y viajeros en el mundo hispano: Aspectos institucionales, científicos y docentes. Investigador principal: Dr. Miguel Ángel Puig Samper, Instituto de Historia, Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), Madrid. Financiado por el Ministerio de Ciencia e Innovación, 2010-2013.

² Revista de Agricultura, Industria y Comercio, San Juan, 25 de febrero de 1892, p. 60.

³ Archivo Histórico Nacional de Madrid (En adelante AHNM), Ultramar, 5075, “Averiguación de nacionalidad del Islote de las Aves”, Exp. 9, 1855.

⁴ Ídem.

⁵ Ídem.

⁶ Del guano: informe del Consejo Real de Agricultura, Industria y Comercio acerca de los derechos que se exigen a la introducción de este abono en España; acompañado de notas, memorias y ensayos de los profesores de agricultura de Madrid, Barcelona y Valencia. Madrid: Imprenta de la V. De Perinat y Compañía, 1850, p. 7.

⁷ A.H.N. Ultramar, 1085, “Concedida rebaja de aranceles a la introducción de estiércol”, 1859, Exp. 33, f. 2.

⁸ Por ejemplo, el informe de José Julián Acosta, fechado el 23 de febrero de 1859 y dirigido al Ministro de Guerra y Ultramar, fue acompañado con distintos planos de la isla la Mona que realizaron los alféreces de navío Juan Fernández Paredes y Tomás Briant, así como con tres cajas “con muestras de la sustancia terrosa que se supone guano, y además el plano de una de las grutas que levantó el Comandante del Vapor Bazán”. A.H.N.M. Ultramar, Leg. 389, Exp. 31, f. 13.

⁹ En 1995 un grupo de geólogos realizaron un muestreo de los huesos de aves y restos de carbono que se encuentran acumulados en la Cueva Negra, así como de sus jeroglíficos. Del análisis químico determinaron su edad y su vínculo con las formas de organización de las comunidades tainas.

¹⁰ A.H.N.M. Ultramar, Leg. 389, Exp. 31, ff. 7-8.

¹¹ A.H.N.M. Ultramar, Leg. 389, Exp. 31, ff. 82-83.

¹² A.H.N.M. Ultramar, Leg. 389, Exp. 31, ff.

¹³ A.H.N.M. Ultramar, Leg. 389, Exp. 31, f. 9.

¹⁴ En 1856 se da a conocer la existencia de guano en las islas de Mona y Monito y comienzan a surgir varias peticiones de compañías inglesas y americanas para obtener la concesión de la explotación. Esta se adjudica en 1874 a don Manuel Hormedes quien no hace uso de la concesión y Cabrera y en 1877 a los señores Porrata Doria, Contreras y Compañía, porque el primero no había hecho uso de la concesión. En 1894 la concesión pasa a don Francisco Blanes y Mestre. Se autoriza a los señores Porrata y Compañía a traer obreros de las Bahamas para la citada explotación A.H.N.M. Ultramar, Legajo, Exp. Del 1 al 25.

¹⁵ A.H.N.M. Ultramar, Leg. 389, Exp. 31, f. 10.

¹⁶ A.H.N.M. Ultramar, Leg. 389, Exp. 31, f. 11.

¹⁷ A.H.N.M. Ultramar, Leg. 389, Exp. 31, “Dictamen acerca del guano de la isla”, ff. 9-13.

¹⁸ A.H.N. Ultramar, Leg. 389, Exp. 31, “Dictamen acerca del guano de la isla”, ff. 85-88

¹⁹ A.H.N. Ultramar, “Dictamen acerca del guano de la isla”, ff. 89

²⁰ A.H.N. Ultramar, Leg. 389, Exp. 31, ff. 11-12.

²¹ A.H.N. Ultramar, Leg. 389, Exp. 31, f. 11.

²² A.H.N. Ministerio de Ultramar 389, Sobre explotación del guano, Exp. 24, f. 1.

²³ A.H.N.M. Ultramar, 1085, Exp. 33, fs. 1-34.

²⁴ En el caso de la isla de Cuba Leida Fernández analiza los usos agrícolas y experimentales sobre el guano realizados en las Estaciones Agronómicas.

²⁵ A.H.N.M. Ministerio de Ultramar 389, Sobre explotación del guano, Exp. 24, f. 16.

²⁶ *Ibidem*, Exp. 24, f. 16.

²⁷ *Ídem*.

²⁸ *Ibidem*, Exp. 24, f. 22.

²⁹ *Ibidem*, Exp. 24, f. 23.

³⁰ *Ibidem*, Exp. 24, fs. 22-23.

³¹ *Ibidem*, Exp. 24, f. 17.

Referências bibliográficas

- ACOSTA QUINTERO, Ángel. *José Julián Acosta y su tiempo*. San Juan: Instituto de Cultura Puertorriqueña, 1965.
- BARANDIARÁN, Daniel de. *El Laudo español de 1865 sobre la Isla Aves*. Caracas: Universidad Católica de Táchira, 1989.
- BRIGGS, R. P. *Economic geology of the Isla de Mona quadrangle, Puerto Rico*. U.S: Geological Surrey Open File Report, 1974.
- CRUZ MONCLOVA, Lidio. *Historia de Puerto Rico siglo XIX*. San Juan: Editorial Universitaria, Universidad de Puerto Rico, 1970.
- REAL CONSEJO DE AGRICULTURA, INDUSTRIA Y COMERCIO. *Del guano: informe del Consejo Real de Agricultura, Industria y Comercio acerca de los derechos que se exigen a la introducción de este abono en España; acompañado de notas, memorias y ensayos de los profesores de agricultura de Madrid, Barcelona y Valencia*. Madrid: Imprenta de la V. De Perinat y Compañía, 1850.
- FERNÁNDEZ PRIETO, Leida. *Cuba agrícola: mito y tradición, 1870-1920*. Madrid: Col. Tierra Nueva e Cielo Abierto, Instituto de Historia CSIC, 2005.
- FRANK, Edward F. “History of The Guano Mining Industry, Isla de Mona, Puerto Rico”. *Journal of Cave and Studies*, 60, (2), August. 1998.
- FRANK, Edward F. “A Radiocarbon Date of 380 ±60BP for a Taino Site, Cueva Negra, Isla de Mona, Puerto Rico”. *Journal of Cave and Karst Studies* 60 (2). 1998.
- FRANK, Edward F. *Aspects of kast development and speleogenesis Isla de Mona Puerto Rico: an analogue for Pleistocene speleogenesis in the Bahamas*. MS Thesis. Mississipi: Sstate Universiry, 1993.
- GIRARDIN, M. J. *Lecciones de química elemental*. Barcelona: Lib. De Estevan Pujal, 1857.

KAYE, C.A. "Geology of Isla Mona, Puerto Rico, and notes on the age of the Mona Passage". *U.S: Geological Survey, Professional Paper 317C*, 1959.

PICÓN, Delia. *Historia de la diplomacia venezolana (1811-1985)*. Caracas: Universidad Católica Andrés Bello, 1999.

Revista de Agricultura, Industria y Comercio. San Juan: 25 de febrero de 1892.

WADSWORTH, F. W. "The historical resources of Mona Island, Appendix N", In *Junta de Calidad ambiental, Las Islas de Mona y Monito: Una evolución de sus recursos naturales e históricos*. San Juan, Puerto Rico: Oficina del Gobernador, vol. 2, 1973.

Fuentes de Archivo:

Archivo Histórico Nacional de Madrid

Ultramar, 5075, "Averiguación de nacionalidad del Islo de las Aves", Exp. 9, 1855.

Ultramar, 1085, "Concedida rebaja de aranceles a la introducción de estiércol", 1859, Exp. 33.

Ultramar, 389, "Estado de los buques despachados por esta Aduana, para los puertos que se dirán, durante los años de 1890 y 1891. Con cargamento de guano y fosfatos de la isla de Mona y Monito, con expresión del número de toneladas cargadas, derechos satisfechos y casa que los despachó", Exp. 23, 24, 31.