

Vulcanismo histórico y cambio agrario en el siglo XVIII. Los *enarenados* de Lanzarote (Islas Canarias)

ANTONIO M. MACÍAS Y GUILLERMO MORALES

Al profesor R. Roldán Verdejo
In memoriam

1. INTRODUCCIÓN

La innovación no se debe siempre a la labor creativa del hombre. En ocasiones han sido las fuerzas de la Naturaleza las que han ejercido el papel protagonista, como ocurrió en Lanzarote en el caso de una tecnología agraria, los *enarenados*, y de un paisaje vitícola también singular. Entre 1730 y 1735, violentas y sucesivas erupciones destruyeron una parte sustancial de sus tierras de labor, y un extenso manto de cenizas volcánicas lo cubrió casi todo. Hubo despoblación, ruina y toda clase de miserias; pero los isleños regresaron de inmediato para levantar nuevos hogares, la tierra dio de nuevo sus frutos, ahora

Recepción: 2008-12-09 • Revisión: 2009-03-01 • Aceptación: 2009-08-17

Antonio M. Macías es profesor de Historia Económica de la Universidad de La Laguna. Dirección para correspondencia: Departamento de Historia e Instituciones Económicas, Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, Universidad de La Laguna, Campus de Guajara, 38200 Santa Cruz de Tenerife. E-mail: amacias@ull.es

Guillermo Morales es profesor de Análisis Geográfico Regional de la Universidad Carlos III de Madrid. Dirección para correspondencia: Departamento de Humanidades: Historia, Geografía y Arte, Universidad Carlos III de Madrid, Avenida de Madrid, 126, 28903 Getafe (Madrid). E-mail: guillermo.morales@uc3m.es

más diversos y copiosos, y durante la segunda mitad del siglo XVIII la economía agraria insular conoció la etapa más floreciente de su historia.

Un acontecimiento de tal índole no pasó desapercibido. Muy pronto autores propios y foráneos observaron la vitalidad de esta economía y señalaron, además, su factor explicativo: la fertilidad de la tierra gracias a las erupciones¹. El paisaje agrario se transformó, y si Lanzarote es hoy Patrimonio de la Humanidad y Reserva de la Biosfera lo debe en buena parte a la acción de los volcanes y, por supuesto, al esfuerzo de sus gentes por conservar su legado.

Este artículo estudia el cambio agrario inducido por este fenómeno sísmico. Examina las condiciones climáticas y edafológicas del escenario insular y, sobre todo, su génesis y primera geomorfología, pues las erupciones de 1730-1735 fueron un episodio más en una historia geológica forjada por las fuerzas de Vulcano. Analiza el modelo agropecuario previo al proceso eruptivo y destaca que su más remoto origen se debe en parte a la primera gente que pobló la tierra. Resume luego los principales rasgos de aquel proceso e intenta cuantificar sus efectos adversos sobre la población y la economía insular. Y, por último, se detiene en el estudio del cambio agrario inducido por las erupciones y por una labor humana que supo bien interpretar lo que le sugerían los volcanes.

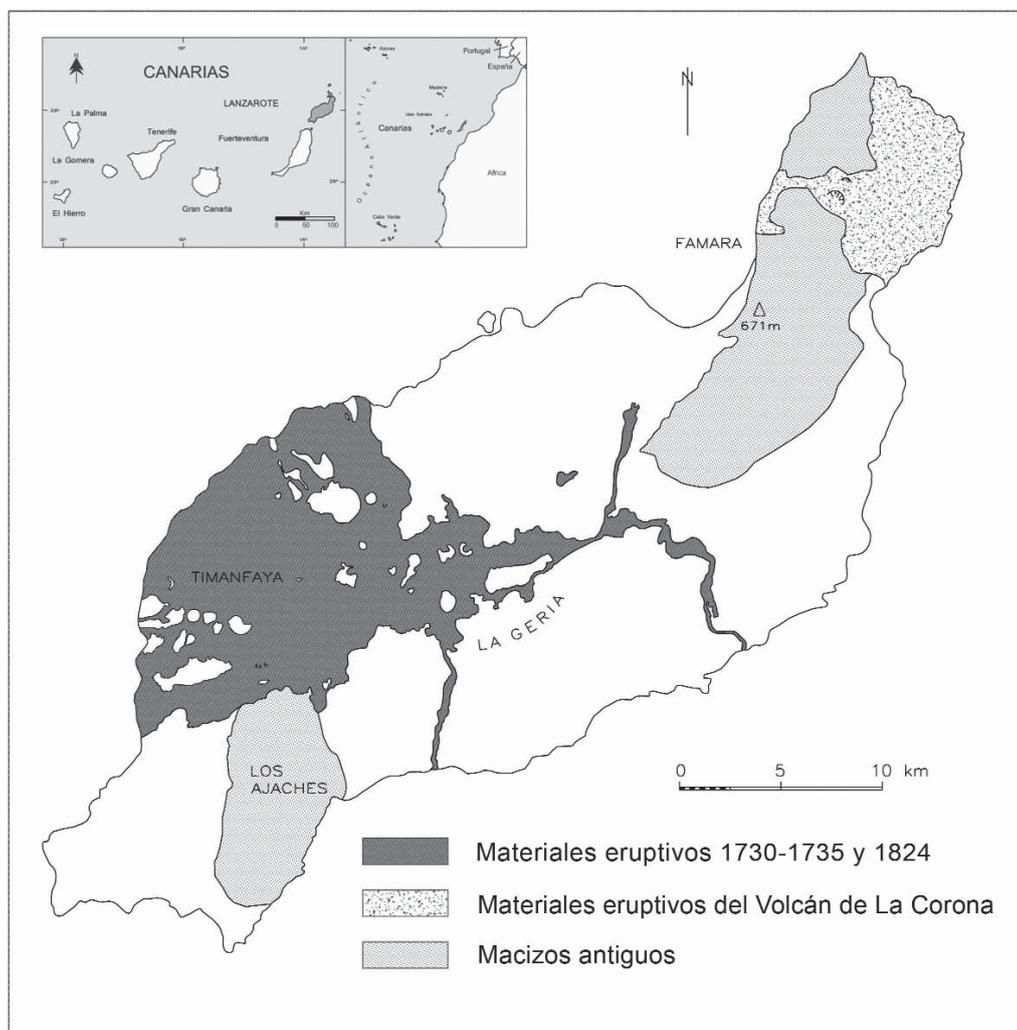
2. EL ESCENARIO INSULAR

Lanzarote es, junto con Fuerteventura, el edificio volcánico más antiguo del Archipiélago (Araña y Carracedo, 1979). Se formó en el fondo marino; sucesivas explosiones fisurales de los fondos miocénicos crearon una elevación batimétrica, impulsada por un núcleo de diques y rocas plutónicas, a las que se le agregaron luego densas tongadas de turbiditas sedimentarias.

El ciclo eruptivo aéreo comenzó hace unos quince millones de años y originó el primer edificio emergido, con un foco principal en torno al actual macizo de Los Ajaches, en el SE de la isla. Surgieron luego los macizos de Famara, en el noroeste, y de Tías, en el centrooriente, y estos tres ámbitos volcánicos configuraron el fundamento estructural NE-SO de la isla (Mapa 1). Hubo luego un período de calma de 2,5 millones de años, al que dio paso un segundo ciclo eruptivo, que centró sus emisiones entre los primigenios edificios.

1. El primero que aludió a ello fue el viajero inglés GEORGE GLAS (1764), y la primera referencia en la literatura geográfica internacional sobre los *enarenados* se debe a JENSEN (1934). La lista de autores puede consultarse en LEÓN HERNÁNDEZ (2000).

MAPA 1
Grandes unidades morfoestructurales de Lanzarote



Fuente: elaboración propia a partir de varios mapas contenidos en Morales Matos y Pérez González (2000).

El edificio insular actual (846 km²) se formó hace unos 700.000 años. Las nuevas emisiones ocurrieron en la línea fisural dominante (NE-SO) y crearon nuevas cadenas de volcanes, situándose la mayor parte en el centro insular. También en esta época pliocuaternaria surgieron los islotes de Alegranza, La Graciosa y Montaña Clara, al norte del edificio principal. Finalmente, y bien avanzado el Pleistoceno, hace unos 50.000 años, se originó en su zona más nororiental un episodio volcánico de similares características morfológi-

cas al de Timanfaya (1730-1735): el volcán de la Corona y su extenso *malpais*². Cabe, pues, concluir que antes de las erupciones del siglo XVIII ya convivían en la isla las formas envejecidas, las zonas labradas profusamente durante el Cuaternario y, por último, las formas volcánicas originadas en esa misma era, sobre todo en los últimos diez milenios del Holoceno.

La localización del Archipiélago en el borde norte de la región subtropical, unido a su proximidad al continente africano, le adscribe al dominio seco y desértico. Pero mientras en el resto de las islas –exceptuando Fuerteventura– el relieve genera una modificación local de este dominio climático merced al ascenso de los vientos alisios, frescos y húmedos, ante las barreras orográficas que se interponen en su recorrido, en Lanzarote apenas provocan precipitaciones debido a la baja altitud media de su edificio primigenio (la cota máxima solo alcanza los 671 m en Peñas del Chache). Las precipitaciones anuales son escasas (150 mm) e irregulares. Los vientos, ya sean los alisios, ya los procedentes del SO y Oeste, que suelen traer las pocas lluvias o el cálido y sofocante *harmatán* del Sáhara, son otra de las constantes climáticas de la isla (Morales Matos y Pérez González, 2000).

La formación de los suelos requiere un largo tiempo geológico y una cubierta vegetal casi permanente, y ambas condiciones no son propias de los espacios volcánicos (Rodríguez, 2000). Ahora bien, la acción erosiva en las laderas ha favorecido el desarrollo de suelos aluviales en las bajuras y en los tramos bajos de los barrancos, y de suelos sedimentarios con un alto contenido de finos o de polvos volcánicos en los llanos y cubetas endorreicas. Los suelos más jóvenes, afectados por un vulcanismo de carácter piroclástico, se localizan en torno a los conos volcánicos, y allí donde se han mezclado con los antiguos sustratos gracias a la acción eólica se encuentra un terrazgo cuya fertilidad fue pronto celebrada³.

Finalmente, la vegetación de la isla antes de su primera ocupación humana era mucho más extensa y rica que el pobre medio vegetal que hoy conocemos, en el que destacan únicamente algunas formaciones aisladas de bosque termófilo. En las estribaciones más elevadas del macizo de Famara se han localizado relictos de *monteverde*⁴, lo cual sugiere que en tiempos remotos la flora insular contaba con esta formación arbórea, que ocuparía, como aún hoy en las islas con una elevada altitud, el espacio altitudinal irrigado por

2. Reciben este nombre los espacios de materiales antiguos cubiertos por lavas escoriáceas y arenas volcánicas. Su vegetación es pobre o inexistente en algunos casos.

3. Véase nota 8.

4. Bosque de la era Terciaria de la Macaronesia (Azores, Madeira, Canarias y Cabo Verde). La vegetación arbórea cubre todo el espacio y proliferan los helechos, líquenes y musgos (REYES BETANCORT y otros, 1998).

la humedad de los vientos alisios. Una riqueza floral que, en fin, sucumbió a medida que los movimientos sísmicos y la erosión dismantelaban el edificio primigenio y reducían la acción húmeda de los alisios. Luego llegaron los efectos adversos de la desertización del Sahel y, más tarde, de una acción antrópica que comenzó en fecha aún imprecisa.

3. EL MODELO AGROPECUARIO PREVOLCÁNICO

El primer poblamiento del Archipiélago pudo haber ocurrido en el transcurso del segundo o del primer milenio anterior a nuestra era⁵, y lo único que ya nadie discute es el origen africano de los pobladores y su posterior aislamiento de todo contacto externo. Porque si, por una parte, es incuestionable la presencia de elementos romanos en los yacimientos arqueológicos de Lanzarote (Atoche Peña, 1992-1993), también lo es que no hubo una herencia tecnológica foránea que alterase de manera significativa el cotidiano acontecer de esta comunidad hasta la arribada de los primeros europeos a mediados del siglo XIV.

En efecto. El registro arqueológico y la documentación etnohistórica muestran sin fisuras una cultura con industrias lítica y ósea, cerámica sin torno y un corto capital agropecuario, en el que destaca la cebada blanca, las habas y tres especies de ganado menor (cabras, ovejas y cerdos) con filiación genética aún desconocida (Cabrera Pérez y otros, 1999). El siguiente rasgo de esta cultura, de singular relevancia en el caso de Lanzarote, es su tecnología hidráulica. La ganadería extensiva aceleró la aridificación provocada por la desertización del Sahel (Criado Hernández y Atoche Peña, 2004), y la comunidad se vio obligada a desarrollar técnicas hidráulicas para hacer frente a la creciente escasez hídrica. Una red de canales conducía las aguas de escorrentía de barrancos y laderas (*alcogidas*) al riego por inundación de las parcelas de cultivo (*gavias*) y a grandes depósitos (*maretas*) construidos con arcilla impermeable, y en el cauce inferior de los barrancos se excavaron profundas zanjas, con paredes de piedra, cubierta de falsa bóveda y escalera de acceso, para aprovechar las aguas subálveas.

Los nautas europeos que buscaban una ruta marítima a las fuentes del oro africano descubrieron el Archipiélago y sus gentiles en el primer tercio del siglo XIV, y a principios de la centuria siguiente se produjo la primera fase de la conquista insular por las huestes normando-castellanas. Se creó entonces el señorío de Canarias, con poder efectivo sobre

5. Las fechas del poblamiento siguen siendo objeto de debate. Véase ATOCHE PEÑA (1992-1993), CABRERA PÉREZ, TEJERA GASPAS y PERERA BETANCORT (1999: 39-71), GONZÁLEZ ANTÓN y ARCO AGUILAR (2007: 37-67).

Lanzarote y Fuerteventura (Roldán Verdejo, 1995: 251-264), y asistimos entonces al primer drama transculturativo de la expansión ultramarina europea. La población indígena, estimada a principios del siglo XIV en la cifra mínima de 80.000 habitantes, quedó reducida a una décima parte a finales de esta centuria (Macías Hernández, 1992).

La colonización europea tendría como fundamento una *economía de servicios* ligada a la empresa africanista –y luego americana– y una *economía agroexportadora* azucarera (Macías Hernández, 2001). Pero los cañaverales requieren suelos de aluvión próximos al mar, temperaturas cálidas y una elevada humedad edáfica; además, los ingenios preferían la energía hidráulica y las calderas que elaboraban el guarapo consumían grandes cantidades de leña. Se colige entonces que la agroindustria sólo prosperó en la franja litoral de las islas con riqueza hídrica y forestal (Gran Canaria, Tenerife, La Palma y La Gomera). Quedó, pues, abundante tierra para las sementeras y la cabaña extensiva, ocupando, no obstante, un rango mayor la actividad ganadera al descender la demanda de cereal por el menor número de sus consumidores. Esto fue especialmente importante en Lanzarote y Fuerteventura, con poco más de 3.000 habitantes a finales del siglo XVI (Macías Hernández, 2004), frente a los más de doce mil en los mejores tiempos de su comunidad primitiva.

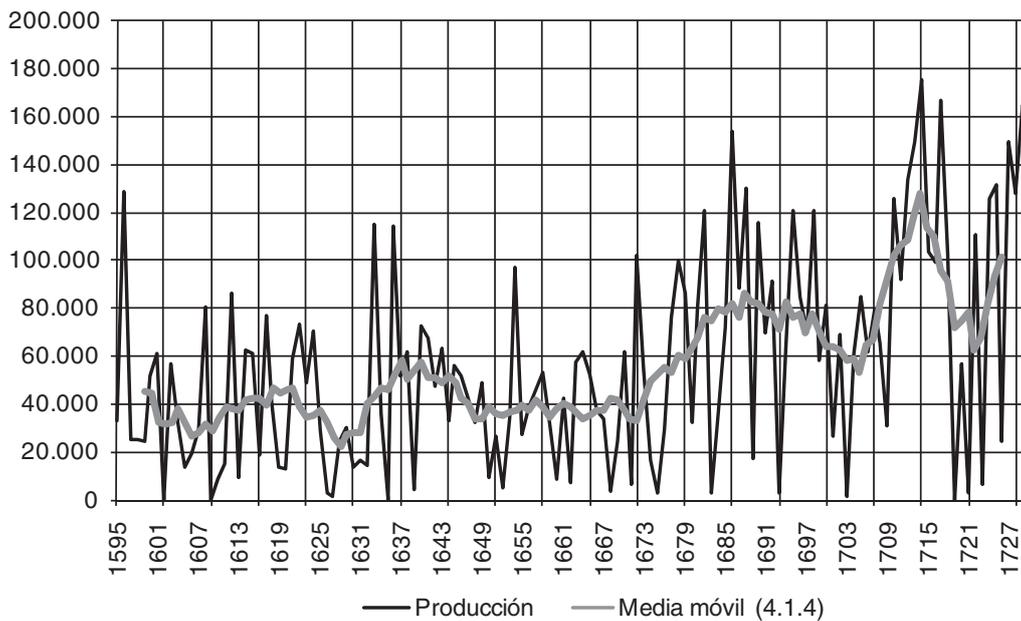
La agroindustria azucarera desempeñó el papel de fuerza motriz de la colonización (Macías Hernández, 2002), pero su ruina llegó pronto por la competencia brasileña y antillana. Ahora bien, la economía agroexportadora no conoció una grave crisis; una nueva oferta, la vinícola, alcanzó un elevado desarrollo en Tenerife y La Palma luego de 1550 (Macías Hernández, 2000b) y articuló el espacio económico regional a través de un mercado interior de bienes agropecuarios. Por consiguiente, la vitivinicultura dio un vigoroso impulso a esta producción, aunque ahora ganó creciente protagonismo el cereal en virtud de dicha especialización y del fuerte incremento demográfico asociado a ella, pues la población regional subió de 52.605 habitantes en 1585 hasta casi doblar la población en 1680 (100.592).

La población y la economía de Lanzarote reflejaron la nueva estrategia. Si a finales del siglo XVI la isla contaba con poco más de 1.500 habitantes, es decir, con el 2,9% de la población regional, aquella cifra se había multiplicado por tres un siglo más tarde, subiendo su percentil al 4,3%. En cuanto a la producción, desde 1630 la isla dejó de ser un pastizal (Bruquetas de Castro, 1997: 78). Las *rayas* de las vegas conocieron sucesivas ampliaciones⁶, y aunque las malas cosechas fueron frecuentes por la fuerte inestabilidad del

6. Las *vegas* son las tierras destinadas al cereal, y las *rayas* los linderos de estas *vegas*, es decir, las paredes de piedra seca que las separan de los *términos* o pastizal común dedicado a la ganadería extensiva.

régimen pluviométrico, la producción mostró una tendencia al alza durante el siglo XVII, especialmente en la segunda mitad de esta centuria y primeras dos décadas de la siguiente (Gráfico 1), al tiempo que periclitaba la opción ganadera (Cuadro 1)⁷.

GRÁFICO 1
Producción de cereales en Lanzarote, 1595-1730 (en fanegas)



Fuente: elaboración propia a partir de las series de diezmos de granos de esta isla.

Ahora bien, mientras la producción de trigo permaneció prácticamente estancada, la de cebada blanca pasó de poco más de 15.000 fanegas a principios del siglo XVII, a 50.000 en la década de 1680, y a 70.000 en el decenio anterior a las erupciones (1721-1730). Esto significa que la mayor parte de las tierras que *entraron en vega* eran de inferior calidad, pues el grano que mejor prosperaba en esta tierra no era otro que la cebada blanca, plenamente adaptada a las condiciones de aridez y a la elevada inestabilidad del régimen pluviométrico. Y si, por último, consideramos que la especie ganadera dominante fue la cabra aborígen, y que las técnicas hidráulicas eran también las de esta comunidad, podemos inferir que el nuevo ocupante no alteró la herencia indígena en lo que respecta a la asignación de los recursos. En realidad, los cambios ocurrieron en el terreno de la eco-

7. La información sobre la producción agropecuaria comentada en este texto procede de los libros de diezmos de la diócesis *canariense*. Sobre esta fuente, MACÍAS HERNÁNDEZ (1986).

nomía social y productiva; aludimos al papel del mercado, a la renta y a los derechos de propiedad (grandes cortijos agropecuarios) y, en el apartado técnico, a la presencia de los ganados mayores como animales de transporte y arada, así como al hierro en los aperos de labranza de los campesinos más ricos.

CUADRO 1
Evolución de la estructura productiva
de Lanzarote, 1601-1720 (%)

Años	Cereales	Ganadería	Policultivo
1601-1620	72,12	22,39	5,50
1621-1640	71,11	23,50	5,39
1641-1660	80,95	15,60	3,44
1661-1680	78,38	16,24	5,38
1681-1700	87,28	8,99	3,73
1701-1720	84,47	9,63	5,89

Fuente: elaboración propia a partir de los libros de diezmos de esta isla.

4. LAS ERUPCIONES DE 1730-1735

Los mapas históricos anteriores a 1730 sugieren un paisaje de llanura o ligeramente alomado, interrumpido de vez en cuando por montañas o volcanes⁸. Por supuesto, en la vega de Timanfaya, fértil y poblada, existían estas antiguas estructuras y sus *malpaíses*, y fue aquí donde reventó la tierra a las nueve de la noche del 1 de septiembre de 1730, prolongándose el fenómeno eruptivo hasta 1735 (Mapa 1)⁹.

Los cráteres se abrieron a lo largo de la gran fisura que va del Este-Nordeste hacia el Oeste-Sureste, en el centro occidental de la isla, y aunque los focos eruptivos se emplazan entre el Valle de Tomare, al sur de Teguisse (antigua capital isleña), y el hidrovulcán de El Golfo, la onda expansiva alcanzó a más de la mitad del territorio, librándose

8. En 1593, su primer cartógrafo, el cremonés LEONARDO TORRIANI (1978: 45-46) describe así su paisaje y fertilidad: «Esta isla no tiene grandes montañas, sino que de una extensión casi llana se elevan montículos iguales y cavernosos, con el lomo abierto a manera de vorágine, de que salen torrentes de piedra quemada. Todo lo cual, reunido, demuestra que hubo incendios subterráneos, como volcanes, que asolaron la tierra y la hicieron áspera y montuosa. Entre estos valles se hallan campos hermosísimos y muy extensos y llanuras alegres de gran fertilidad, producida por las cenizas que antiguamente arrojó el fuego...; las cuales, podridas por la humedad, producen todos los años infinita cantidad de cebada y de trigo».

9. RODRÍGUEZ BADIOLA, CARRACEDO y SOLER (1990); CARRACEDO y RODRÍGUEZ BADIOLA (1991); ROMERO RUIZ (1991 y 1997); HANSEN MACHÍN y PÉREZ TORRADO (2005).

únicamente su lóbulo septentrional. El fenómeno eruptivo fue de los tipos *estromboliano* –procesos explosivos, con grandes columnas de piroclastos y ceniza– y *hawaiano* –derames de lavas incandescentes, ya sea de composición rugosa y ácida (*aa*) o lisa y básica (*pahoehoe*)–. Y a juzgar por su morfología y efectos, los cráteres de Timanfaya tuvieron un comportamiento más *estromboliano*, y se corresponden con los primeros episodios. Las lavas ocuparon una extensión de 150 km², es decir, el 17,7% de la superficie insular, y a este espacio debemos agregarle el cubierto por la dispersión del *lapilli*.

Las erupciones destruyeron la vega de Timanfaya y sus pequeños caseríos, dispersos por toda la vega (Morales y Macías, 2003: 273). En 1733, los diez núcleos perdidos por las lavas contaban con 208 vecinos, y con 198 los sepultados parcialmente por las arenas (Dávila y Cárdenas, 1737). Y como la población total de la isla, según un recuento eclesiástico de este año, ascendía a 5.214 habitantes, cabe sostener que las erupciones arruinaron las viviendas del 15,1% de la población insular y de manera parcial del 14,4%; en resumen, afectaron a los hogares de casi un tercio de la población.

La emigración fue su primera respuesta a las erupciones. Pero la movilidad no estaba al alcance de todos; a los obstáculos de carácter económico se sumaban otros de naturaleza social, política e institucional. La Real Audiencia, «en consideración a los graves perjuicios que podrán seguirse a la causa pública y contra el bien universal de todas estas Islas y contra el servicio de Su Majestad de que aquellos vecinos desamparen la suya», exigió a las autoridades locales el estricto cumplimiento de una serie de providencias (Romero Ruiz, 1991: 29-31). Entre ellas, debían garantizar el sustento de las familias pobres afectadas por el seísmo e impedir su emigración con el fin de evitar, por un lado, la indefensión de la isla, amenazada de continuo por la piratería, y, por otro, que las enfermedades debidas a su miseria contagiasen a la población del resto de las Islas, como había ocurrido en las migraciones anteriores de estos insulares (Suárez Grimón, 1994).

Sin embargo, la persistencia e intensidad del fenómeno eruptivo obligó al municipio a proponer al Tribunal en diciembre de 1730 la conveniencia de facilitar la salida de 400 familias, pues «en el inferior y corto terrazgo que para la siembra ha dexado dicho volcán... se podrán conservar en la Isla, cuando más, seiscientos vecinos» (Romero Ruiz, 1991: 46). El nuevo informe de la autoridad local alarmó a la Audiencia, que autorizó la salida de las familias propuestas, aunque con las *calidades y condiciones* siguientes (Romero Ruiz, 1991: 48-49): debían permanecer en la isla los jornaleros y oficiales necesarios para su defensa y «el cultivo de las tierras que han quedado»; se otorgaría licencia de embarque únicamente a las familias con bienes con que sustentarse, pues las «miserables» debían quedar en la isla por las razones ya citadas, y solamente se permitiría la salida de

las que optaran por emigrar a América en la recluta migratoria que de tiempo atrás financiaba la Corona¹⁰.

Intentemos ahora cuantificar el impacto de las erupciones sobre la población. Según un recuento eclesiástico de 1728, vivían en la isla un total de 6.312 habitantes, y podemos estimar su cómputo en la fase previa a la erupción si consideramos constante la tasa de crecimiento anual acumulativo entre los años 1719-1728; una estimación que parece fiable, pues la tasa se corresponde plenamente al comportamiento demográfico propio de una población sometida al régimen demográfico antiguo (0,51%). De acuerdo con esta hipótesis, la isla tendría en septiembre de 1730 unos 6.376 habitantes. Calculemos ahora la cifra de los que la abandonaron a raíz del ciclo eruptivo. Hasta mediados de noviembre de 1730 habían arribado a Fuerteventura, según su alcalde mayor, un total de 363 familias, con sus enseres, ganados y mantenimientos (Romero Ruiz, 1991: 43). Aplicando a estas familias el coeficiente vecino-habitante promedio del período¹¹, habían abandonado la isla en aquella fecha 1.662 habitantes, pero es muy posible que se trate de familias incompletas, es decir, con una elevada proporción de mujeres, niños y ancianos. En todo caso, debió de ocurrir así, pues según las autoridades de Lanzarote, «consta haber en el presente [29-12-1730] mil setenta y siete vecinos con quatro mil, novecientas, setenta y siete personas» (coeficiente: 4,62). Restando, pues, este último contingente (4.977 habitantes) al estimado para septiembre de 1730 (6.376 habitantes), cabe concluir que en los cuatros primeros meses del ciclo eruptivo dejaron la isla 1.399 personas, es decir, el 22% de su población.

Finalmente, no sabemos si en diciembre se embarcaron las 400 familias autorizadas por la Audiencia. En tal caso, la isla hubiera perdido en los cuatro primeros meses del ciclo eruptivo un total aproximado de 3.510 habitantes¹², esto es, algo más del 50 por ciento de su población, de modo que en diciembre de 1730 sólo permanecerían en ella 2.866 habitantes; es decir, las familias más pobres, que podían sustentarse «con mucha incomodidad» con el producto del «inferior y corto terrazgo que para la siembra ha dexado dicho volcán».

¿A cuánto ascendieron las pérdidas? Todos los autores indican que las erupciones destruyeron las mejores tierras de labor de la isla, la vega de Timanfaya, además de casas, edi-

10. Se trata del impuesto de familias. Mediante este gravamen, los buques del comercio canario-americano debían conducir a los territorios indianos un número determinado de pasajeros por tonelada.

11. Los recuentos de 1719, 1728, 1733, 1740 y 1745 cuantifican la población en vecinos y habitantes, de lo que resulta un coeficiente promedio de 4,58 habitantes por vecino.

12. Cantidad que resulta de sumar a estas familias las desembarcadas en Fuerteventura inmediatamente después de iniciadas las erupciones.

ficios de labranza, maretas y aljibes; sus arenas cubrieron los terrenos circundantes y sus bienes inmuebles, y debemos citar, por último, los daños directos (muertes) e indirectos (pastizales) ocasionados a la cabaña ganadera y su producción. Ahora bien, si exceptuamos la breve relación sobre los caseríos arruinados por las lavas y las arenas, las pérdidas no han sido cuantificadas. La referencia que más se aproxima al respecto la aportan las autoridades locales en su informe a la Audiencia de 29 de diciembre de 1730: «Y conferida la estimación y valor de lo quemado y entullado con lo que no ha recibido daño, se han perdido los dos tercios de la Isla en el sentir de los de mayor conocimiento» (Romero Ruiz, 1991: 27).

Abordemos, pues, este esfuerzo analítico. El administrador de la renta decimal, el Cabildo Catedralicio de la diócesis *canariense*, dividió el territorio en tres dezmerías en el caso de su producción de granos¹³: Teguise, en el centro insular, con una extensión de tierra productiva e improductiva de 527,48 km²; Timanfaya, al sureste, con 211,84 km², y Haría, al noroeste, con 106,58 km² (Mapa 2). Las erupciones ocurrieron en la dezmería de Timanfaya, cuya cosecha promedio en los nueve años anteriores al cataclismo (1722-1730) fue de algo más de nueve mil fanegas de trigo y de casi treinta mil de cebada (Cuadro 2). Por supuesto, en los años eruptivos no hubo siembra alguna en esta zona, pero sí en las otras dos, lo cual prueba que la violenta erupción inicial de tipo *estromboliano* había acabado a finales de 1730, pues de lo contrario hubiera imposibilitado el laboreo en el resto del territorio insular. Éste comenzó de nuevo en la dezmería de Timanfaya en el otoño de 1736 –lo cual refuerza la tesis de que el ciclo eruptivo concluyó a finales del año anterior–, y entre 1737-1745 la cosecha media fue de 4.369 fanegas de trigo y 9.931 de cebada. Pues bien, comparando ambos periodos (1722-1730/1737-1745), resulta que las cosechas de trigo y cebada experimentaron una caída del 52 y del 66,3 por ciento. Finalmente, la proporción ocupada por los granos de este área en la producción total insular descendió del 36 al 16 por ciento.

La superficie agrícola afectada por las erupciones puede estimarse a partir de las cosechas de cereal y de sus rendimientos medios por hectárea, considerando, además, que la bondad estadística de este cálculo aumenta si tenemos en cuenta que la mayor parte de las tierras de esta zona agrícola se destinaban a la producción de granos, por lo general en régimen de año y vez¹⁴. En cuanto a los rendimientos, contamos con la informa-

13. El territorio de cada dezmería tenía por linderos los de la jurisdicción parroquial; incluía, por tanto, tierras de labor e improductivas.

14. El autor de la *Estadística* de 1800 sintetizó en los siguientes términos la información proporcionada por los alcaldes pedáneos sobre el sistema de rotación de cultivos: «Las tierras que se reputan de buena calidad jamás descansan...; en aquellas que se tienen de calidad mediana...el 4º [año] des-

CUADRO 2
Producción de cereales en Lanzarote antes y después de las erupciones (en fanegas)

Años	Tegüise			Yaiza-Timantaya			Haría			Total		
	Trigo	Cebada	Centeno	Trigo	Cebada	Centeno	Trigo	Cebada	Centeno	Trigo	Cebada	Centeno
1722	17.065,00	35.889,17	1.782,50	9.395,83	33.976,67	218,33	1.417,50	10.097,50	440,83	27.878,33	79.963,33	2.441,67
1723	832,50	1.455,83	690,83	455,83	1.320,83	0,83	68,33	1.325,00	568,33	1.356,67	4.101,67	1.260,00
1724	22.323,33	41.469,17	164,17	14.574,17	35.485,00	37,50	2.770,00	8.508,33	11,67	39.667,50	85.462,50	213,33
1725	15.590,00	49.217,50	1.138,33	11.763,33	39.639,17	135,00	2.031,67	10.790,83	865,83	29.385,00	99.647,50	2.139,17
1726	3.730,83	7.701,67	696,67	1.618,33	5.112,50	29,17	457,50	4.515,00	551,67	5.806,67	17.329,17	1.277,50
1727	20.200,00	59.867,50	567,50	13.160,83	42.488,33	90,83	2.613,33	9.309,17	579,17	35.974,17	111.665,00	1.237,50
1728	13.550,83	51.053,33	1.085,83	9.841,67	42.906,67	45,83	1.971,67	6.370,83	820,83	25.364,17	100.330,83	1.952,50
1729	16.578,33	64.975,00	1.886,67	11.885,00	54.325,83	12,50	2.389,17	10.984,17	1.005,83	30.852,50	130.285,00	2.905,00
1730	12.834,17	26.079,17	337,50	9.364,17	9.644,17	43,33	1.704,17	7.895,83	372,50	23.902,50	43.619,17	753,33
1731	14.834,17	30.162,50	190,83				1.893,33	9.096,67	768,33	16.727,50	39.259,17	959,17
1732	33.464,17	87.185,00	0,00				3.064,17	9.207,50	639,17	36.528,33	96.392,50	639,17
1733	37.145,00	47.448,33	1.063,33				1.784,17	7.410,83	825,83	38.929,17	54.859,17	1.889,17
1734	27.546,67	45.034,17	1.020,00				1.184,17	4.218,33	361,67	28.730,83	49.252,50	1.381,67
1735	46.132,50	77.557,50	1.347,50				3.475,83	13.000,00	1.240,00	49.608,33	90.557,50	2.587,50
1736	33.760,83	64.791,67	707,50				2.020,00	7.350,83	810,00	35.780,83	72.142,50	1.517,50
1737	16.143,33	37.177,50	531,67	4.214,17	5.630,00	96,67	214,17	2.251,67	172,50	20.571,67	45.059,17	800,83
1738	18.114,17	35.232,50	553,33	4.576,67	7.353,33	194,17	923,33	8.030,83	0,83	23.614,17	50.616,67	748,33
1739	11.013,33	23.335,83	1.381,67	2.245,00	4.060,83	147,50	538,33	3.552,50	0,83	13.796,67	30.949,17	1.530,00
1740	24.525,83	83.808,33	984,17	3.420,00	12.744,17	77,50	2.106,67	12.010,00	835,83	30.052,50	108.562,50	1.897,50
1741	27.573,33	87.558,33	1.594,17	5.760,00	14.985,83	440,00	2.625,83	11.325,83	1.410,00	35.959,17	113.870,00	3.444,17
1742	32.615,83	72.828,33	870,83	8.430,00	23.267,50	112,50	3.890,00	9.880,83	566,67	44.935,83	105.976,67	1.550,00
1743	16.855,83	45.135,83	811,67	4.330,00	7.636,67	72,50	1.250,00	8.237,50	802,50	22.435,83	61.010,00	1.686,67
1744	19.248,33	43.035,83	316,67	5.125,83	6.639,17	85,83	1.940,00	5.286,67	0,83	26.314,17	54.961,67	403,33
1745	10.757,50	28.920,00	595,00	1.224,17	7.065,00	735,00	3.798,33	6.113,33	30,00	15.780,00	42.098,33	1.360,00

* La fanega de grano de Lanzarote equivale aproximadamente a 68,55 litros.

Fuente: elaboración propia a partir de los libros de diezmos de esta isla.

ción proporcionada por los alcaldes pedáneos al autor de la *Estadística* de 1800. La fertilidad media de una fanegada de tierra (13.695,402 m²) en los años de regular cosecha era de ocho fanegas de trigo y 20 de cebada, y no parecen existir dudas sobre la veracidad de estos rendimientos (Cuadro 3)¹⁵, ni sobre su persistencia a lo largo del siglo XVIII.

CUADRO 3
Rendimientos del cereal. Lanzarote, 1800

Especies	Fanega de semilla por		Semilla (fga/fga)	Rendimientos por		
	fgda	ha		Fanegada (fga)	Hectárea (fga)	(qm)
Trigo	1,00	0,73	1:8	8,00	5,84	3,6
Cebada	2,00	1,46	1:10	20,00	14,60	7,5
Centeno	1,25	0,91	1:9	12,00	8,76	4,5

Fgda = Fanegada. Medida de superficie equivalente a 13.695,402 m².

Fga = Fanega. Medida de áridos equivalente a 68,55 litros.

Fuente: elaboración propia a partir de la *Estadística de Escolar* (1800), editada por Hernández Rodríguez (1983: II, 91-92).

Recordemos al respecto que se trata de secanos con un bajo e irregular régimen pluviométrico, de modo que los labriegos debían adecuar sus esfuerzos y tecnología a la potencialidad productiva de estos ecosistemas, y los cálculos del Cuadro 3 verifican la eficiencia de esta estrategia. La cantidad empleada de semilla por unidad de sembradura, según sus labriegos, era muy corta en el caso del trigo, el cereal más exigente en suelos y humedad —una fanega de semilla por fanegada de sembradura—, y elevada únicamente en la cebada blanca o cebada indígena —dos fanegas de semilla por fanegada de sembradura—. Aplicando estos rendimientos a la producción promedio de ambas simientes entre 1722-1730 (la cosecha de centeno era meramente testimonial), cabe concluir que las erupciones destruyeron el 60 por ciento de la superficie hasta entonces cultivada de cereal en la dezmería de Timanfaya (Cuadro 4). Una proporción que permite interpretar la indicada por las autoridades locales en el sentido de que los volcanes no arruinaron los dos tercios de la isla, sino los dos tercios *del espacio hasta entonces cultivado en dicha vega*. Y si aplicamos igual método de estimación del área de cultivo al promedio de la producción insular de los años 1722-1730, tenemos que la superficie arruinada por el fenómeno eruptivo representaría el 37,7 por ciento de la superficie total cultivada de la isla (18.968 hectáreas).

cansan, y en éste se barbechan por primavera. Todas las demás de pan llevar un año producen grano y descansan al siguiente, barbechándolas en él», HERNÁNDEZ RODRÍGUEZ (1983: II, p. 91).

15. Los alcaldes no indican los rendimientos del centeno, por cuanto su cosecha era irrelevante (Cuadro 2). Hemos considerado entonces los rendimientos propuestos para otros secanos en la *Estadística*.

MAPA 2
División eclesiástica de Lanzarote antes y después de las erupciones



Fuente: elaboración propia.

Los informes redactados por los vecinos indican que las erupciones arruinaron la tierra de labor más fértil de la isla, y podemos considerar esta observación en su sentido más estricto o bien en el de comarca con mayor extensión dedicada a las sementeras. Pues bien, los siguientes datos sugieren ambos supuestos. La producción de trigo por km² era en Timanfaya de 43,01 fanegas y de 139,94 en el caso de la cebada, y la *ratio* de todo grano doblaba la de las otras dos áreas agrícolas (Cuadro 5).

CUADRO 4
Consecuencias de las erupciones de 1730-1735 sobre la producción
y la superficie cultivada. Dezmería de Timanfaya

	Producción ^a		Superficie estimada ^b		
	Trigo (fga)	Cebada (fga)	Trigo (ha) ^c	Cebada (ha) ^c	Total (ha) ^c
Antes de las erupciones	9.117,7	29.433,2	3.121,8	4.031,0	7.152,8
Después de las erupciones	4.369,5	9.931,4	1.496,1	1.360,1	2.856,2
Pérdidas en producción y superficie:					
En términos absolutos	4.748,2	19.501,8	1.625,7	2.670,9	4.296,6
En términos relativos (%)	52,1	66,3	52,1	66,3	60,1

a. Producción promedio de los años 1722-1730 y 1737-1745.

b. Considerando un rendimiento medio por fanegada de 8 fanegas de trigo y 20 de cebada.

c. La fanegada de la isla equivale a 13.695,402 m².

Fuente: elaboración propia.

Valoremos, por último, las pérdidas ocasionadas por las erupciones en términos monetarios, al menos en aquellos capítulos con mejor ajuste¹⁶. Las cosechas de trigo y cebada y sus rendimientos medios por hectárea han permitido estimar la superficie de labor arruinada por los volcanes; en total, 4.296 hectáreas (Cuadro 4). Y como el precio común de una hectárea en los años anteriores al fenómeno volcánico era de 36,5 reales¹⁷, el valor de la tierra de cultivo perdida por las erupciones ascendió a 156.804 reales, mientras que la destruida de pastizal puede evaluarse en 4.550 reales (Cuadro 6)¹⁸, no quedando claro

16. Los valores que siguen se expresan en reales de vellón de Canarias, equivalentes a 1,5 reales de vellón de Castilla. Sobre la peculiaridad del sistema monetario insular, MACÍAS HERNÁNDEZ (2000b).

17. Archivo Histórico Provincial de Las Palmas (AHPLP). *Protocolos*, leg. 2.804, años 1728-1729. En 120 escrituras de venta de tierras de labor libres de cualquier tipo de gravamen, el precio de la fanegada (13.695,402 m²) fue de 50 reales, mientras que en un número menor de escrituras se fijó el precio de la fanegada *montuosa* en 2,5 reales, lo que hace un precio por hectárea de 36,5 reales y 1,82 reales, respectivamente. Nuestra muestra cuenta con parcelas localizadas en el área afectada luego por las erupciones.

18. Esta superficie se ha estimado del siguiente modo: primero hemos agregado a la tierra de labor destruida por las lavas (4.296 hectáreas) la ocupada (142 hectáreas) por las unidades de vivienda y explotación arruinadas también por las lavas, y esta última superficie se ha deducido multiplicando el *sitio* de cada unidad (0,684 hectáreas. Cf. texto y nota 20) por el total de unidades (cf. texto y Cuadro 6). A la superficie total destruida por las lavas según los geólogos (15.000 hectáreas) le hemos restado la que resulta de la operación anterior (4.438 hectáreas), siendo la diferencia el espacio improductivo y de pastizal (10.562 hectáreas). Finalmente, hemos considerado que el pastizal representaba en torno a 25% de este total (2.640 hectáreas), pues en la zona afectada por las erupciones existían *malpaises* o suelos de pobres pastos (LEÓN HERNÁNDEZ, 2000). El valor de esta superficie se ha calculado teniendo en cuenta su precio por hectárea, citado en nota anterior.

si ocurrieron sensibles pérdidas en la cabaña¹⁹, aunque sí en su producción, como veremos luego.

CUADRO 5
Superficie y producción según áreas agrícolas.
Lanzarote, 1722-1730

	Áreas agrícolas			
	Teguise	Timanfaya	Haría	Totales
Superficie (km ²)	527,48	211,84	106,58	845,90
Producción (fanega)				
1. Trigo	13.633,89	9.117,69	1.713,70	24.465,28
2. Cebada	37.523,15	29.433,24	7.755,19	74.711,57
3. Centeno	927,78	68,15	579,63	1.575,56
Total	52.084,81	38.619,07	10.048,52	100.752,41
Ratio (fanega/km ²)				
1. Trigo	25,85	43,04	16,08	28,92
2. Cebada	71,14	138,94	72,76	88,32
3. Centeno	1,76	0,32	5,44	1,86
Total	98,74	182,30	94,28	119,11

Fuente: elaboración propia.

Los daños en unidades de vivienda y explotación agropecuaria pueden estimarse si conocemos su valor promedio. Las escrituras notariales (compraventas, dotes, fundaciones de capellanía) precisan con todo detalle los elementos de estas unidades, propias, además, de un paisaje agrario dominado por el cereal y la ganadería extensiva:

Casa con su cocina y horno, y un charco [alcogida] y una cisterna delante de la casa, y una huerta de tuneras y una higuera breval detrás de dicha casa, y un corral y una era y cerco, y el sitio en que está todo lo referido, que es media fanegada de tierra, y todo es en la aldea del Chupadero, y linda por una parte con Marcial de la Ascensión y por otra con el malpaís²⁰.

19. Los informes de las autoridades locales sólo mencionan la muerte de algunas cabezas de ganado a su paso por los lugares próximos a los corredores de lava, al verse afectadas por las emanaciones de gases.

20. AHPLP. *Protocolos*, leg. 2.084, fol. 179. La aldea y vega del Chupadero fue destruida por las erupciones. Lindaba con un malpaís, lo que refuerza la tesis de la presencia de manifestaciones volcánicas anteriores a las erupciones de 1730-1735, y la huerta contaba con higueral y tuneras.

Los testimonios recogidos sitúan el precio de estas unidades entre 300 y 600 reales²¹, y si suponemos que los 208 *vecinos* de los caseríos destruidos por las lavas según el vecindario eclesiástico se corresponden con otras tantas unidades²², podemos evaluar los daños en este capítulo en un mínimo de 62.400 reales. En cuanto al valor de las *alcogidas* y maretas destruidas, situadas en las proximidades de estas unidades agropecuarias, su cálculo es prácticamente imposible. Pero se podría estimar a título meramente indicativo si consideramos que eran abrevaderos para el ganado y, por tanto, su número y capacidad guardarían una estrecha relación con las dimensiones de la cabaña o de la explotación agropecuaria. Y aunque ambas dimensiones son desconocidas, uno de los cortijos mejor documentados, con tierras de pastizal y labor, además de *livianas* –de posible desmonte para el cultivo– y *montuosas*, tiene una superficie de 147 hectáreas y el precio de su maretá es de 350 reales²³; por consiguiente, si aceptamos que existía una maretá por cada 147 hectáreas, su número en una tierra de labor y pastizal de 6.936 hectáreas sería de 47 y el valor de su pérdida de 10.500 reales²⁴.

Los daños en las cosechas son fáciles de estimar si suponemos que su cuantía anual en los seis años en que no se realizó ninguna sembradura en los lugares afectados por las erupciones fue similar a la obtenida como promedio durante el ciclo anterior; una hipótesis probable, pues no hubo en los años eruptivos malas cosechas en las otras áreas agrícolas. Si multiplicamos aquel promedio como valor anual de cada uno de los seis años por sus cotizaciones en el mercado interior²⁵, el resultado es que los insulares perdieron en este capítulo un total de 440.760 reales.

21. AHPLP, Protocolos, leg. 2.084, fol. 179. El valor de venta de esta unidad es de 301 reales. La del cortijo de Buenavista se valoró en 586 reales (fol. 145), de los Cascajos, en 300 reales (fol. 57); de Guagaro, destruida por el volcán, en 400 reales (fol. 62), y la de una promesa de dote, en 450 reales (fol. 151).

22. Una hipótesis discutible, pues si bien *vecino* puede aceptarse como sinónimo de *casa*, no todas las casas eran unidades de explotación en el sentido aquí defendido. Sin embargo, nuestra estimación tiene sólo en cuenta las unidades destruidas por las lavas, de modo que no se han tomado en consideración las sepultadas por las arenas, que debieron ser reparadas y en algunos casos reconstruidas.

23. AHPLP, Protocolos, leg. 2.084, fol. 179. La maretá del cortijo de los Cascajos, de 108 fanegadas de tierras de labor, *livianas* y *montuosas*, se apreció en 350 reales, y en 4.000 el aljibe techado y construido con argamasa del cortijo de Guagaro, de 26 fanegadas, todas de sembradura, y destruido por los volcanes.

24. El siguiente ejemplo permite valorar el significado de una maretá en una tierra castigada por la escasez hídrica: el derecho a una botija de agua (5 litros aproximadamente) en un pozo de Femés se vendió en 50 reales en 1729, es decir, al mismo precio que una fanegada de labor. AHPLP, Protocolos, leg. 2.084, fol. 77.

25. El mercado principal era Tenerife y los precios medios del grano en 1731-1736 fueron de 16 reales el trigo, 10 la cebada y 8 el centeno.

CUADRO 6
Estimación de las pérdidas provocadas por las erupciones
de 1730-1735 en Lanzarote

Capítulos	Unidades	Precio (reales)	Importe (reales)
1. Superficie cultivada (ha)	4.296	36,5	156.804
2. Pastizales (ha)	2.640	1,82	4.805
3. Casas, pajeros, corrales y cisternas	208	300	62.400
4. Maretas y alcogidas	47	350	16.450
5. Cosechas pérdidas			440.760
6. Daños en la producción pecuaria			115.943
Total			797.162

Fuente: elaboración propia a partir de los datos comentados en el texto.

Los daños en otros cultivos fueron irrelevantes. Así, el arriendo del diezmo de *menudos* (policultivo) de toda la isla tuvo un valor promedio en los años 1722-1730 de 3.516 reales, y de 3.507 entre 1731-1736, aunque con una brusca caída en 1731 (1.673 reales). Cosa bien distinta ocurrió en el caso de la cabaña. El arriendo de su diezmo en idénticas fechas fue de 9.754 reales en la primera y de 8.693 reales en la segunda, pero su diezmero quebró en el arriendo de 1731 (8.116 reales) y la renta fue condonada por el Cabildo catedralicio. Debemos entonces considerar esta pérdida en la renta decimal como medida del daño ocasionado a la producción pecuaria, que ascendió entonces a 115.943 reales²⁶. En resumen, nuestra aproximación, meramente ilustrativa, estima los daños ocasionados por las erupciones en unos 800.000 reales; una cifra que supuso casi el 65 por ciento del valor promedio del producto bruto agropecuario de la isla en el decenio 1721-1730 (Cuadro 8).

4. VULCANISMO HISTÓRICO Y CAMBIO AGRARIO

Los datos poblacionales disponibles y la serie de bautizados de todas las parroquias permiten afirmar que no hubo despoblación (Cuadro 7)²⁷ y que los isleños se acostumbraron bien pronto a vivir con sus volcanes, de modo que su primera respuesta al fuego que

26. La cuota decimal sobre el producto bruto ganadero era del diez por ciento, pero nuestro estudio sobre el diezmo sugiere que la cuota con respecto a su valor en remate descendía al 7 por ciento como promedio.

27. Los datos poblacionales y demográficos de esta isla y de todo el archipiélago han sido recopilados por uno de los autores de este texto (Macías Hernández) y serán objeto de una próxima publicación.

consumía la tierra fue irse a vivir allí donde había otra tierra disponible para levantar casa y hacienda. Si hacia 1730 la mayor parte de la población se concentraba en la capital insular, Teguiise, algo menos de un tercio en Yaiza (30,3%) y el resto en Haría (14,2%), luego de las erupciones la parroquia de Yaiza, en cuya jurisdicción se localizaba la mayoría de las bocas eruptivas, perdió la mitad de sus efectivos, reduciéndose su peso en la distribución poblacional del 30 al 12 por ciento. Pero los habitantes que abandonaron la isla retornaron de inmediato y para asentarse ahora en las tierras que bordeaban el área eruptiva y que pertenecían a la jurisdicción de Teguiise (Mapa 2), que concentró a partir de entonces el 75 por ciento de la población insular.

CUADRO 7
Población de Lanzarote y del Archipiélago, 1730-1818

Años	Lanzarote (A)						Archipiélago				
	Teguiise		Yaiza		Haría		Total	%	Tasa	Hab.	Tasa
	Hab.	(%)	Hab.	(%)	Hab.	(%)	(A)	(A/B)	Δ (%)	(B)	Δ (%)
1730	3.539	55,5	1.932	30,3	905	14,2	6.376	5,2		122.152	
1733	3.320	65,4	911	17,9	846	16,7	5.078	4,0	-7,3	128.211	1,6
1745	5.290	74,9	833	11,8	937	13,3	7.060	5,1	2,8	138.238	0,6
1787	9.469	74,1	1.745	13,6	1.570	12,3	12.784	7,8	1,4	164.709	0,4
1802	12.012	74,3	2.151	13,3	1.997	12,4	16.160	8,4	1,6	192.189	1,0
1818	11.659	75,3	1.644	10,6	2.188	14,1	15.491	7,2	-0,3	215.114	0,7

Fuente: elaboración propia de los datos de recuentos y censos de esta isla.

Además, el nuevo terrazgo era más fértil que el hasta entonces cultivado y atrajo inmigrantes de otras islas, pues sin lo uno y lo otro no puede explicarse que la población insular multiplicara sus efectivos por 2,5 entre 1730 y 1800, haciendo necesaria la creación de cuatro hijuelas o curatos, segregados de la parroquia matriz en 1795²⁸. Y como, por último, más gente supone más bocas que alimentar y más activos con los que procurar el sustento, el producto bruto agropecuario, estimado con cierta provisionalidad²⁹, multiplicó también por igual cifra su valor real entre 1730 y 1800 (Cuadro 8).

28. Parroquias de San Bartolomé, Tías, Tinajo y Arrecife. Se localizan en el perímetro eruptivo y fueron caseríos sepultados por las cenizas volcánicas, exceptuando la portuaria Arrecife, la futura capital insular.

29. Es preciso completar algunos renglones, como la orchilla, un líquen tintóreo muy apreciado por la industria textil europea desde la colonización insular, así como mejorar las series de precios que hemos empleado para deflactar las series.

¿Cómo se logró este espectacular crecimiento, a una tasa interanual del 2,3 por ciento? Lo primero sería mediante la ampliación de la superficie cultivada, es decir, realizando lo propio del modelo agropecuario del período prevolcánico; y, en efecto, el área de labor, con 18.968 hectáreas en la década de 1720 (según nuestra estimación), subió a 26.603 hectáreas en 1800³⁰. Pero la modestia de este aumento revela la irrelevancia de esta estrategia³¹, de modo que el producto bruto agropecuario creció gracias sobre todo a un proceso intensificador, esto es, a una mayor productividad del factor tierra. Así, en reales de 1800, el valor de aquella magnitud por hectárea pasó de 210 de la década de 1720 a 370 a principios del siglo XIX.

CUADRO 8

Población y producto bruto agropecuario, 1700-1820

Años	Producto bruto agropecuario				Población			Pbap/hab.		
	Reales corrientes		Reales de 1800		Tasa	Habitantes	Índice	Tasa	Reales de 1800	
	Media	Cv	Media	Índice	(%)			(%)	Media	Índice
1701-1710	1.178.935	61,3	2.717.185	100,0		5.274	100,0		515	100,0
1711-1720	1.807.281	47,3	4.729.414	174,1	4,4	5.804	110,0	1,0	815	158,2
1721-1730	1.230.598	59,8	3.974.943	146,3	-3,8	6.217	117,9	0,7	639	124,1
1731-1740	1.554.466	50,6	4.274.720	157,3	2,4	5.961	113,0	-0,4	717	139,2
1741-1750	1.851.294	37,4	4.864.992	179,0	1,8	7.240	137,3	2,0	672	130,4
1751-1760	1.642.237	43,7	4.685.394	172,4	-1,2	9.352	177,3	2,6	501	97,2
1761-1770	2.243.161	22,3	4.903.120	180,4	3,2	9.751	184,9	0,4	503	97,6
1771-1780	2.630.733	35,2	4.754.264	175,0	1,6	10.638	201,7	0,9	447	86,7
1781-1790	3.873.142	28,2	6.453.087	237,5	3,9	12.394	235,0	1,5	521	101,1
1791-1800	5.681.138	38,6	8.069.797	297,0	3,9	14.484	274,6	1,6	557	108,1
1801-1810	11.498.175	32,2	9.827.253	361,7	7,3	16.032	304,0	1,0	613	119,0
1811-1820	14.107.385	34,0	10.879.368	400,4	2,1	15.613	296,0	-0,3	697	135,3

Cv= coeficiente de variación.

Fuente: elaboración propia a partir de los libros de diezmos de esta isla y de los datos de población del Cuadro 7.

El modelo agropecuario prevolcánico no fue el responsable. El valor de la producción de trigo, cebada y centeno en reales de 1800 permaneció estancado y su peso relativo en el

30. HERNÁNDEZ RODRÍGUEZ (1983: II, p. 91). El autor de esta estadística utilizó el mismo método que nosotros para estimar la superficie de cultivo.

31. Supone en setenta años (1730-1800) agregar a la superficie inicial, 18.968 hectáreas, unas 109 hectáreas cada año, es decir, unas 80 fanegadas de tierras *livianas*. Un labradío que, a tenor de las dimensiones de los cortijos agropecuarios, podía atenderse con los medios disponibles en aperos, animales de tiro y fuerza laboral.

producto bruto agropecuario, en torno al 90 por ciento antes del fenómeno eruptivo, inició luego una lenta caída, sobre todo a partir de 1780, para situarse por debajo del 50 por ciento en la primera década del siglo XIX (Cuadro 9). La producción pecuaria tuvo peor suerte –del 8-9 al 2 por ciento–, lo cual sugiere que la ganadería extensiva de ganados menores –de cabrío sobre todo– retrocedió al entrar en *vega* antiguos *términos* baldíos de pastizal común para compensar la pérdida de suelo agrícola por el fenómeno eruptivo³². Pero también retrocedió el derecho al pastizal común luego de cogidos los panes por la tendencia a privatizar las rastrojeras para el ganado estante, especialmente el vacuno³³, y por el avance de los cultivos que no atendían aquel derecho y requerían este ganado y su estiércol.

Hablamos del policultivo en un sentido amplio. Las hortalizas, papas (patatas), millo (maíz), legumbres, frutales y viñas tenían su espacio propio en el *sitio* o solar de las unidades de vivienda y explotación agropecuaria, y desde el siglo XVI los diezmos de este policultivo se arrendaban bajo la denominación de *menudos* y su dezmería era la isla. Ahora bien, hemos comprobado que la contribución de este policultivo al producto bruto agropecuario era muy corta a causa de la escasez hídrica; únicamente en los contados años en que las lluvias caídas en las *alcogidas* llenaban las aljibes, maretas y *gavias* podían cosecharse cosechas significativas.

Por supuesto, esto fue así antes y después de las erupciones. Pero la aportación del policultivo al producto bruto agropecuario subió del 3-5 por ciento anterior al fenómeno eruptivo al 11,2 por ciento acabado éste –década de 1740– y alcanzó el 24-27 por ciento a partir de 1780 si incluimos la contribución del sector vinícola. La expansión del policultivo provocó de inmediato un cambio en la geografía administrativa y en la gestión de su materia decimal. Se individualizó el cobro de determinados diezmos del arca de *menudos* en una única dezmería insular para poco después dividirse ésta en nuevas áreas decimales. Y gracias a esta estrategia del Cabildo catedralicio, dirigida a maximizar el beneficio de su renta, conocemos con todo detalle los cultivos que protagonizaron esta *revolución* agraria.

El primero fue el millo. La variedad, muy productiva y denominada en los primeros tratados agronómicos *maíz de las Islas Canarias*, crece muy lozana en las vegas de rega-

32. Hecho que señalan los propios regidores del municipio, que, además, eran los que autorizaban la entrada en *vega*. Sobre la referencia cabildicia, GIL GONZÁLEZ y otros (2005: 76-77).

33. El ganado vacuno pasó de 1.900 cabezas en 1742 a 2.912 en 1776 y a 4.501 en 1800, mientras la ganadería menor se mantuvo prácticamente estable. Los datos sobre la cabaña ganadera, en TOUS MELIÁ (1997: 193), RUMEU DE ARMAS (1981: 436) y HERNÁNDEZ RODRÍGUEZ (1983: I, 92).

dío, y en Lanzarote es de pequeño porte –aunque igualmente productiva–, pues su labriego debió adaptarla a un ecosistema agrario afectado de continuo por la fuerza del viento. El arriendo de su diezmo, segregado del arca de *menudos* poco después de finalizar el fenómeno eruptivo (1739), alcanzó el valor de 4.583 reales, para subir veinte años más tarde a 20.000 y alcanzar los 63.000 a principios del siglo XIX, y el espacio de sus tres principales dezmerías lindaba con el perímetro de lavas creado por los volcanes. Las variedades de papas, algunas de ciclo corto, tuvieron su cuna originaria y principal área de cultivo en las medianías húmedas del norte de Tenerife, y desde aquí llegaron a Lanzarote; pues bien, el arriendo de su diezmo, individualizado del arca de *menudos* en 1756 y por valor de 5.524 reales, aumentó luego de forma progresiva hasta alcanzar los 62.000 reales en la primera década del siglo XIX.

El viñedo fue otro de los protagonistas de esta *revolución* agraria inducida por los volcanes. Desde siempre ocupó un espacio en el huerto, si bien marginal, pues los insulares cubrieron su demanda de caldos importándolos de Tenerife, la principal productora regional (Macías Hernández, 2000a)³⁴. En 1740 cambió esta historia. El diezmo del mosto se segregó del arca de *menudos* en 1757, es decir, cuando los nuevos majuelos alcanzaron un nivel de producción significativo, y la dezmería insular se dividió en tres en 1766, luego en cinco, y todas se localizan en el espacio limítrofe al campo de lavas. El importe del diezmo, de poco más de mil reales corrientes en 1757, alcanzó los 65.000 en 1800, y la producción vinícola, estimada en 4.095 pipas en 1776 (156 litros por habitante), se elevó a 7.145 pipas en 1800 (216 litros por habitante). Asistimos entonces, luego de los volcanes, a la expansión de un renglón productivo que no sólo liberó a la economía insular de lo gravoso que supone el consumo de un producto foráneo, sino que, además, le permitió acceder por primera vez al mercado exterior, pues la mitad del mosto se destinaba a la obtención de aguardiente para su venta en las colonias hispanas³⁵.

Queda aludir a la barrilla, el otro y nuevo renglón exportador al mercado internacional. La variedad denominada cosco (*Mesembryanthemum nodiflorum*) era endémica de los espacios insulares áridos; su semilla, molturada con cebada, servía de alimento al campesinado pobre en los años de malas cosechas, y su principio alcalino era empleado por la industria jabonera. La demanda por este motivo experimentó un fuerte crecimiento a finales del siglo XVIII en el mercado británico, y los insulares, vinculados estrechamente a este mercado por sus ventas de caldos, encontraron en él fácil acomodo. Se introdujo

34. Las actas del municipio del siglo XVII insisten en esta necesidad importadora y fijan una sisa sobre el vino importado (BRUQUETAS DE CASTRO, 1997).

35. Esta orientación exportadora explica la contracción que se observa en el valor promedio del producto vinícola a partir de 1800. La emancipación redujo las exportaciones de aguardiente al mercado cubano y aquí perdió pronto clientes por el consumo de ron.

entonces una variedad más productiva (*Mesembryantemun crystallinum*), y la exportación, de unos mil quintales a finales de la década de 1780, creció de forma acelerada, sobre todo a raíz de las guerras de finales de siglo y napoleónicas –130.000 quintales en 1810–, que arruinaron a los competidores de la barrilla insular, al tiempo que surgió un nuevo e importante comprador: la industria norteamericana (Millares Cantero, 1982).

Así pues, en Lanzarote se construyó un nuevo y singular paisaje agrario en la segunda mitad del siglo XVIII y, por supuesto, su constructor no fue otro que el hombre. Pero todo lo dicho sugiere que su esfuerzo se inspiró en una naturaleza que al tiempo que destruía la tierra le mostraba cómo obtener de ella más y mejores frutos. ¿Por qué? La respuesta reside en las propiedades del *lapilli* (Rodríguez, 2000; Tejedor, Jiménez y Díaz, 2003). Aprovecha mejor, por su gran poder de absorción, las escasas lluvias que caen en la isla, y ejerce, además, un efecto higroscópico: capta la humedad ambiental y la reconduce hacia el manto subyacente de suelo vegetal. Además, la cubierta de *lapilli* contribuye a proteger el suelo fértil de la erosión eólica y la lluvia torrencial, al tiempo que la coloración oscura o negra del *lapilli* crea el efecto *mulching*: su elevada capacidad de absorción de los rayos solares neutraliza las oscilaciones térmicas en las capas inferiores del subsuelo.

La expansión del policultivo y de la viña luego de las erupciones demuestra que los isleños descubrieron muy pronto las propiedades higroscópicas del *lapilli* arrojado por los volcanes. ¿Cómo? Recordemos el paisaje agrario prevolcánico: extensos campos de cereal, otro tanto de barbechera, e higueras, tuneras y unas pocas viñas en los *sitios* de las unidades de vivienda y explotación, bien cercados por una elevada albarrada para evitar los daños del ganado. El *lapilli* de las violentas erupciones lo sepultó todo; pero allí donde su cobertura fue débil las higueras, tuneras y viñas reverdecieron y ahora con mayor lozanía por el efecto higroscópico del manto de *lapilli* sobre la tierra vegetal. Y como los isleños convivían a diario con sus volcanes y buscaban afanosamente un nuevo sustento para su maltrecha economía, de inmediato descubrieron los favorables efectos del *lapilli*, y de ello dejó constancia un testigo ilustre, el obispo Dávila y Cárdenas, al señalar tras su visita a la isla en 1733 (1737: fol. 505) que las tierras del lugar de Haría «no han recibido daño del volcán, antes sí se han mejorado sus campiñas con las arenas [cenizas volcánicas]».

Debemos entonces convenir en que las fuerzas de la naturaleza enseñaron a los insulares el secreto de su futura prosperidad: los *enarenados*. Y en que todo lo dicho acerca del producto bruto agropecuario demuestra que fueron aventajados discípulos. Una ligera labor, realizada con sumo esmero para evitar que la capa de *lapilli* o *rofe* se mezcle con el suelo vegetal, permite depositar en este suelo o *madre* las semillas (Gil González y otros, 2005), que se cubren luego con un nuevo pase de arada (Figura 1). Y no hay más labores, pues el *lapilli* impide la aparición de malas hierbas; sólo queda esperar la llegada

de las escasas lluvias otoñales y que el efecto higroscópico del *lapilli* cumpla su función, esto es, que cada noche «riegue» el *enarenado*, para recoger en su momento la cosecha de hortalizas, uvas, legumbres, papas, batatas, millo; en resumen, de cultivos que requieren un aporte hídrico.

En el caso del viñedo, los plantíos en su actual área de cultivo por excelencia, La Geria, debieron comenzar en la década de 1750, pues en 1774, cuando se remató su diezmo, segregado de la dezmería de Yaiza, alcanzaba un tercio del valor total insular y mantuvo esta proporción hasta el final de la renta³⁶. El antiguo suelo vegetal fue cubierto por una gruesa capa de *lapilli* debido a la proximidad de la zona a las bocas eruptivas. Recuperar este espacio para el cultivo exigió cavar profundos hoyos, plantar la cepa en el suelo vegetal o *madre*, cubrirla con *lapilli* para que ejerza su función higroscópica y rodear lo alto del hoyo con una pared semicircular de piedra seca para evitar que el cálido y sofocante *harmatán* del Sáhara arruinase el fruto (Figura 2)³⁷; y en cuanto a las labores, únicamente cabe aludir a la poda en vaso y la vendimia.

¿El cambio agrario inducido por los volcanes mejoró el bienestar de los isleños? La historia prevolcánica fue de continua zozobra, pues un modelo agrario basado en el cereal y la ganadería extensiva, y sometido a un bajo e inestable régimen pluviométrico no podía acarrear sino frecuentes e intensas crisis de hambre y mortalidad. De ahí que el cambio agrario inducido por los volcanes redujera la incidencia de estas crisis al llevar la diversidad productiva más alimentos a la mesa. Y lo dicho puede medirse; los coeficientes de variación (Cv) del promedio decenal del producto bruto agropecuario, del orden del 50-60 por ciento en la etapa anterior a las erupciones, luego de éstas comenzó a descender, para situarse en torno al 30 por ciento luego de 1770 (Cuadro 8).

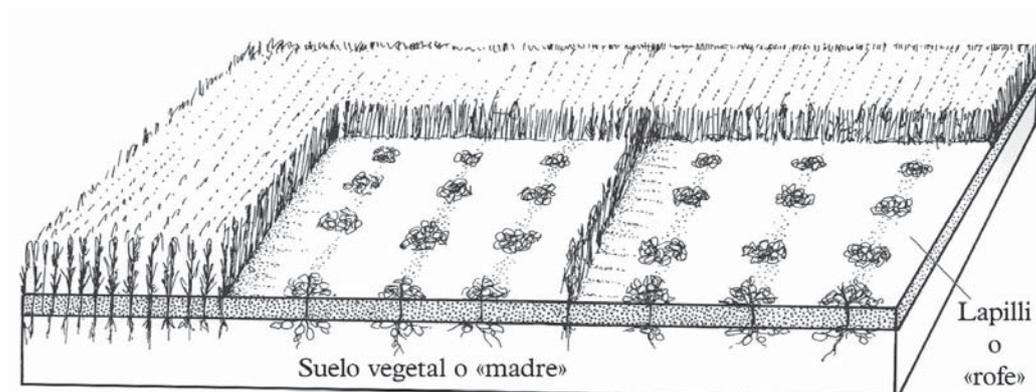
El producto bruto agropecuario por habitante no parece que aumentara con posterioridad al ciclo eruptivo. Desconocemos, por otro lado, su medición con respecto a los activos agrarios, pues si la *Estadística* de 1800 indica la población dedicada a los diversos oficios, la distinción se presta a error, al señalar el propio autor lo que todos sabemos,

36. Al respecto escriben los regidores del municipio en acta de su libro de acuerdos de 4 de enero de 1769: «En las tierras que arenó se han plantado y actualmente se plantan muchas viñas y árboles frutales de forma que se cogen considerables cosechas de mosto, los que no producen vinos de la mejor calidad, pero dan muy superior aguardiente, el que dentro de pocos años no podrá consumir por lo mucho que abundará si no se consigue gracia para extraerlo a Indias, pues se ven las bodegas con bastante numero de pipas sin saberse los dueños que hacer de éste por falta de comercio» (Cit. en GIL GONZÁLEZ y otros, 2005: 79).

37. Esta tecnología permitió poner en cultivo los *malpaisés* existentes en Gran Canaria, El Hierro y La Palma, y la encontramos también en la isla Do Pico, en las Azores.

esto es, que «no todos viven del producto de sus oficios» sino también de sus haciendas y de las labores agrícolas. Ahora bien, determinados trabajos industriales de 1800 –destiladores de aguardiente, constructores de barcos, pesquerías del salado³⁸– no existían en el período prevolcánico; surgieron luego y gracias a la inversión de las ganancias habidas en el sector agrario, al tiempo que el incremento de la renta y de la población forzaron el aumento de los oficios tradicionales. Por consiguiente, si casi toda la población activa tenía su empleo en el sector agrario antes del ciclo eruptivo, luego de este ciclo su peso relativo tendió a reducirse, lo que mejoraría la renta *per cápita* de los activos agrarios. En todo caso, la *Estadística* de 1800 estima el producto bruto de la isla en poco más de veinte y tres millones de reales; y aunque este valor no ha sido aún contrastado, su *ratio* por habitante es de 1.400 reales³⁹.

FIGURA 1
Cultivos en enarenado



Fuente: elaboración propia.

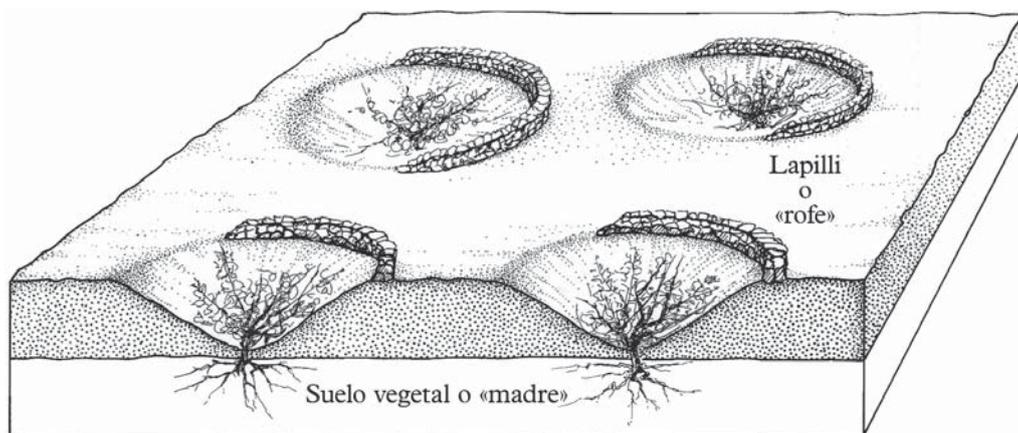
Queda, por último, una cuestión abierta: ¿qué incidencia tuvo el fenómeno eruptivo sobre la estructura de la propiedad? ¿Quiénes fueron los principales actores sociales de este

38. Se trata de la pesca en el caladero africano, destinada a elaborar pescado *salpreso*, la verdadera proteína de las clases populares, con un consumo de 16 kilos por habitante y año (MACÍAS HERNÁNDEZ, 2008).

39. La cifra es discutible, pero dice al respecto el autor de la *Estadística* de 1800: «la población se ha doblado, la labranza se ha extendido y mejorado, los que medio siglo ha eran pobres y pastores, los que alojados en chozas infelicitísimas andaban casi desnudos y comían muchos años hierbas silvestres cocidas con la leche de cabras o camellas, son hoy los capitalistas más fuertes de Canarias, habitan cómodas casas, y en sus vestidos y mesas empiezan a dejarse ver el lujo y la profusión, aunque no el gusto y la finura» (HERNÁNDEZ RODRÍGUEZ, 1983, t. I: 44).

cambio agrario? La respuesta no se conoce. No hay ningún catastro anterior a la erupción ni tampoco posterior, pues el Catastro de Ensenada no se realizó en el Archipiélago y la *Estadística* de 1800 no abordó el tema de la propiedad. La única fuente disponible son los protocolos notariales, pero no se han explorado aún para avanzar en esta línea de investigación. Ahora bien, parece claro que los volcanes afectaron a la estructura de la propiedad de la tierra y esto es lo que por ahora sabemos en relación con esta afección.

FIGURA 2
Viñedos en enarenado



Fuente: elaboración propia.

La isla era de señorío, pero la principal renta de su titular no procedía de la tierra sino de un impuesto aduanero, el derecho de quintos⁴⁰. El señor se reservó, por supuesto, una parte del territorio, pero los sucesivos pleitos por la titularidad del señorío y la presión de los vasallos más poderosos menguaron el patrimonio, de modo que a finales del siglo XVII sus vegas de cultivo y *términos* ganaderos no superaban el 2 por ciento de la superficie insular⁴¹. El resto pertenecía a los vecinos, ya en calidad de propiedad privada, ya comunal, incluyéndose en este caso las vegas y dehesas concejiles. La *entrada en vega* de *términos* ganaderos comunes, protagonizada sobre todo por los principales vasallos, exigía la aprobación del municipio –una simple formalidad para aquellos, dado su control

40. Establecido por el creador del señorío en 1415, inicialmente fue un derecho bastante oneroso, pero la presión de los vasallos lo redujo a un 6% *ad valorem* sobre la entrada y salida de mercancías.

41. En total, unas 1.500,3 has. (BRUQUETAS DE CASTRO, 2001: 185-186). En 1914 a su propietaria, la condesa de Santa Coloma, solamente le quedaban poco más de 641 has., con un rédito anual de 3.596,75 pts. (MILLARES CANTERO, 1978: 274).

del poder local–, debiendo los agraciados abonar a su hacienda un moderado canon enfitéutico. Por supuesto, los ganaderos se opusieron siempre a esta acción roturadora, recurriendo a la justicia ordinaria –Alcaldía mayor– o a la superior –Real Audiencia–, pero su fuerza declinó a medida que la isla se convertía en tierra de pan.

La destrucción de suelo de labor por los volcanes obligó al municipio a permitir la *entrada en vega* de *términos* ganaderos comunes mediante su reparto entre los vecinos. ¿Entre todos? De haber sido así, la antigua estructura de la propiedad debió modificarse, adquiriendo tras los volcanes un peso relativo mayor la pequeña y mediana propiedad, a lo que contribuyó sin duda el aumento en la productividad de la tierra por efecto del *lapilli*, pero carecemos por el momento de información sobre estos repartos. En realidad, lo único que conocemos con total certeza son los continuos conflictos por los derechos de propiedad de los *términos* ganaderos, de suelos con pobres pastos y utilizados con diversa fortuna por todos los vecinos, pero que ahora, cubiertos de *lapilli* y aptos para el cultivo, reclaman como suyos los poderosos, argumentando antiguas mercedes señoriales (Quintana Andrés, 2005).

5. CONCLUSIONES

Hemos tratado de aclarar la génesis de un paisaje agrario y de una tecnología realmente singular. Fueron obra, sin duda, del hombre, pero su trabajo se inspiró en la labor de la naturaleza. Las erupciones volcánicas de 1730-1735 arruinaron buena parte de la economía agraria de Lanzarote, y hemos intentado medir sus daños. Y aunque es muy posible que nuestra aproximación sea aún insuficiente, no hay duda de que, a medio plazo, los volcanes hicieron posible la construcción de una economía que cambió por completo la historia agraria insular.

Las lavas destruyeron todo cuanto encontraron a su paso, y las nubes ardientes de arena volcánica sepultaron las tierras, casas e infraestructuras agrarias situadas en el perímetro del área eruptiva, y cubrieron con un manto de cenizas el resto del territorio. Pero luego que se enfriaron, y a su debido tiempo, reverdecieron los higuerales, tuneras y vides de los huertos merced a los efectos *higroscópico* y *mulching* del *lapilli*. Había nacido una nueva agricultura. El manto de *lapilli* permitió el desarrollo de los cultivos nuevos (millo y papas), del policultivo y del viñedo en un espacio agrario dominado hasta entonces por el cultivo del cereal y la ganadería extensiva y bajo condiciones de extremada aridez. Las frecuentes crisis de hambre y mortalidad, propias de este modelo agrario, se vieron ahora atemperadas por la presencia de nuevos alimentos que llevar a la mesa, y surgieron actividades industriales gracias a la inversión del capital generado por el nuevo modelo agrario.

rio. Por supuesto, las erupciones volcánicas afectaron a la estructura de la propiedad, y ocurrieron multitud de conflictos por la posesión de la tierra afectada por las ardientes arenas, pues todo el tejido social vio en esta tierra el medio de mejorar su suerte. Pero esta parte de la historia es todavía una gran incógnita.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen las sugerencias y apreciaciones que han hecho sobre el presente trabajo los profesores C. Moreno Medina y J. J. Cáceres Hernández, así como los evaluadores anónimos que han realizado los informes para su publicación en esta revista.

REFERENCIAS

- ARAÑA, V. y CARRACEDO, J. C. (1979): *Los volcanes de las Islas Canarias: Lanzarote y Fuerteventura*, Madrid, Editorial Rueda.
- ATOCHÉ PEÑA, P. (1992-1993): «El poblamiento prehistórico de Lanzarote. Aproximación a un modelo insular de ocupación del territorio», *Tabona. Revista de prehistoria y de arqueología*, 8, pp. 77-92.
- BRUQUETAS DE CASTRO, F. (1997): *Las actas del Cabildo de Lanzarote (siglo XVII)*, Arrecife, Cabildo Insular de Lanzarote.
- BRUQUETAS DE CASTRO, F. (2001): *Memorial ajustado del estado de Lanzarote (1771)*, Arrecife, Cabildo Insular de Lanzarote.
- CABRERA PÉREZ, J. C., TEJERA GASPAS, A. y PERERA BETANCORT, M. A. (1999): *Majos, la primitiva población de Lanzarote: Islas Canarias*, Arrecife, Fundación César Manrique.
- CARRACEDO, J. C. y RODRÍGUEZ BADIOLA, E. (1991): *Lanzarote. La erupción volcánica de 1730*, Arrecife, Cabildo Insular de Lanzarote.
- CRIBADO HERNÁNDEZ, C. y ATOCHÉ PEÑA, P. (2004): «¿Influyó la ganadería de los mahos en el deterioro paleoambiental de la isla de Lanzarote?», *Ténique. Revista de cultura popular canaria*, 6, pp. 137-157.
- DÁVILAY CÁRDENAS, P. (1737): *Constituciones y nuevas adiciones synodales del Obispado de las Canarias*, Madrid.
- GIL GONZÁLEZ, J. y otros (2005): *Los cultivos tradicionales de la isla de Lanzarote. Los granos: diversidad y ecología*, Arrecife, Cabildo Insular de Lanzarote.
- GLAS, G. (1764): *Descripción de las Islas Canarias*, La Laguna, Instituto de Estudios Canarios.

- GONZÁLEZ ANTÓN, R. y ARCO AGUILAR, M. C. (2007): *Los enamorados de la Osa Menor. Navegación y pesca en la protohistoria de Canarias*, Santa Cruz de Tenerife, Organismo Autónomo de Museos.
- HANSEN MACHÍN, A. y PÉREZ TORRADO, F. (2005): «The island and its territory: volcanism in Lanzarote», en *Geomorphology in regions of environmental contrasts. Zaragoza, September 7-11, 2005. Field Trip Guides*, Zaragoza, Universidad de Zaragoza, vol. 2, pp. 505-534.
- HERNÁNDEZ RODRÍGUEZ, G. (1983): *Estadística de las Islas Canarias (1793-1806) de Francisco Escolar y Serrano*, Las Palmas de Gran Canaria, Caja Insular de Ahorros.
- JENSEN, S. (1934): «Agricultural Methods on the Canaries, Fuerteventura and Lanzarote», *Economic Geography*, 10, pp. 99-108.
- LEÓN HERNÁNDEZ, J. (2000): «Territorio, recursos y patrimonio edificados destruidos por los volcanes del siglo XVIII en la isla de Lanzarote», en MORALES PADRÓN, F. (coord.), *XIII Coloquio de Historia Canario-Americana*, Las Palmas de Gran Canaria, Cabildo Insular de Gran Canaria, pp. 1.882-1.901.
- MACÍAS HERNÁNDEZ, A. M. (1986): «Fuentes para el estudio de la producción agraria en las islas Canarias: el diezmo en la diócesis canariense (1480-1820)», *Anuario de Estudios Atlánticos*, 32, pp. 269-354.
- MACÍAS HERNÁNDEZ, A. M. (1992): «Expansión europea y demografía aborigen. El ejemplo de Canarias, 1400-1505», *Boletín de la Asociación de Demografía Histórica*, IX, 2, pp. 9-45.
- MACÍAS HERNÁNDEZ, A. M. (2000a): «La viticultura canaria. Orto y ocaso, 1500-1850», en MALDONADO ROSSO, J. y RAMOS SANTANA, A. (eds.), *Actas del I Encuentro de Historiadores de la vitivinicultura española*, Puerto de Santa María, Ayuntamiento del Puerto de Santa María, pp. 319-343.
- MACÍAS HERNÁNDEZ, A. M. (2000b): «Génesis de una economía de base monetaria: Canarias, 1300-1550», en BERNAL, A. (ed.), *Dinero, moneda y crédito en la monarquía hispánica*, Madrid, Marcial Pons, pp. 43-59.
- MACÍAS HERNÁNDEZ, A. M. (2001): «La construcción de las sociedades insulares. El caso de las Islas Canarias», en *Portos, Escalas e Ilhéus no relacionamento entre Occidente e o Oriente*, Ponta Delgada, Universidad de las Azores, pp. 139-174.
- MACÍAS HERNÁNDEZ, A. M. (2002): «Canarias, 1480-1550. Azúcares y crecimiento económico», en VIEIRA, A. (ed.), *História do açúcar*, Funchal, Região Autónoma da Madeira, pp. 157-191.
- MACÍAS HERNÁNDEZ, A. M. (2004): «La población de Canarias a finales del siglo XVI», *Anuario de Estudios Atlánticos*, 50, pp. 907-956.
- MACÍAS HERNÁNDEZ, A. M. (2008): «La industria de la sal: un negocio privado», *Anuario de Estudios Atlánticos*, I, 54, pp. 541-592.

- MILLARES CANTERO, A. (1978): «Sobre la gran propiedad en las Canarias Orientales (Para una tipificación de la terratenencia contemporánea)», en *Historia General de las Islas Canarias*, Las Palmas de Gran Canaria, Edirca, t. V, pp. 257-91
- MILLARES CANTERO, A. (1982): «Arrecife, el puerto de la barrilla», *Boletín Millares Carlo*, 5, pp. 67-159.
- MORALES MATOS, G. y MACÍAS HERNÁNDEZ, A. M. (2003): «Génesis, desarrollo y estado actual del espacio rural de Canarias», *Ería*, 62, pp. 265-302.
- MORALES MATOS, G. y PÉREZ GONZÁLEZ, R. (dirs.) (2000): *Atlas Temático de Canarias*, Santa Cruz de Tenerife, Editorial Interinsular Canaria.
- QUINTANA ANDRÉS, P. C. (2005): «Las catástrofes volcánicas y la transformación del paisaje agrario en Canarias durante la Edad Moderna: Lanzarote, 1730-1750», *Revista de historia moderna. Anales de la Universidad de Alicante*, 23, pp. 233-260.
- REYES BETANCORT, J. A. y otros (1998): «El paisaje vegetal de Lanzarote a partir de fuentes escritas (siglos XV-XX)», *Anuario del Instituto de Estudios Canarios*, 43, pp. 31-54.
- RODRÍGUEZ, A. (2000): «Los suelos de Canarias», en MORALES, G. y PÉREZ, R. (dirs.), *Atlas Temático de Canarias, Santa Cruz de Tenerife*, Editorial Interinsular Canaria, pp. 102-120.
- RODRÍGUEZ BADIOLA, E., CARRACEDO, J. C. y SOLER, V. (1990): «Aspectos volcanológicos y estructurales, evolución petrológica e implicaciones en riesgo volcánico de la erupción de 1730 en Lanzarote, Islas Canarias», *Estudios Geológicos*, 46, 1-2, pp. 25-55.
- ROLDÁN VERDEJO, R. (1995): «Canarias en la Corona de Castilla», en BETHÉNCOURT MASSIEU, A. (ed.), *Historia de Canarias*, Las Palmas de Gran Canaria, Cabildo Insular de Gran Canaria, pp. 251-262.
- ROMERO RUIZ, C. (1991): *La erupción de Timanfaya (Lanzarote, 1730-1736). Análisis documental y estudio geomorfológico*, La Laguna, Universidad de La Laguna.
- ROMERO RUIZ, C. (1997): *Crónicas documentales sobre las erupciones de Lanzarote: erupción de Timanfaya (1730-1736), erupción del volcán de Tao, Nuevo del Fuego y Tinguatón (1824)*, Arrecife, Fundación César Manrique.
- RUMEU DE ARMAS, A. (1981): «Estructura socioeconómica de Lanzarote y Fuerteventura en la segunda mitad del siglo XVIII», *Anuario de Estudios Atlánticos*, 27, pp. 425-456.
- SUÁREZ GRIMÓN, V. (1994): «Crisis de subsistencia en Lanzarote y Fuerteventura en el siglo VIII», *Tébet. Anuario del Archivo Histórico Insular de Fuerteventura*, 7, pp. 11-44.
- TEJEDOR, M. L., JIMÉNEZ, C. y DÍAZ, F. (2003): «Volcanic materials as mulches for water conservation», *Geoderma*, 117, pp. 283-295.
- TORRIANI, L. (1978) [1593]: *Descripción e historia del reino de las Islas Canarias, antes Afortunadas, con el parecer de sus fortificaciones*, Santa Cruz de Tenerife, Goya Ediciones.
- TOUS MELIÁ, J. (ed.) (1997): *Descripción geográfica de las Islas Canarias (1740-1743)*, Madrid, Museo Militar Regional de Canarias.