

RESEARCH ARTICLE

ARQUEOLOGÍA DE LA IRREVERSIBILIDAD SOCIAL Y LAS CRISIS ECONÓMICAS

Archaeology of Social Irreversibility and Economic Crises

Pascual Izquierdo-Egea

Laboratory of Theoretical Archaeology & Archaeonomy, Spain
(✉ arqueologia@laiesken.net)

RESUMEN. *La irreversibilidad de los procesos sociales está directamente relacionada con las crisis económicas. De hecho, gracias a la termodinámica y la «arqueología de los fenómenos sociales» o arqueonomía, se constata empíricamente que los procesos sociales irreversibles generan crisis económicas, tanto en las sociedades actuales como en las ya desaparecidas que nos legaron sus restos arqueológicos funerarios. Dada la universalidad de esa observación cuantitativa, hasta ahora confirmada en todos los casos analizados, se propone elevar dicha regularidad al rango de ley universal.*

PALABRAS CLAVE. *Irreversibilidad; social; crisis económicas; termodinámica; arqueología; fenómenos sociales; ley.*

ABSTRACT. *The irreversibility of social processes is directly related to economic crises. In fact, thanks to thermodynamics and the “archaeology of social phenomena” or archaeonomy, it is empirically proven that irreversible social processes generate economic crises, both in current societies and in those that have already disappeared and have left us their mortuary archaeological remains. Given the universality of this quantitative observation, so far confirmed in all the cases analyzed, it is proposed to elevate this regularity to the rank of universal law.*

KEYWORDS. *Irreversibility; economic crises; thermodynamics; archaeology; social phenomena; law.*

INTRODUCCIÓN

La *arqueología de los fenómenos sociales* (PIE 2017, 2018a, 2018b, 2018c, 2018d, 2019a, 2019b, 2019c; 2020a, 2020b, 2021, 2022a, 2022b; Flores e Izquierdo-Egea 2018), también conocida como *arqueonomía*, está convirtiendo a la arqueología en una verdadera ciencia porque puede formular leyes predictivas. Este nuevo campo de investigación mantiene una conexión directa con la termodinámica (PIE 2018d, 2019c), vinculando así a la arqueología nomotética con las ciencias naturales.

Más allá de la *arqueología de los fenómenos sociales*, no existe literatura científica que relacione claramente las crisis económicas con el registro arqueológico fune-

riario. El nexo entre ambos quedó demostrado de forma irrefutable en 1993 (cf. PIE 1993). Desde entonces ha reinado un silencio atronador. Este «agujero negro» de la ciencia oficial sigue abierto, poniendo en entredicho el comportamiento anómalo de la comunidad académica respecto a las incuestionables evidencias que sostienen dicho vínculo.

Otros estudios (v. g. Fokkens 1997; Pilaar Birch y Wallduck 2011) no solo no han alcanzado ese hito con precisión, sino que ni siquiera han abordado científicamente la cuestión. De hecho, la arqueología académica actual sufre una profunda crisis existencial (v. g. Bintliff y Pearce 2011; Kristiansen 2014), de la que nunca saldrá si no deja de permanecer ciega ante el arrollador avance de la *arqueología de los fenómenos sociales*,

Recibido: 17-2-2023. Aceptado: 24-2-2023. Publicado: 3-3-2023.

cuyos logros y descubrimientos podrían salvarla de su absoluto fracaso en su vano propósito de convertirse en una ciencia verdadera siguiendo caminos equivocados que condujeron a callejones sin salida. Por el contrario, el nuevo enfoque impulsado por la *arqueonomía* está triunfando donde todos los demás fracasaron (v. g. Binford 1962, 1971; Chapman *et al.* 1981).

REVERSIBILIDAD SOCIAL

La ecuación de la reversibilidad (E) fue concebida y publicada recientemente (PIE 2019c: 81) a partir de la energía libre termodinámica:

$$E = \Delta D - R \cdot \Delta C \quad (1)$$

Incluye los siguientes parámetros: el incremento de la desigualdad social (ΔD), la riqueza relativa (R) que expresa el estado de la economía en el momento considerado y el incremento de la conflictividad social (ΔC).

La energía libre (E) que genera la sociedad en un momento o periodo temporal determinado indica si sus procesos son reversibles o irreversibles, es decir, controlables o incontrolables.

IRREVERSIBILIDAD SOCIAL Y CRISIS ECONÓMICAS

Cuando la energía libre que expresa la reversibilidad es negativa ($E < 0$), o sea, cuando el proceso social es irreversible, tiene lugar la crisis económica ($\Delta R < 0$). Es una observación empírica convertida en evidencia sistemática porque se cumple en todos los casos conocidos, tanto actuales como remotos en el tiempo. En consecuencia, es pertinente transformar esa regularidad en la *ley de la irreversibilidad social: cuando un proceso social, donde concurren diversos fenómenos, es irreversible, se produce una crisis económica.*

Por el contrario, cuando un proceso social es reversible, hay prosperidad económica (*ley de la reversibilidad social*). O bien, expresándolo mejor, *los procesos sociales irreversibles generan crisis económicas* y los procesos sociales reversibles producen bonanza o prosperidad económica (incremento de la riqueza acumulada que se amortiza en los ajueres de las tumbas, la cual es directamente proporcional al estado de la economía en el tiempo considerado). En consecuencia, como se acaba de demostrar, podemos convertir ambas regularidades en

dos leyes: una ley de la irreversibilidad social para las crisis económicas y otra de la reversibilidad social para las bonanzas económicas.

Otra observación empírica basada en el «comportamiento» de los datos de países actuales en las series temporales —tales como España, Irlanda, Alemania, Francia, Estados Unidos, Grecia, Portugal, Reino Unido o Italia— permite formular la siguiente «regla de oro»: mientras $E > 0$, aunque disminuya E ($\Delta E < 0$), no habrá crisis económica. En otros términos puramente lógicos, si $E > 0$, aunque $\Delta E < 0$, entonces no se produce la crisis económica. Es una *conditio sine qua non*. La clave radica en la política económica (el factor humano en la gestión de la economía) ejecutada en la sociedad de referencia. También se observa la regularidad de dicho fenómeno en algunas sociedades antiguas a través de su registro funerario, a pesar de la dificultad inherente al contexto estudiado (sobre todo la imposibilidad de estudiar series temporales anuales).

De hecho, la correlación directa entre ambas variables (E, ΔR) se detecta en todos los registros funerarios analizados hasta ahora (cf. PIE 2022b: 99-100), desde la civilización argárica de la Edad del Bronce en el suroeste de la península ibérica (Gatas, Lorca, Cerro de la Virgen, Cuesta del Negro, Cerro de la Encina, Caramoro I, Tabayá, Illeta dels Banyets) hasta Teotihuacan y la cuenca del río Balsas en la Mesoamérica prehispánica; incluyendo a fenicios (Tiro), griegos (Corinto, Ampurias), tartesios (Medellín), íberos (Mailhac, Bajo Ebro, Los Villares, Cástulo, Cabezo Lucero, Gil de Olid, Pozo Moro, El Cigarralejo, Cabecico del Tesoro, Coimbra del Barranco Ancho), celtíberos (La Yunta), galos (Vaugrignon), romanos (Ampurias, Marsella, Lyon, Tavaux, *Baelo Claudia*, *Pollentia*, Córdoba), zapotecas (Monte Albán) o mayas (Altar de Sacrificios, Uaxactún, Tikal, Barton Ramie, Altun Ha). Por tanto, estamos ante una regularidad universal con el rango de ley.

Ecuaciones

Hay varias ecuaciones, verificadas empíricamente, que relacionan ambas variables:

$$\Delta R = E/C_0 \quad (2)$$

Esta nos dice que el incremento o disminución de la actividad económica (ΔR), y por ende de la riqueza relativa de una sociedad en un momento dado, dependerá directamente de la reversibilidad (E) de dicho proceso e indirectamente de la conflictividad social del

momento anterior (C_0) al considerado; es decir, de si es reversible la actividad económica, lo cual viene a significar que esta puede ser bien o mal gestionada según las decisiones que tomen quienes la dirigen o controlan. En síntesis, cuanto mayor sea la reversibilidad del proceso económico en un momento dado y menor la conflictividad del momento anterior al considerado, mayor será el aumento de la actividad productiva y comercial (o la riqueza relativa acumulada) o, en otras palabras, más crecerá la economía. Es decir, la economía depende directamente de las decisiones que se tomen, o sea, de la gestión que se ejerza sobre la misma.

Esta nueva ecuación, que plasma perfectamente el enunciado de la ley de la irreversibilidad social, se deduce a partir de la expresión (1). Tomando esta última, la transformamos en $E = (D - D_0) - R(C - C_0)$. Recurriendo a la ecuación fundamental de la conflictividad social ($C = D/R$), despejamos $D = C \times R$ y lo sustituimos en la anterior expresión: $E = CR - C_0R_0 - CR + C_0R = C_0R - C_0R_0 = C_0(R - R_0) = C_0 \times \Delta R$. Es decir, $E = C_0 \times \Delta R$. Luego $\Delta R = E/C_0$.

Aplicando dicha ecuación a algunos países actuales (España, Grecia, Irlanda, Portugal, Estados Unidos de América) entre los años 2004 y 2018, en el marco de la Gran Recesión, se observa la destacada similitud existente en la evolución de ambos parámetros (ΔR y E). Se puede apreciar en las gráficas de la figura 1 cómo, en algunos casos, casi se superponen ambas curvas.

Además, existe otra expresión matemática, verificada empíricamente, que relaciona ambas variables y también ilustra esta cuestión:

$$iR = (E/D_0) + 1 \quad (3)$$

La cual nos dice que iR es directamente proporcional a E , es decir, la economía depende de las decisiones que se tomen, o sea, de la gestión que se ejerza sobre la misma; además, cuanto más baja sea la desigualdad del momento precedente al considerado (D_0), mayor será iR .¹ La anterior ecuación se deduce así: $\Delta R = R - R_0$ y $R = iR \times R_0$ porque $iR = R/R_0$, luego entonces $\Delta R = (iR \times R_0) - R_0 = R_0(iR - 1)$. Si tomamos la ecuación (2) y sustituimos en la misma ΔR , obtenemos: $R_0(iR - 1) = E/C_0$. Es decir, $iR = [E/(C_0R_0)] + 1$. Como $D_0 = C_0R_0$, entonces $iR = (E/D_0) + 1$.

Las figuras 2 y 3 muestran gráficamente, en algunos países actuales (España, Grecia, Irlanda, Portugal, Es-

tados Unidos de América), la gran similitud existente entre la variación temporal de la actividad económica (iR) y la energía libre que mide la reversibilidad o irreversibilidad de un proceso social (E). Los datos del ingreso nacional bruto per cápita (INB, que se corresponde con nuestra riqueza relativa R) y la población se tomaron del Banco Mundial (2019a, 2019b). Para estimar la desigualdad social en dichos países, se empleó el coeficiente de Gini, o sea, el índice expresado en porcentaje publicado por el Censo de los Estados Unidos de América (Semega *et al.* 2019: 35-36) y Eurostat (2019) para los estados europeos.

Observando gráficamente la misma tendencia de ambos parámetros (E , iR) en los casos analizados, se puede apreciar su utilidad predictiva.

Predictibilidad de las crisis económicas

Sobre la capacidad predictiva del parámetro social que mide la reversibilidad o irreversibilidad de un proceso social (E), se puede traer a colación el caso de los Estados Unidos de América como ejemplo para ilustrar esta cuestión; donde $\Delta E < 0$ en 2015 y 2016 (cf. PIE 2019c: 82, tabla 1), lo cual anunciaba una nueva crisis económica abortada en 2017 por la nueva política económica del polémico Donald Trump, pues en ese año $\Delta E > 0$ ($\Delta E > 1$).

De hecho, otro parámetro indicaba en 2016 (cf. PIE *ibidem*) que los Estados Unidos de América estuvieron al borde de un colapso económico ($K = 0.99$) y corrobora lo anterior. Esto no solo demuestra la «regla de oro» según la cual la crisis económica tiene lugar cuando $E < 0$, tal como dice la *ley de la irreversibilidad social*, sino que permite vislumbrar o deducir algo mucho más relevante: al margen de su endémica génesis en el seno del capitalismo actual, las crisis económicas se pueden predecir y evitar (o al menos amortiguar o paliar) si se toman decisiones acertadas en la gestión de la economía (política económica).

A mayor abundamiento, la irrupción de la crisis económica se hace inevitable cuando E tiende a 0 y $\Delta E < 0$, es decir, es negativo. Y esto no es todo. Aún podemos ir un poco más lejos. De hecho, resulta posible observar empíricamente, en el caso de los países actuales, que cuando E se aproxima a 0 en un momento anterior al considerado, está prediciendo el estallido de una crisis económica ($\Delta R < 0$). En otras palabras, para que se produzca la crisis, E debe tender claramente a 0 justo antes de que tenga lugar. Esta nueva regularidad se cumple cuando se trata de crisis económicas relevantes

¹ Donde $iR = R/R_0$, siendo R la riqueza relativa que refleja la actividad económica en el momento considerado y R_0 la del momento anterior.

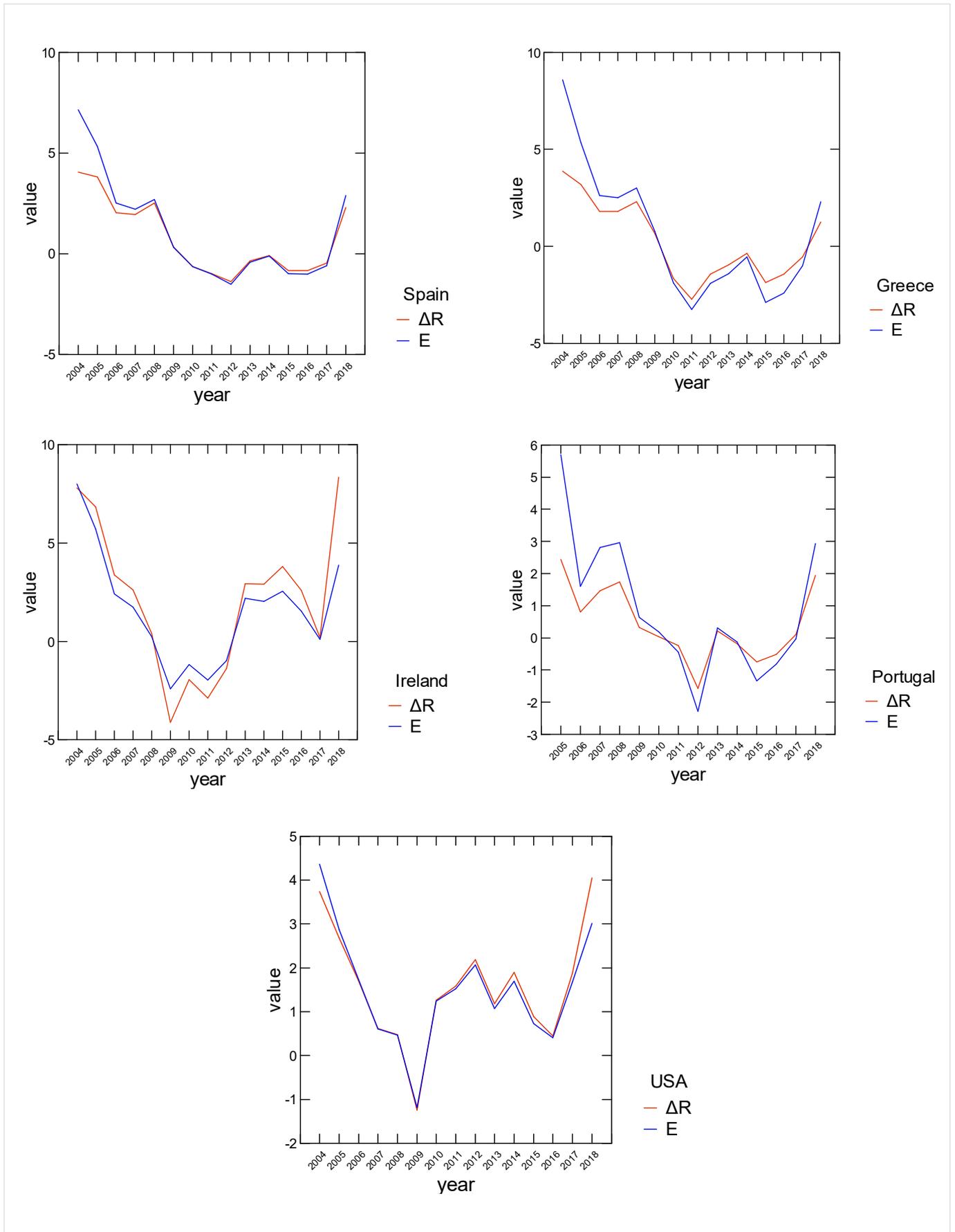


Figura 1. Representación gráfica mostrando la gran similitud existente en la evolución, entre los años 2004 y 2018, de dos parámetros en algunos países actuales (España, Grecia, Irlanda, Portugal y Estados Unidos de América): el incremento o decremento de la actividad económica (ΔR) y la energía libre que mide la reversibilidad o irreversibilidad de un proceso social (E).

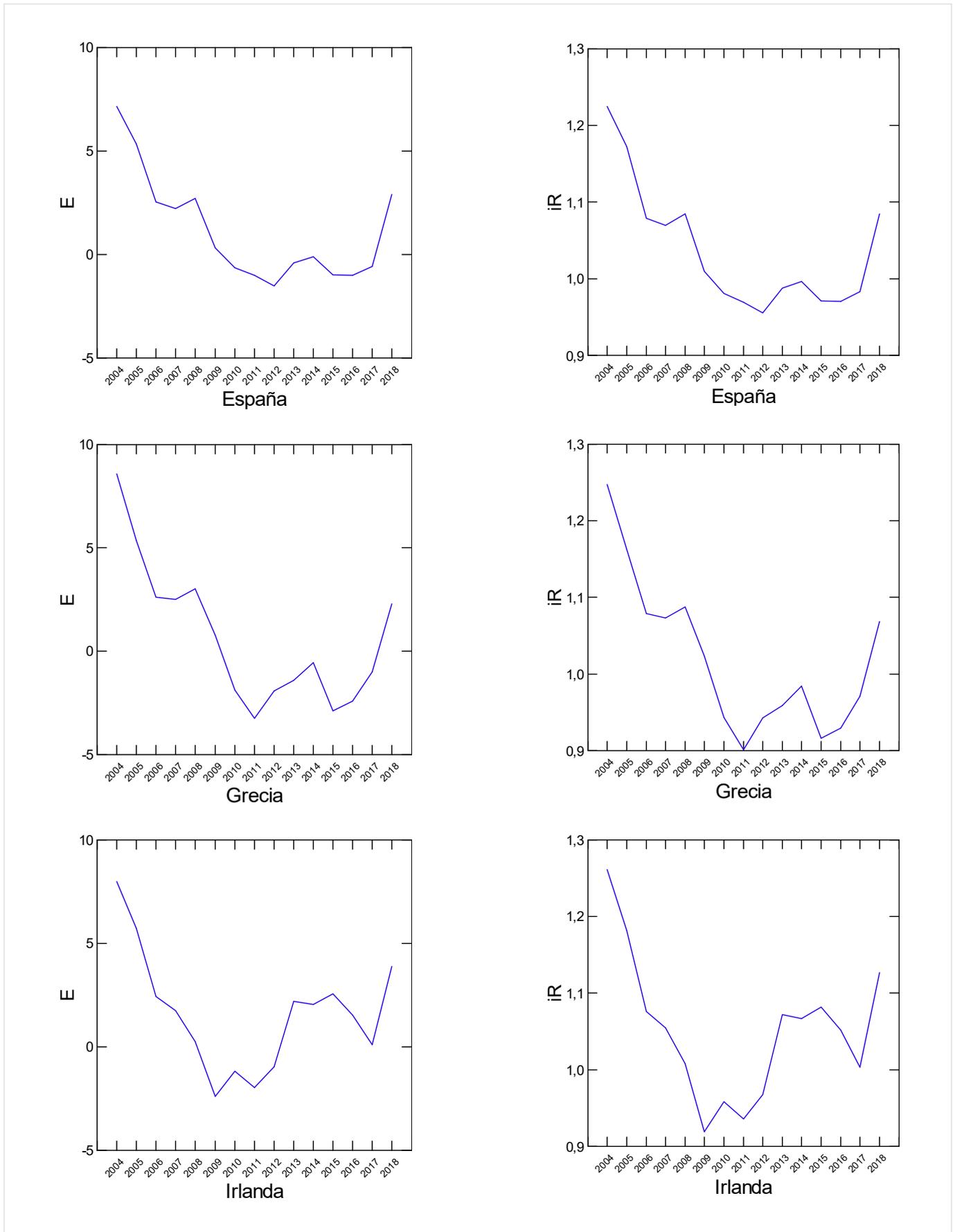


Figura 2. Representación gráfica mostrando la gran similitud existente en la evolución, entre los años 2004 y 2018, de dos parámetros en algunos países actuales (España, Grecia e Irlanda): la variación de la actividad económica (iR) y la energía libre que mide la reversibilidad o irreversibilidad de un proceso social (E).

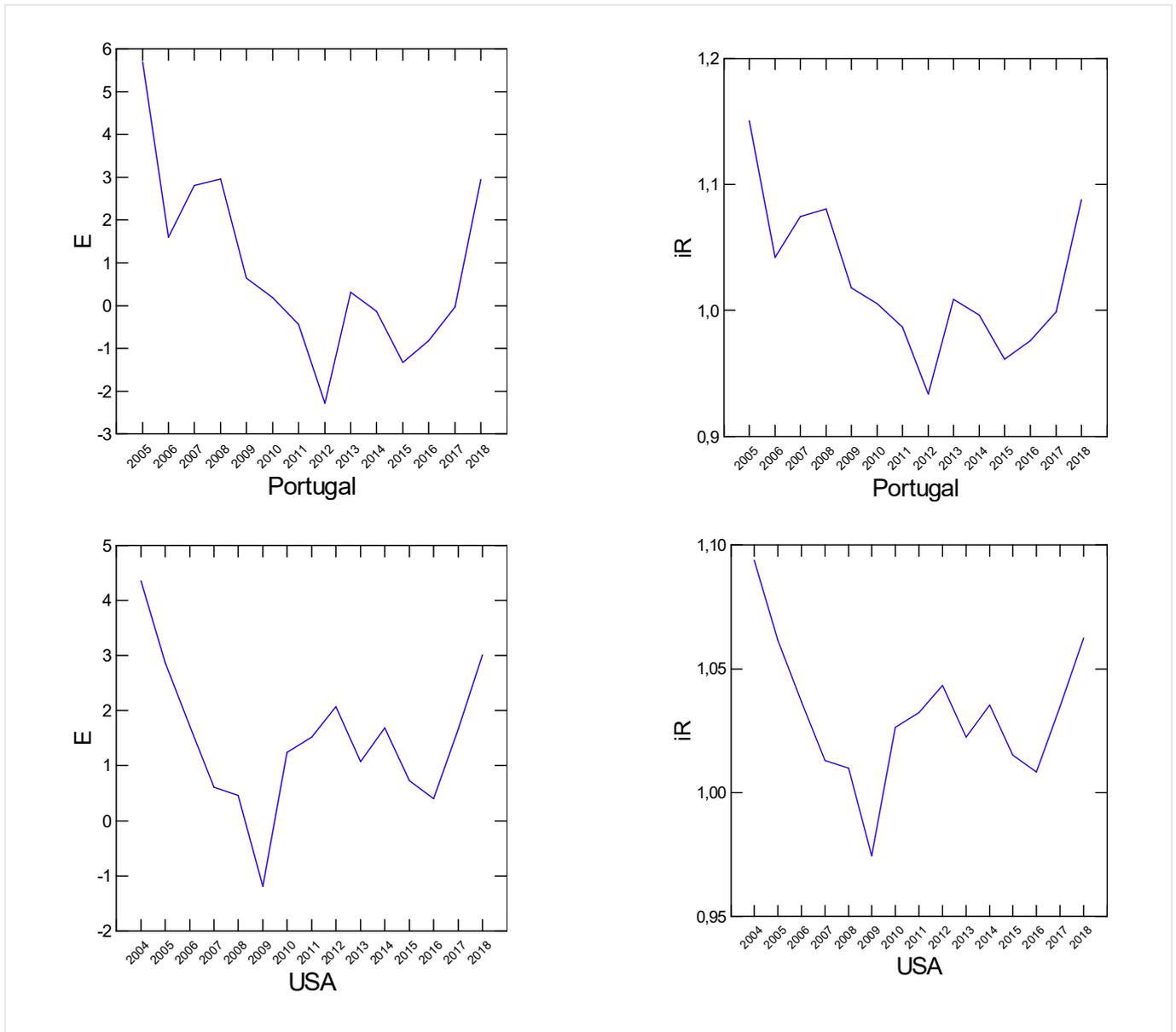


Figura 3. Representación gráfica mostrando la gran similitud existente en la evolución, entre los años 2004 y 2018, de dos parámetros en algunos países actuales (Portugal y Estados Unidos de América): la variación de la actividad económica (iR) y la energía libre que mide la reversibilidad o irreversibilidad de un proceso social (E).

que con frecuencia se prolongan en el tiempo durando varios años. No es el caso de un descenso puntual (anual) de la actividad económica que podría anunciar una recesión si perdurase. De todas formas, esto viene a demostrar que, si se saben tomar decisiones acertadas en un momento crítico que anuncia una recesión, se puede evitar el estallido de la crisis económica.

CONCLUSIONES

1. Gracias a la observación empírica de todos los casos hasta ahora investigados, se ha podido formular la

ley de la irreversibilidad social, según la cual, *cuando un proceso social es irreversible, se produce una crisis económica*. A la inversa, cuando un proceso social es reversible, hay bonanza o prosperidad económica (*ley de la reversibilidad social*).

2. Una consecuencia inevitable de dicha ley de la irreversibilidad social es que las endémicas crisis económicas del capitalismo actual se podrían predecir y evitar, o bien mitigar en gran medida, si se tomasen decisiones acertadas en la gestión de la economía y la política económica no estuviese sometida a la insaciable especulación y la injustificable usura que dominan este dañino sistema económico global.

3. Estas técnicas predictivas, aunque nacidas de la arqueología científica, muestran una aplicación más fructífera en el mundo actual debido a la disponibili-

dad de datos empíricos anuales, algo inviable hoy en día a través del registro material de sociedades antiguas por la imposibilidad de afinar tanto la cronología.²

REFERENCIAS

- BANCO MUNDIAL. 2019a. *INB per cápita, método Atlas (US\$ a precios actuales)*.³
- BANCO MUNDIAL. 2019b. *Población, total*.⁴
- BINFORD, L. R. 1962. Archaeology as Anthropology. *American Antiquity* 28, 2: 217-225.
- BINFORD, L. R. 1971. Mortuary Practices: Their Study and Their potential. En *Memoirs of the Society for American Archaeology* 25 = *Approaches to the Social Dimensions of Mortuary Practices*, pp. 6-29.
- BINTLIFF, J.; M. PEARCE, EDs. 2011. *The Death of Archaeological Theory?* Oxford/Oakville, Conn.: Oxbow Books/David Brown Book Company.
- CHAPMAN, R.; I. KINNES; K. RANDSBORG, EDs. 1981. *The Archaeology of Death*. Cambridge: Cambridge University Press.
- EUROSTAT. 2019. *Gini coefficient of equivalised disposable income – EU-SILC survey*. Statistical Office of the European Union. European Commission.
- FLORES, J. C.; P. IZQUIERDO-EGEA. 2018. Una comparación entre transiciones de fase y conflictos sociales aplicada a las antiguas civilizaciones mesoamericanas. *Arqueología Iberoamericana* 38: 50-54.
- FOKKENS, H. 1997. The genesis of urnfields: economic crisis or ideological change? *Antiquity* 71, 272: 360-373.
- IZQUIERDO-EGEA, P. [PIE]. 1993. *Análisis funerario y reconstrucción histórica de las formaciones sociales ibéricas*. Tesis doctoral. Bellaterra: Universidad Autónoma de Barcelona.
- IZQUIERDO-EGEA, P. [PIE]. 2017. *Fundamentos de la arqueología de los fenómenos sociales I*. Advances in Archaeology 3. Graus. <https://purl.org/aa/03>.
- IZQUIERDO-EGEA, P. [PIE]. 2018a. Leslie A. White y la medición objetiva del cambio cultural de la humanidad. *Arqueología Iberoamericana* S2: 15-18.
- IZQUIERDO-EGEA, P. [PIE]. 2018b. Implementando una ecuación estadística para medir el colapso en la antigua Mesoamérica. *Arqueología Iberoamericana* S2: 23-26.
- IZQUIERDO-EGEA, P. [PIE]. 2018c. Una ecuación estadística para medir el riesgo de guerra en la Mesoamérica prehispánica. *Arqueología Iberoamericana* 39: 67-70.
- IZQUIERDO-EGEA, P. [PIE]. 2018d. Boltzmann y la conexión de la termodinámica con la arqueología de los fenómenos sociales. *Arqueología Iberoamericana* 40: 101-104.
- IZQUIERDO-EGEA, P. [PIE]. 2019a. Midiendo el grado de desarrollo urbano a través del registro funerario. *Arqueología Iberoamericana* 42: 50-53.
- IZQUIERDO-EGEA, P. [PIE]. 2019b. Sobre la ley fundamental de la arqueología de los fenómenos sociales. *Arqueología Iberoamericana* 43: 67-70.
- IZQUIERDO-EGEA, P. [PIE]. 2019c. Termodinámica y arqueología de los fenómenos sociales. *Arqueología Iberoamericana* 44: 80-87.
- IZQUIERDO-EGEA, P. [PIE]. 2020a. Sobre la ley de la conflictividad en la arqueología de los fenómenos sociales. *Arqueología Iberoamericana* 45: 29-34.
- IZQUIERDO-EGEA, P. [PIE]. 2020b. Nomothetic Archaeology: A Revolution in Progress. *Arqueología Iberoamericana* 45: 101-104.
- IZQUIERDO-EGEA, P. [PIE]. 2021. Sobre la ley del colapso de las civilizaciones según la arqueología de los fenómenos sociales. *Arqueología Iberoamericana* 48: 103-108.
- IZQUIERDO-EGEA, P. [PIE]. 2022a. La ley de la desigualdad social según la arqueología de los fenómenos sociales. *Arqueología Iberoamericana* 49: 117-120.
- IZQUIERDO-EGEA, P. [PIE]. 2022b. Sobre la mecánica del proceso de colapso de las civilizaciones. *Arqueología Iberoamericana* 50: 98-103.
- KRISTIANSEN, K. 2014. Towards a New Paradigm? The Third Science Revolution and its Possible Consequences in Archaeology. *Current Swedish Archaeology* 22, 1: 11-34.
- PERRINGS, C.; W. BROCK. 2009. Irreversibility in Economics. *Annual Review of Resource Economics* 1: 219-238.
- PILAR BIRCH, S. E.; R. WALLDUCK, EDs. 2011. Archaeology and Economic Crises. *Archaeological Review from Cambridge* 26, 1: 160-170.
- SEMEGA, J.; M. KOLLAR; J. CREAMER; A. MOHANTY. 2019. *Income and Poverty in the United States: 2018*. Current Population Reports. United States Department of Commerce, U.S. Census Bureau.

² La arqueonomía analiza la irreversibilidad de la sociedad en su conjunto, no solo de la economía (v. g. Perrings y Brock 2009).

³ <https://datos.bancomundial.org/indicador/NY.GNP.PCAP.CD>.

⁴ <https://datos.bancomundial.org/indicador/SP.POP.TOTL>.