



XI Congreso Internacional de la AEHE
4 y 5 de Septiembre 2014
Colegio Universitario de Estudios Financieros (CUNEF)
Madrid

**Sesión plenaria:
Tesis doctorales en curso**

Carles Sudrià, Universitat de Barcelona (sudria@ub.edu)

Rafael Castro Balaguer, Universidad Autónoma de Madrid (rafael.castro@uam.es)

Héctor García Montero, UCM y Univ. Bocconi, Milán (hector.garciamontero@unibocconi.it)

Título de la tesis: *Transformaciones agrarias, cambio climático y energía: una comparación entre la Europa atlántica y mediterránea durante la Edad Moderna.*

Autor y filiación académica: José Luis Martínez González., Universitat de Barcelona

Director/es y filiación/es académica/s: **Enric Tello**, Universitat de Barcelona

Dirección electrónica de contacto: bioforus@gmail.com



XI Congreso Internacional de la AEHE
4 y 5 de Septiembre 2014
Colegio Universitario de Estudios Financieros (CUNEF)
Madrid

PROPUESTA DE PARTICIPACIÓN EN LA SESIÓN PLENARIA DE TESIS DOCTORALES EN CURSO. XI CONGRESO INTERNACIONAL DE LA AEHE, SEPTIEMBRE DE 2014

Autor: José Luis Martínez González.

Director: Enric Tello Aragay.

Universitat de Barcelona

TÍTULO

Transformaciones agrarias, cambio climático y energía: una comparación entre la Europa atlántica y mediterránea durante la Edad Moderna.

Advertencia: Todo lo que se expone a continuación es provisional y en proceso de cambio. Se ruega no transmitir ni citar este documento sin mi consentimiento expreso.

OBJETIVOS

El objetivo primordial de esta investigación es intentar contestar una serie de preguntas aparentemente simples: ¿históricamente, el clima y la energía afectaban el sistema social y económico? ¿Y si es así, en qué grado? ¿Tuvo especial relevancia en algunos momentos de la historia? ¿Qué podemos aprender, en este caso, para el futuro? En el transcurso de la búsqueda de respuestas, inicio *la primera parte* de este trabajo (Europa Atlántica), investigando los posibles efectos que pudo tener el cambio climático en la Revolución Agraria inglesa del largo siglo XVII, es decir, *en un país, sector y período claves* para el desarrollo económico europeo.

Sabemos que el período pre-industrial estuvo ligado a una economía orgánico-solar (Sieferle, 1990 y 2001; Wrigley, 2004), de naturaleza inestable por la influencia del clima (entre otras causas) y en el caso de la agricultura, una parte determinante de los rendimientos agrícolas quedaba siempre fuera del control del agricultor (Overton, 1989b, p. 285). Aunque todavía es una cuestión debatida, la mayoría de las evidencias científicas indican que la Tierra se vio sometida durante la Edad Media y Moderna a una pequeña glaciación (la *Little Ice Age*). Sin embargo la LIA es un período demasiado largo, complejo y contradictorio, que arroja luces y sombras (véase mas adelante el resumen del estado de la cuestión). Pero uno de sus períodos



XI Congreso Internacional de la AEHE

4 y 5 de Septiembre 2014

Colegio Universitario de Estudios Financieros (CUNEF)

Madrid

más extremos coincidió con el Mínimo de Maunder (1645-1715), un mínimo prolongado de la actividad solar¹, mucho más corto que la LIA pero plausiblemente con mayor impacto específico. ¿Qué efectos tuvo este cambio climático sobre la materia (la tierra) o la energía, la población y el trabajo, y en el ámbito de *este estudio de caso*, sobre los rendimientos de la tierra y la productividad del trabajo campesino? ¿Hay alguna conexión entre la Revolución Agrícola inglesa y este fenómeno descubierto recientemente del cual apenas hoy sabemos nada? ¿Por qué hubo una Revolución Agraria e Industrial *en Inglaterra* y no en otro lugar?

Ante nosotros *se abre pues una tercera vía*²: la simultánea y duradera depresión en la oferta de trabajo-energía y en los rendimientos del suelo, hechos ocasionados *en parte* por un factor totalmente exógeno al sistema socioeconómico (un cambio climático natural), consolidaron los fundamentos de la Revolución Agraria inglesa, que permitieron -hasta mediados del siglo XVIII- una notable recuperación basada en el factor trabajo y la cristalización de las innovaciones agrícolas surgidas antes y durante la crisis. A partir de ese momento, el encarecimiento relativo de la energía motora del factor trabajo (alimentación y calefacción) respecto la energía del capital (el carbón), abrían paso a la Revolución Industrial.

En este contexto, propongo tres hipótesis a partir de las cuales esta fase extrema del clima y la inmediatamente posterior pudieron influir sobre la Revolución Agraria y el cambio económico: hipótesis primera, contribuyendo al *aumento de los rendimientos de la tierra* entre 1715 y 1740 (justo al finalizar la depresión climática), gracias al crecimiento de la productividad natural del suelo, medida a través de lo que denomino el *Índice Natural de la Productividad de la Tierra* o INTP (componente que incluyo en la productividad total de los factores PTF). Esto acabó catalizando una mayor fijación del nitrógeno (a partir de las innovaciones y mejoras de *Yeomen* y terratenientes, fruto de su reacción ante las dificultades) que forma parte de lo que llamo el *Índice Social de la Productividad de la Tierra* ISPT (el segundo y principal componente de la PTF)³; hipótesis segunda, contribuyendo previamente, desde 1655-60, al *incremento de la superficie agrícola por Kcal de trabajo agrícola* gracias a la reducción relativa de la fuerza de trabajo agrícola empleada en números absolutos (caída del número de personas trabajadoras) y a través de una variación en la intensidad del trabajo (descenso de la oferta de energía aportada por trabajador), ambos fenómenos causados entre otros motivos por el empeoramiento de las condiciones ambientales. Hipótesis tercera, por *su impacto energético*, que impulsó aún más el proceso de sustitución de la madera por el carbón, alterando por un lado la oferta de fuerza de trabajo rural a favor de *una incipiente fase industrial* intensiva en mano de obra e incrementando por otro la oferta del suelo por la reducción de los bosques comunales. Todo este proceso *contribuiría* en definitiva a innovaciones y cambios institucionales más rápidos,

¹ Las fechas son aproximadas y no hay una total concordancia. Algunos autores fijan como comienzo unos años más tarde y como finalización el año 1705.

² Distinta a las de Malthus, Ricardo o Boserup.

³ Ambos conceptos, INPT e ISPT, son desarrollos propios.



XI Congreso Internacional de la AEHE
4 y 5 de Septiembre 2014
Colegio Universitario de Estudios Financieros (CUNEF)
Madrid

transformándose el sistema comunitario hacia otro más individualista, base futura del capitalismo industrial.

No todo ocurriría en el mismo momento: primero, la oferta de trabajo energía sufrió un estancamiento relativo a la vez que se complicaron las cosechas. Ambos factores incentivaron a agricultores y propietarios ricos a acelerar procesos de innovación, algunos de los cuales ya se estaban dando desde el siglo XVI, mediante los drenajes, pastos, los *water meadows*, introduciendo plantas fijadoras de nitrógeno como leguminosas, tréboles o nabos, eliminando progresivamente el barbecho, desarrollando mejoras en semillas y abonos o incluso promoviendo los cercamientos, todo para compensar las dificultades en disponer de mano de obra adecuada y contrarrestar, en definitiva, las dificultades productivas y sociales. Cuando el clima mejoró de forma radical desde principios del siglo XVIII, convergió el impacto natural sobre el balance de nutrientes del suelo, el pH, el equilibrio hídrico y la fotosíntesis⁴ con la creciente aportación del “*nitrógeno social*”, fruto de estas innovaciones y mejoras. La necesidad agudizó el ingenio. El coraje y la capacidad de reacción del sector agrícola inglés fueron el primer peldaño inmediato de la Revolución Agraria.

Este estudio presenta pues un *caso específico* que plantea el estudio de los efectos de la principal fuente de energía pre-industrial (la solar) en el output agrario, por un lado, y del rol que hipotéticamente pudo tener esta fase de la LIA en la denominada Revolución Agraria, por otro. En consecuencia, forma parte también de *una reconsideración del papel de los factores exógenos puros* en los principales hechos económicos, que el mismo Schumpeter (1939, p.49) reconoció de importancia, y de los llamados *ciclos económicos* largos, y sobre todo es el primer peldaño en el desarrollo futuro de un proyecto que persigue dos objetivos. Primero, *extender el análisis del impacto climático desde el subsistema agrario a toda la estructura económica inglesa*, valorando su efecto en el crecimiento del país; y segundo, *ampliando el estudio a otros territorios y períodos de la historia, obteniendo modelos válidos aplicables a aquellos en situación de riesgo presente o futuro*, que además sean útiles en el actual debate sobre el cambio climático y en la aplicación de políticas económicas y medioambientales⁵. Todos los posibles errores e inexactitudes que puedan surgir en este documento son de mi total responsabilidad.

PRIMEROS RESULTADOS

⁴ Gracias a la mejora combinada en los niveles de radiación solar, lluvias, temperaturas y polvo volcánico, variables recogidas en el INPT.

⁵ Para ver mejor la envergadura de esta cuestión véase el IPCC de la ONU (*Intergovernmental Panel of Climate Change* (<http://www.ipcc.ch>)).



XI Congreso Internacional de la AEHE
4 y 5 de Septiembre 2014
Colegio Universitario de Estudios Financieros (CUNEF)
Madrid

El período más extremo del cambio climático (1645-1715) pudo haber sido un catalizador significativo de la llamada Revolución Agraria inglesa. Para confirmar esta propuesta, se contrastan tres hipótesis principales.

En la primera hipótesis, parece verificarse la relación entre el aumento de los rendimientos y el output de la tierra por *causas naturales* al finalizar la crisis climática. Esto ayudaría a explicar, en primer lugar, por qué incluso en el trabajo de R. Allen (2004) sobre el papel del nitrógeno siguieron manteniéndose dudas sobre las razones últimas de la productividad del suelo, y avanzaría en la resolución del “misterio” de los rendimientos, esto es, de que aumentarían tanto en campos cercados o abiertos, con más o menos ganado, con más o menos innovaciones en los cultivos. En el período depresivo, la peor combinación de temperaturas y lluvias netas, y la caída de la tasa de mineralización del nitrógeno, afectaron negativamente la producción. Cuando estos valores se recuperaron a largo plazo, la producción aumentó también. Lo mismo ocurre si usamos otras medidas alternativas productividad-clima (Índice de Paterson) y con el resto de las variables ambientales contempladas (lluvias de verano o radiación solar). Todos estos factores debilitaron la aportación media de nitrógeno lo suficiente como para frenar la mejora de los rendimientos y hacer poco visibles los resultados de las mejoras reactivas introducidas por los agricultores, de forma que cuando el *Mínimo de Maunder* finalizó (1705-1715) hubo una recuperación sustancial en el flujo de nitrógeno natural (INPT): no todo se explicaba con la rotación de cultivos, los abonos o los sistemas de propiedad (cercamientos, campos abiertos). Las causas sociales del aumento de los rendimientos derivados de las rotaciones o los abonos desde principios del siglo XVIII se sobrevaloraron, al no tenerse en cuenta la recuperación y mayor aportación “natural” del nitrógeno aportado por las deposiciones atmosféricas, por las mejores condiciones de mineralización de éste en el suelo o bien por su menor degradación previa y la polución (pero también por el efecto del clima en otras variables como el fósforo, el pH, la humedad, la fotosíntesis o el período de floración). De hecho, el incremento de la fijación “social” del nitrógeno (ISPT, componente central de la productividad total de factores, o en términos de nitrógeno las adiciones A_e habría sido *en parte* incentivado por la reacción de las fuerzas motoras rurales ante las dificultades previas del siglo XVII.

La segunda hipótesis matiza la idea de que el aumento de la productividad del trabajo por acre fuera ocasionado por un incremento del tamaño de las fincas: el mayor output por unidad de trabajo fue también debido al estancamiento demográfico *causado en parte* por el empeoramiento climático, durante la segunda mitad del siglo XVII. La oferta de trabajo agrícola se debilitó, a través del efecto demográfico directo sobre la fuerza laboral (en número) pero también *reduciendo la oferta unitaria de trabajo-energía (intensidad)*, donde el impacto fue aún mayor y donde las diferencias se hicieron más evidentes. Esto parece probarse con los contrastes econométricos aplicados sobre los posibles factores explicativos de la oferta de trabajo-energía masculina: las temperaturas, la irradiación solar o el INTP-2 vuelven ser variables influyentes. Esto, junto a las malas cosechas ocasionadas por el clima (un menor INPT impulsaría también un incremento de la oferta de trabajo no atendida) y la creciente demanda



XI Congreso Internacional de la AEHE

4 y 5 de Septiembre 2014

Colegio Universitario de Estudios Financieros (CUNEF)

Madrid

urbana y comercial de productos agrícolas y ganaderos, acabó obligando tanto a campesinos libres como terratenientes a reinventarse lenta y gradualmente. La necesidad instó a agricultores y jornaleros a trabajar más para mantener la producción, pero también a redistribuir el trabajo en los componentes de las unidades familiares más resistentes, dada la menor disponibilidad energética per cápita a la vez que creció la pauperización y la emigración. Los propietarios y terratenientes innovaron más, mediante la introducción de nuevos cultivos, cercando los campos abiertos, buscando métodos ahorradores de trabajo, persiguiendo el aumento de rentas y beneficios y reduciendo su dependencia de los administradores y de los contratos perpetuos. Los *Yeomen* compartieron el drenaje, intensificaron el trabajo comunitario cuando pudieron, lucharon por mantener los *open fields* y los territorios comunales, innovaron en técnicas generadoras de rendimientos pero protegiendo su trabajo. La presión política se acentuó (tanto a nivel del pensamiento puritano y mercantilista como en la práctica de los jueces de paz) en aras de fijar la población en las parroquias, marcar techos salariales o crear un ejército de reserva.

Finalmente, parece confirmarse un impacto climático significativo en el mercado de la energía (*hipótesis tercera*), a través de un descenso de la irradiancia solar, las temperaturas y las precipitaciones, empujando al alza las necesidades humanas de energía así como los precios relativos del carbón-madera, el carbón llegado a Londres o los tejidos de lino y lana. Dicho de otra forma, hubo un aumento sustancial de la demanda de energía para poder mantener la temperatura basal, desequilibrando todavía más la tendencia secular del consumo hacia el carbón (el recurso más abundante aunque de peor calidad), lo que contribuyó a incrementar la emigración del campo a la ciudad, reduciendo más la fuerza de trabajo disponible (y la calidad del mismo dado que la oferta de trabajo medida en Kcal pudo haber descendido, aunque esto deberá estudiarse bien) y preparando el terreno para un cambio institucional en el largo plazo, al perder importancia de forma progresiva un sistema comunal cada vez más debilitado. La escasez de madera, no siempre accesible por no disponer de suficiente stock o por los costes de su transporte, no podía competir a largo plazo con la oferta de calefacción del carbón londinense (centro de destino), aunque favoreció una reducción de los bosques y un ascenso de la superficie agraria y ganadera. Todo esto, junto a una crisis demográfica y política que destruyó familias enteras obligándolas a la búsqueda de alternativas en el mundo urbano, a pesar de las restricciones a los movimientos migratorios, consolidó la reducción de la fuerza de trabajo rural.

Queda sin embargo, mucho trabajo por hacer: primero, hay que extender el período temporal estudiado, es necesario analizar mejor las series, combinar los datos más a fondo, trabajar con nuevos indicadores y mejores datos (climáticos y económicos) y tener en cuenta que las causas y los efectos no eran lineales ni continuos; segundo, se deben investigar más profundamente *las implicaciones a largo plazo* del cambio climático natural: un primer método sería comparar el output a partir de los modelos presentados, bajo el supuesto de la ausencia de impacto climático, y comparar los resultados, pero también sería necesaria la aplicación de otras técnicas econométricas alternativas sobre la productividad total de los factores, conectando ésta con el



XI Congreso Internacional de la AEHE

4 y 5 de Septiembre 2014

Colegio Universitario de Estudios Financieros (CUNEF)

Madrid

output y a su vez con el factor climático; tercero, queda por probar como este cambio climático reversible afectó al ISPT o cómo éste lo amortiguó (las innovaciones, las instituciones y el mercado)⁶; cuarto, hay que obtener información de producción física (en Kg o medidas similares), de los productos más importantes, para así evitar el problema del output medido en unidades monetarias; quinto, debe extenderse el análisis a todos los productos, o al menos, los más relevantes; sexto, hay que intentar procurar que los datos comparados pertenezcan a la misma región, en la medida de lo posible, de lo contrario la potencia de los contrastes es inferior. Hay que tener presente la distinta estructura física de las regiones: en las zonas bajas (*lowlands*) existieron más combinaciones de tierras cultivables y pastos, distintos tipos de ganado que en las zonas altas, por lo que el impacto climático pudo ser mayor en éstas últimas al no tener tantas alternativas. Según Shiel los factores limitantes eran distintos según el territorio y el tipo de suelo dominante (Shiel, 1989, pp. 52-53); en séptimo lugar, es preciso completar la investigación con fuentes primarias de la época o referencias escritas; octavo, hay que seguir avanzando con la metodología cuantitativo- energética de la oferta y demanda de trabajo; noveno, debe ampliarse el análisis del impacto climático a sus posibles efectos en las rentas y beneficios, la distribución de la renta y la desigualdad, así como el resto de los sectores como la industria, servicios y negocios marítimos.

METODOLOGÍA EMPLEADA

La metodología del trabajo se basa por el momento en el uso de varias vías de acercamiento. Primero, realizando un planteamiento teórico de base, incluyendo “la caja” climática y energética en los modelos macro y macroeconómicos. Segundo realizando un profundo *análisis del estado de la cuestión*, bebiendo de varias fuentes secundarias: 1) en el ámbito de la historia económica y clima, 2) en el ámbito de la reciente explosión de trabajos de investigación de los impactos económicos del CC en el siglo XX y XXI, 3) en el ámbito de la historia económica no climática, la más tradicional (esto es, el habitual, en la agricultura, trabajo, niveles de vida, crecimiento económico). Tercero, a nivel cuantitativo (datos y cliometría), donde de momento para este primer acercamiento he realizado una labor de búsqueda, selección y tratamiento de 119 series climatológicas y económicas, esto sin contar las transformadas en retardos, diferencias o logaritmos (ver apéndices). La metodología econométrica se centra en detectar posibles evidencias significativas del cambio climático en la economía agraria inglesa, abriendo camino a un futuro trabajo más exhaustivo, con más y mejores datos, aplicando técnicas de análisis de largo plazo que incluyan supuestos de no linealidad de los efectos climáticos.

En esta primera aproximación me he topado con diversos problemas. Primero, no disponemos de datos físicos o económicos que encajen a la perfección con una aplicación práctica de la teoría. Para solucionarlo, he elaborado una serie con parte de lo que tenemos, unificando los

⁶ Sugerencia de Jan de Vries (2013; p. 375).



XI Congreso Internacional de la AEHE

4 y 5 de Septiembre 2014

Colegio Universitario de Estudios Financieros (CUNEF)

Madrid

efectos climáticos bajo parámetros

aceptados por la ciencia (para un mayor detalle del INTP, ver el futuro *working paper*).

Temperaturas, lluvias, radiación y polvo volcánico actúan de forma simultánea (por ejemplo sobre la materia orgánica del suelo o el ciclo del nitrógeno). Esto implica que una valoración separada de estas variables podría arrojar resultados más débiles, especialmente en el caso de las lluvias, cuyos efectos son locales. Para unificar estas variables en un índice, se aplica una estandarización que utiliza la media y la desviación estándar de cada serie, una técnica reconocida a nivel econométrico y también utilizada en modernos modelos climáticos (Dell, Jones, Olken, 2013; p. 7) ya que los cambios de nivel no importan en sentido absoluto sino en proporción a la variación sufrida. Pero en el otro lado de la balanza, los datos disponibles invitan a actuar con mucha precaución: por ejemplo, las temperaturas proceden de mediciones antiguas sin calibración de calidad, y las lluvias son estimaciones calculadas a través de los anillos de los árboles en unos territorios muy concretos. A esto hay que añadir la imposibilidad de aplicar de forma adecuada índices agronómicos modernos por falta de datos precisos. Ante este debate “interno” he acabado adoptando una estrategia pragmática y abierta, utilizando tanto series combinadas (INTP’s) como también series originales. Lo realmente importante en esta primera aproximación es encontrar un nexo significativo entre clima y agricultura. En segundo lugar, no todas las series temporales empiezan en los años precisados (ideal hubiera sido que se iniciaran en 1600, y eso explica porqué en algunos análisis efectuados las series comienzan más tarde). Un ejemplo es la serie de temperaturas *TEMP*, que empieza en 1659, y otras aún más tarde (como *FTM_KCAL_TOT_diario_correg*), lo que recorta el período temporal a estudiar dejando los primeros años del período más frío (desde 1645) en la oscuridad. En tercer lugar, hay que tomar con mucha precaución la información cuantitativa disponible, ya que muchas series no dejan de ser estimaciones que parten de supuestos simplificadores concretos, presentando cada una de ellas una problemática particular que muchas veces solo conocen a fondo sus autores. En cuarto lugar, no se cuenta con series trimestrales o mensuales, que podrían mejorar la precisión del análisis econométrico.

BIBLIOGRAFÍA EMPLEADA

ABELED, M. (1998): Historia del sol y el cambio climático. Madrid: McGrawHill.

ACOT, P. (2005): Historia del clima. Buenos Aires: Editorial El Ateneo.

ALLEN, R.C. (1988): “El crecimiento de la productividad del trabajo en los principios de la agricultura moderna inglesa”, en *Revolución en los campos. La reinterpretación de la revolución agraria inglesa*. Zaragoza: PUZ (2004).



XI Congreso Internacional de la AEHE

4 y 5 de Septiembre 2014

Colegio Universitario de Estudios Financieros (CUNEF)

Madrid

ALLEN, R.C. (1989):

“Cercamientos, métodos agrícolas y crecimiento de la productividad en el sur de las Midlands”, en *Revolución en los campos. La reinterpretación de la revolución agraria inglesa*. Zaragoza: PUZ (2004).

ALLEN, R.C. (1991): “Las dos revoluciones agrícolas inglesas 1450-1850”, en *Revolución en los campos. La reinterpretación de la revolución agraria inglesa*. Zaragoza: PUZ (2004).

ALLEN, R. C. (1999): “Tras la pista de la revolución agraria inglesa”, en *Revolución en los campos. La reinterpretación de la revolución agraria inglesa*. Zaragoza: PUZ (2004).

ALLEN, R.C. (2004):” The Nitrogen Hypothesis and the English Agricultural Revolution: A Biological Analysis”. Versión no publicada.

ALLEN, R. C. (2008): “The Nitrogen Hypothesis and the English Agricultural Revolution: A Biological Analysis”. *The Journal of Economic History*, Vol. 68, No. 1, pp. 182-210.

ALLEN, R. C. (2009): The British Industrial Revolution in Global Perspective”. Cambridge: Cambridge University Press.

ALLEN, R.C. (2011): “Why the Industrial Revolution was British: Commerce, induced Invention, and the Scientific Revolution”. *Economic History Review*, 64, 2, pp. 357–384.

ANG, J. B., BANERJEE, R., MADSEN, J. B. (2013): “Innovation and Productivity Advances in British Agriculture: 1620-1850”. *Southern Economic Journal*, 80 (1), pp. 162–186.

AURAY, S., EYQUEM, A., JOUNEAU-SION, F. (2012): “Climatic Conditions and Productivity: An Impact Evaluation in Pre-industrial England”. *Série des Documents de Travail CREST*, n° 2012-31, pp.

BARLEY, M.W. (1985): “Rural Buildings in England” en J Thirsk (Ed.), *The Agrarian History of England and Wales*. Cambridge at the University Press, Volume V.II: 1640-1750: Agrarian Change, pp. 590-682.

BECKER, G. S. (1985): «Capital humano, esfuerzo y la división del trabajo por razón de sexo», en P. Schwarz y R. Febrero (Eds.), *La esencia de Becker*. Madrid: Editorial Ariel, 1997, pp. 429-452.



XI Congreso Internacional de la AEHE

4 y 5 de Septiembre 2014

Colegio Universitario de Estudios Financieros (CUNEF)

Madrid

BLAUG, M. (1956): Teoría económica en retrospectión. México: Fondo de Cultura Económica, 1985.

BOWDEN, P. (1967): “Fluctuations and Trends in the Agrarian Economy”, en *The Agrarian History of England and Wales*, Vol. IV, 1560-1640, Ed. Joan Thirsk, Cambridge at the University Press.

BOWDEN, P. (1985): “Agricultural Prices, Wages, Farm Profits, and Rents”, en *The Agrarian History of England and Wales*, Vol. V.II, 1640-1750: Agrarian Change, Ed. Joan Thirsk, Cambridge at the University Press, pp. 1-117.

BOHSTEDT, J. (2010): *The Politics of Provisions. Food Riots, Moral Economy and Market Transition in England, 1550-1850.*

BRASSLEY, P. (1984): “Northumberland and Durham” en J Thirsk (Ed.), *The Agrarian History of England and Wales*. Cambridge at the University Press, Volume V.I: 1640-1750: Regional Farming Systems, pp. 30-58.

BROADBERRY, S., CAMPBELL, B., KLEIN, A., OVERTON, M. (2011a): “Arable Acreage in England, 1270-1871”. WP, Version: 11/10/2011.

BROADBERRY, S., CAMPBELL, B., KLEIN, A., OVERTON, M. (2011): “British Economic Growth, 1270-1870: An Output-Based Approach”. <http://www.lse.ac.uk/economicHistory/whosWho/profiles/sbroadberry.aspx>

BROADBERRY, S., CAMPBELL, B., VAN LEEUWEN, B. (2012): “When did Britain industrialise? The sectoral distribution of the labour force and labour productivity in Britain, 1381–1851”. *Explorations in Economic History* 50, pp. 16–27.

BÜNTGEN, U., HELLMANN, L. (2013): “The Little Ice Age in Scientific Perspective: Cold Spells and Caveats”. *Journal of Interdisciplinary History*, Volume 44, Number 3, Winter 2014, pp. 353-368.

CAMPBELL, B. (2012): “Nature as Historical Protagonist: Environment and Society in Pre-industrial England”. *Economic History Review* 63, 2, pp. 281–314.



XI Congreso Internacional de la AEHE

4 y 5 de Septiembre 2014

Colegio Universitario de Estudios Financieros (CUNEF)

Madrid

CHARTRES, J. A. (1985): "The Marketing of Agricultural Produce" en J Thirsk (Ed.), *The Agrarian History of England and Wales*. Cambridge at the University Press, Volume V.II: 1640-1750: Agrarian Change, pp. 406-501.

CHIZHEVSKY, A (1924): *Physical Factors of the Historical Process*. Kaluga, 1924.

CHIZHEVSKY, A (1938): *The Terrestrial Echo of Solar Storms*, París, 1938.

CLARK, G. (2001): "Land Rental Values and the Agrarian Economy: England and Wales, 1500-1912". Versión contenida en su web. Artículo posteriormente publicado en *European Review of Economic History* 6, 281-308, en 2002.

CLARK, G. (2004): "The Price History of English Agriculture, 1209-1914". *Research in Economic History*, 22, pp. 41-124.

CLARK, G. (2005): "The Condition of the Working-Class in England, 1209-2004". *Journal of Political Economy* 113, 6, pp. 1307-1340.

CLARK, G. (2007): "The Long March of History: Farm Wages, Population and Economic Growth, England 1209-1869," *Economic History Review*, 60, 1, pp. 97-135.

COLEMAN, D. C. (1956): «Labour in the English Economy of the Seventeenth Century». *The Economic History Review*, New Series, Vol. 8, No. 3 (1956), pp. 280-295.

COOPER, R. J., T. M. MELVIN, I. TYERS, R. J. S. WILSON, K. R. BRIFFA (2012) "A Tree-ring Reconstruction of East Anglian (UK) Hydroclimate Variability over the Last Millennium", *Clim Dyn.*

CROLEY T.J. (1996) "Remembrance of Things Past: Greenhouse Lessons from the Geologic Record".

DELL, M., JONES B. F., OLKEN, B.A. (2012): "Temperature Shocks and Economic Growth: Evidence from the Last Half Century". *American Economic Journal: Macroeconomics*, 4 (3), pp. 66-95.



XI Congreso Internacional de la AEHE

4 y 5 de Septiembre 2014

Colegio Universitario de Estudios Financieros (CUNEF)

Madrid

DELL, M., JONES B. F., OLKEN,

B.A. (2013): “What do we learn from the Weather? The New Climate-Economy Literature”. Working Paper 19578, *National Bureau of Economic Research*.

DE VRIES (1977): “Histoire du climat et economie”, *Annales*, E.S.C, XXXII, pp. 198-226.

DE VRIES, J. (2008): *La Revolución Industrial. Consumo y economía doméstica desde 1650 hasta el presente*. Barcelona: Editorial Crítica, 2009.

DE VRIES, J. (2013): “The Crisis of the Seventeenth Century: The Little Ice Age and the Mystery of the “Great Divergence””. *Journal of Interdisciplinary History*, XLIV:3 (Winter, 2014), 369–377.

DESCHÊNES, O., GREENSTONE, M. (2007): “Temperature Shocks and Economic Growth: Evidence from the Last Half Century”. *American Economic Review*, 97 (1), pp. 354-385.

DIAMOND, J. (2005): *Collapse: How Societies choose to fail or succeed*. New York (New York) : Viking.

EDDY, J. (1976): The Maunder Minimum, *Science*, Vol. 192 no. 4245 pp. 1189-1202.

EMERY, F. (1984): “Wales” en J Thirsk (Ed.), *The Agrarian History of England and Wales*. Cambridge at the University Press, Volume V.I: 1640-1750: Regional Farming Systems, pp. 393-426.

FOGEL, R. W. (1994): “Economic Growth, Population Theory, and Physiology: the Bearing of Long-Term Processes on the Making of Economic Policy”. Working Paper No. 4638, National Bureau of Economic Research.

FOUQUET, R. (2008): “Heat, Power and Light, Revolutions in Energy Services”. Cheltenham, UK: Edward Elgar.

FROEHLE, A. W., CHURCHILL, S. E. (2009): “Energetic Competition Between Neandertals and Anatomically Modern Humans”. *PaleoAnthropology* , pp. 96–116

GALLOWAY, P. (1985): “Annual variations in deaths by age, deaths by causes, prices and weather in London, 1670 to 1830”. *Population Studies*, XXXIX, pp. 487-505.



XI Congreso Internacional de la AEHE
4 y 5 de Septiembre 2014
Colegio Universitario de Estudios Financieros (CUNEF)
Madrid

GALLOWAY, P., (1986): “Long-Term Fluctuations in Climate and Population in the Pre-Industrial Era”. *Population and Development Review* 12.1, 1-24.

GALLOWAY, P. (1994): “Secular Changes in the Short-Term Preventive, Positive and Temperature Checks to Population Growth in Europe, 1460 to 1909”. *Climate Change*, 26-1, pp. 3-63.

GALLUP, J.L., MELLINGER, A., SACHS, J.D. (1999): “Geography and Economic Development”. *International Regional Science Review*, Vol. 22, No. 2, pp. 179-232.

GALLUP, J.L., SACHS, J.D. (2001): “The Economic Burden of Malaria”. *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 64, pp 85-96.

GARCÍA MATA, C. Y SHAFFNER F.I. (1934):” Solar and Economic Relationships: a Preliminary Report”. *The Quarterly Journal of Economics*, 49 (1): 1-51.

GLENNIE, P. (1989): “Measuring Crop Yields in Early Modern England”, en Campbell y Overton (Eds.): *Land, Labour and Livestock: Historical Studies in European Agricultural Productivity*. Editorial: Manchester University Press, Manchester.

HANES, C., RHODE, P. W. (2013): “Harvests and Financial Crises in Gold Standard America”, *The Journal of Economic History*, Volume 73, pp 201-246.

HOUSTON, R. A. (1996): «The Population History of Britain and Ireland, 1500-1750», en Michael Anderson (Ed.), *British population history: from the Black Death to the present day*, Cambridge University Press, 1996, pp. 95-191.

HUNTINGTON, E. (1920): *Word-Power and Evolution*, New Haven.

JENNY, H. (1928): “Relation of climatic factors to the amount of nitrogen in soils”. *Journal of the American Society of Agronomy*, v. 20, (9).

JENNY, H. (1930): “A Study on the Influence of Climate upon the Nitrogen and Organic Matter content of the Soil”. *University of Missouri Agric. Exp. Sta. Res. Bull.*, n.º 152.

JEVONS, W. S. (1875). “The Solar Period and the Price of Corn (1875)”, *Investigations in Currency and Finance*. London: Macmillan, pp 194-205 (1909a).



XI Congreso Internacional de la AEHE
4 y 5 de Septiembre 2014
Colegio Universitario de Estudios Financieros (CUNEF)
Madrid

JEVONS, W. S. (1878): “The Periodicity of Commercial Crises and Its Physical Explanation”, con “Postscript” (1882), *Investigations in Currency and Finance*. London: Macmillan, pp 206 – 220 (1909b).

JEVONS, W. S. (1878): “Commercial Crises and Sunspots Part I”, *Investigations in Currency and Finance*. London: Macmillan, pp 221 – 234 (1909c).

JEVONS, W. S. (1879): “Commercial Crises and Sunspots Part II”, *Investigations in Currency and Finance*. London: Macmillan, pp 235 – 243.

JEVONS, H. S. (1910): *The Sun’s Heat and Trade Activity*. London: F. S. King and Son.

JEVONS, H. S. (1933): “The Causes of Fluctuations of Industrial Activity and the Price-Level”, *Journal of the Royal Statistical Society*. XCVI, pp 545 – 588.

JONES, E. L. (1964): “Seasons and Prices: the role of the Weather in English Agricultural History”. Allen & Unwin, London.

KELLY, M., Ó GRÁDA, C. (2012): “Agricultural Output, Calories and Living Standards in England before and during the Industrial Revolution”. Working Papers Series. Documento sin paginar.

KOEPKE, N y BATEN, J. (2005): “Climate and its impact on the Biological Standard of living in north-east, centre-west and south Europe during the last 2000 years” en *History of Meteorology*.

KUESTER, D., BRITTON, C.R., (2003): “A re-examination of the Sunspot Weather Theory of Business Cycles”, *Forum of the Association for Arid Land Studies, International Center for Arid and Semi-arid Land Studies, Texas Tech University, Lubbock TX Vol. XIX No 1, 2003* pp. 16-23.

LEAN, J., BEER J., BRADLEY, R. (1995): “Reconstruction of solar irradiance since 1600: Implications for climate change”, *Geophysical Research Letters*, Vol. 22, No. 23, pp. 3195-3198.



XI Congreso Internacional de la AEHE

4 y 5 de Septiembre 2014

Colegio Universitario de Estudios Financieros (CUNEF)

Madrid

LEE, R. (1981): “Short-Term variation: Vital Rates, Prices and Weather”, en Wrigley y Schofield (Eds.): *The Population History of England 1541-1871*. Editorial: Edward Arnold, Bungay, Suffolk. British Library.

LE ROY LADURIE, E. (1983): *Histoire du climat depuis l’an Mil*. París: Flammarion, 2 vols.

MALANINA, P. (2009): *Pre-Modern European Economy. One Thousand Years (10th-19th Centuries)*. Leiden: Ed. Brill.

LOOMIS, R.S., CONNOR, D. J. (2002): “Ecología de los cultivos: Productividad y manejo en sistemas agrarios”. Ediciones Multi-Prensa.

LUTERBACHER, J., RICKLI, J., XOPLAKI, E., TINGUELY, C., BECK, C., PFISTER, C., WANNER, H. (2001): „The Late Maunder Minimum (1675–1715) – A Key Period for Studying Decadal Scale Climatic Change in Europe”. *Climatic Change*, Volume 49, Issue 4, pp 441-462.

MANN, M. y P. JONES, (2004): “2,000 Year Hemispheric Multi-proxy Temperature Reconstructions”, *IGBP PAGES/World Data Center for Climatology, Data Contribution Series*, NOAA/NGDC Paleoclimatology Program, Boulder CO, USA.

MANN, M.E., E.P. GILLE, R.S. BRADLEY, M.K. HUGHES, J.T. OVERPECK, F.T. KEIMIG, AND W.S. GROSS, (2000): “Global Temperature Patterns in Past Centuries: An Interactive Presentation”, *Earth Interactions: Vol. 4, Paper 4, November 2000*. IGBP Pages/World Data Center for Paleoclimatology. Data Contribution Series #2000-075. NOAA/NGDC Paleoclimatology Program, Boulder CO, USA.

MICHAELOWA, A. (2001). “The Impact of Short-Term Climate Change on British and French Agriculture and Population in the First Half of the 18th Century”, en P. Jones, A. Olgivie, T. Davis (Eds.): *History and Climate. Memories of the Future*. Editorial: Kluwer, New York, 2001, pp. 201-218.

MINGAY, G. E. (1984): “The East Midlans: Northamptonshire, Leicestershire, Rutland, Nottinghamshire, and Lincolnshire” en J Thirsk (Ed.), *The Agrarian History of England and Wales*. Cambridge at the University Press, Volume V.I: 1640-1750: Regional Farming Systems, pp. 89-128.



XI Congreso Internacional de la AEHE

4 y 5 de Septiembre 2014

Colegio Universitario de Estudios Financieros (CUNEF)

Madrid

MIROWSKI, P. (1984).

“Macroeconomic Instability and the “Natural” Processes in Early Neoclassical Economics”, *The Journal of Economic History*, Vol. 44, nº 2, Jun 1984, pp. 345-358.

MIROWSKI, P. (1989): *More Eath than Light*. Cambridge University Press.

MONTEITH, J. L. (1977): “Climate and the Efficiency of Crop Production in Britain”, *Philosophical Transactions of the Royal Society of London, Series B, Biological Sciences*, Vol. 281, No. 980, The Management of Inputs for Yet Greater Agricultural Yield and Efficiency, pp. 277-294.

MOORE, H.L. (1914): *Economic Cycles, Their Law and Cause*. New York.

MOORE, H.L. (1923): *Generating Economic Cycles*. New York.

NEWMAN, E. I., HARVEY, P. D. A. (1997): “Did Soil Fertility Decline in Medieval English Farms? Evidence from Cuxham, Oxfordshire, 1320-1340”. *The Agricultural History Review*, Vol. 45, No. 2, pp. 119-136

NORDHAUS, W. (2006): “Geography and Macroeconomics: New Data and Findings”. *Proceedings of the National Academy of Science*, 103, pp. 3510-3517.

OVERTON, M. (1989a): “Weather and agricultural change in England, 1660-1739”. *Agricultural History*, LXIII, pp. 77-88.

OVERTON, M. (1989b): “The Determinants of Crop Yields in Early Modern England”, en Campbell y Overton (Eds.): *Land, Labour and Livestock: Historical Studies in European Agricultural Productivity*. Editorial: Manchester University Press, Manchester.

PARKER, G. (2008): “Crisis and Catastrophe: The global Crisis of the Seventeenth Century Reconsidered”. *American Historical Review*, 113 (4), pp. 1053-1079.

PARKER, G. (2013): “Global Crisis. War, Climate Change and Catastrophe in the Seventeenth Century”. Yale University Press, New Haven and London.

PERSONS, W.M. (1931): *Forecasting Business Cycles*. New York.



XI Congreso Internacional de la AEHE

4 y 5 de Septiembre 2014

Colegio Universitario de Estudios Financieros (CUNEF)

Madrid

RICHARDSON, R. C., (1984):

“Metropolitan Counties: Bedfordshire, Hertfordshire, and Middlesex” en J Thirsk (Ed.), *The Agrarian History of England and Wales*. Cambridge at the University Press, Volume V.I: 1640-1750: Regional Farming Systems, pp. 239-269.

RINNE, K.T., N.J. LOADER, V.R. SWITSUR Y J.S. WATERHOUSE (2013): “400-year-August Precipitation Reconstruction for Southern England using Oxygen Isotopes in Tree Rings”, *Quaternary Science Reviews*, 60, pp. 13-25.

SACHS, D. J., WARNER, A. (1997): Sources of Slow Growth in African Economies“. *Journal of African Economies*, 6, 335-376.

SCHUMPETER, J. A. (1939): Ciclos económicos. Análisis teórico, histórico y estadístico del proceso capitalista. Zaragoza: Prensas Universitarias de Zaragoza (2010).

SCHUMPETER, J. A. (1939): Business Cycles A Theoretical, Historical and Statistical Analysis of the Capitalist Process. Document produit en version numérique par Didier LAGRANGE.

SHIELD, R.S. (1989): “Improving Soil Productivity in the Pre-Fertiliser Era”, en Campbell y Overton (Eds.): *Land, Labour and Livestock: Historical Studies in European Agricultural Productivity*. Editorial: Manchester University Press, Manchester, pp. 51-77.

SIEFERLE, R.P (1990): «The energy system: A basic concept of Environmental History », en P. Brimblecombe and C. Pfister (Eds.), *In The Silent Countdown. Essays in European Environmental History*. Berlin: Springer-Verlag, pp. 9-20.

SIEFERLE, R.P. (2001): The subterranean forest. Energy Systems and the Industrial Revolution. Cambridge: The White Horse Press.

SMITH, A. (1776): « De la acumulación del capital, o del trabajo productivo e improductivo», en *Una investigación de la naturaleza y causas de la riqueza de las naciones*. Barcelona: Librería Bosch, 1933.

THIRSK, J. (1967): “Farming Techniques” en J Thirsk (Ed.), *The Agrarian History of England and Wales*. Cambridge at the University Press, Volume IV: 1500-1640, pp. 161-197.



XI Congreso Internacional de la AEHE

4 y 5 de Septiembre 2014

Colegio Universitario de Estudios Financieros (CUNEF)

Madrid

THIRSK, J. (1984): “The South-West Midlands: Warwickshire, Worcestershire, Gloucestershire, and Herefordshire” en J Thirsk (Ed.), *The Agrarian History of England and Wales*. Cambridge at the University Press, Volume V.I: 1640-1750: Regional Farming Systems, pp. 159-193.

THIRSK, J. (1985): “Agricultural Policy: Public Debate and Legislation” en J Thirsk (Ed.), *The Agrarian History of England and Wales*. Cambridge at the University Press, Volume V.II: 1640-1750: Agrarian Change, pp. 298-386.

THIRSK, J. (1985): “Agricultural Innovations and their Diffusion” en J Thirsk (Ed.), *The Agrarian History of England and Wales*. Cambridge at the University Press, Volume V.II: 1640-1750: Agrarian Change, pp. 533-587.

THIRSK, J. (1997): “Alternative Agriculture: a History”. Chapter II: The Second Experience, 1650-1750. Oxford University Press, pp. 23-140.

WILSON, R., D. MILES, N.J. LOADER, T. MELVIN, L. CUNNINGHAM, R. COOPER, AND K. BRIFFA (2012): “A millennial long March-July precipitation reconstruction for southern-central England”, *Climate Dynamics*, Online First, 28 March 2012.

WOODCROFT, B. (1854): “Alphabetical Index of Patentees of Inventions”. Redwood Press, Trowbridge, Wiltshire, England. Edition by 1969.

SHORT, B. M. (1984): “The South-East: Kent, Surrey, and Sussex” en J Thirsk (Ed.), *The Agrarian History of England and Wales*. Cambridge at the University Press, Volume V.I: 1640-1750: Regional Farming Systems, pp. 270-213.

WHITE, S. (2013): “The Real Little Ice Age”, *Journal of Interdisciplinary History*, Volume 44, Number 3, Winter 2014.

WRIGLEY, E. A. Y SCHOFIELD, R.S. (1983): *The Population History of England, 1541-1871: a Reconstruction*. London: Revised paperback edition, 1989.

WRIGLEY, E.A. (2004): *Poverty, Progress, and Population*. Cambridge: Cambridge University Press.

WRIGLEY, E.A. (2010): *Energy and the English Industrial Revolution*. Cambridge: Cambridge University Press.