

## Es la hora de entender el cambio estacional de la hora

José María Martín-Olalla

Universidad de Sevilla,  
Facultad de Física,  
Departamento de Física de la Materia Condensada,  
ES41012 Sevilla,  
España\*

Jorge Mira

Universidade de Santiago de Compostela,  
Facultade de Física,  
Departamento de Física Aplicada and iMATUS,  
ES15782 Santiago de Compostela,  
España\*\*

(Publicado: 11 de enero del 2023)(Enviado: 27 de noviembre del 2022)(Aceptado: 9 de diciembre del 2022)

```
File: main_es.tex
Encoding: utf8
Words in text: 1365
Words in headers: 18
Words outside text (captions, etc.): 188
Number of headers: 4
Number of floats/tables/figures: 1
Number of math inlines: 1
Number of math displayed: 0
Subcounts:
text+headers+captions (#headers/#floats/#inlines/#displayed)
1227+12+188 (2/1/1/0) _top_
63+2+0 (1/0/0/0) Section: Línea temporal
75+4+0 (1/0/0/0) Section: Disponibilidad de los datos
```

Keywords: cambio estacional de la hora; hora de verano; latitud; Europa; políticas basadas en evidencias científicas; latitud; desalineamiento circadiano; cambio de hora; estaciones


*SLEEP* publicó recientemente un manifiesto de la *Sleep Research Society* apoyando la abolición del cambio estacional de la hora y la adopción permanente de la hora de invierno en Estados Unidos de América (EUA) a partir de «una revisión de la literatura científica»[1]. La sección inicial del manifiesto, dedicada a la historia del cambio estacional de la hora, muestra un malentendido clave que aparece frecuentemente en la comunidad que estudia la cronobiología y el sueño. Escribimos esta carta en un intento de aclarar qué es y qué no es el cambio estacional de la hora.

Malow [1] atribuye a Benjamin Franklin (1706 – 1790) el concepto de alterar las horas de la actividad humana para «ahorra luz diurna» y termina de esta forma: «En contraste con lo que Franklin propuso, donde la población despierta antes para aprovechar la luz del día, el cambio

estacional de la hora altera el reloj. Traslada luz diurna a la tarde a cambio de menos luz diurna por la mañana temprano». Hay dos detalles de la máxima importancia que deben destacarse. Primero, el cambio estacional de la hora no mueve la luz diurna, que es un fenómeno natural que es ajeno a las convenciones humana. Si no hay ningún otro cambio, la regulación estacional de la hora adelanta la actividad humana en primavera y la retrasa en otoño. Como resultado de ello, el segundo detalle destacable es que la regulación estacional de la hora consigue exactamente lo que Franklin pedía: la población despierta antes en verano, y más tarde en invierno. Es decir, no hay ningún «en contraste» que oponga la regulación actual con la propuesta de Franklin. Ambas traen el mismo efecto principal: «hacen un mejor uso de la luz diurna», que quiere decir que la gente despierta antes en verano y más tarde en invierno, o, metafóricamente, ambas trasladan «luz diurna al atardecer a cambio de menos luz diurna por la mañana».

Hay puntos a criticar en relación con el cambio estacional de la hora —el salto de una hora, o la elección de las fecha del salto, por ejemplo— pero su efecto pri-

---

\* olalla@us.es; ; <https://orcid.org/0000-0002-3750-9113>; <https://ror.org/03yxnp24>

\*\* jorge.mira@usc.es; <https://orcid.org/0000-0002-6024-6294>; <https://ror.org/030eybx10>

mordial no es uno de esos puntos a criticar porque va en la dirección de la práctica estacional antigua, y va en la dirección que utiliza la luz diurna (el amanecer) como un sincronizador del inicio de la actividad humana. Por eso nos llama la atención que este tipo de manifiestos y, también, artículos de revisión[2] demanden la abolición del cambio estacional de la hora, la adopción permanente de la hora de invierno pero, a la vez, reconozcan la propensión de la población a adelantar la actividad durante el verano —y retrasarla durante el invierno—. El punto a destacar es que desde el siglo XX la regulación estacional de la hora ha gestionado con éxito esta propensión en sociedades extratropicales modernas. De lo contrario, la población ya habría retrasado su actividad matinal en verano, combatiendo la regulación o, simplemente, la regulación habría sido abandonada. En relación con esto, hacemos la hipótesis de que la cancelación de la práctica no mejorará el escenario actual en el rango de latitudes sobre el que se sitúa EUA.[3]

La «potencial solución» al cambio estacional de la hora de Roenneberg *et al.* [2] es la adopción de horarios estacionales. En 1810 —solo 20 años después de la muerte de Franklin— las Cortes de Cádiz ya regulaban estacionalmente sus horarios de apertura y cierre —de 10am a 2pm (octubre a abril); de 9am a 1pm (mayo a septiembre)— [4], reproduciendo de forma imperfecta la antigua y natural adaptación estacional en el paralelo gaditano, haciendo que los diputados tuvieran actividad temprana en verano, tardía en invierno. Este comportamiento estacional ha sido reemplazado por la regulación estacional horaria. Ambas soluciones son idénticas individualmente y traen los mismos riesgos. Además, hacemos notar que durante los pasados cien años la población de Estados Unidos, de Reino Unido, y de otros lugares, ha tenido todo el tiempo del mundo para anular la regulación estacional de la hora alterando sus horarios de forma opuesta — por ejemplo, inicio a las 9am durante la hora de invierno; y a las 10am, durante la hora de verano—. Casi nadie se ha comportado de esta forma. Sin embargo, la regulación horaria aún se etiqueta como «artificiales»[2; 5].

Sí admitimos que las fechas de los cambios de hora deben modificarse en beneficio de la población. El cambio de primavera debería ocurrir tras el equinoccio, para que la mayor parte de la población no tenga un inicio en la zona crepuscular tras el cambio. Principios de abril, como ocurría en Estados Unidos hasta el año 2007, ayudaría a mitigar este efecto. De la misma forma, si el cambio de otoño llegara a principios de octubre, como era hasta 1954, muchos trabajadores y niños en edad escolar dejarían de estar sometidos a las estresantes horas crepusculares de las mañanas de octubre. Véase la figura 1 para un esquema gráfico de esta idea.

La mayor preocupación de la comunidad cronobiológica y del sueño está en los riesgos que produce el salto de una hora[8; 9; 10]. Sin embargo esto es inevitable una vez que horarios y relojes adquirieron importancia en las

sociedades modernas (véase el ejemplo anterior en España): parlamentos, escuelas, negocios, universidades... solo pueden regular sus horarios de inicio a golpe de horas completas, y no a pasos pequeños. De nuevo, la regulación estacional de la hora ha supuesto un mecanismo simple, eficiente y socialmente sincronizado de alcanzar esto.

A pesar de ello, las personas pueden adaptar su fase de forma preventiva, alterando por ejemplo la alarma de su despertador en las semanas anteriores al cambio de primavera. La línea en zigzag de la figura 1 muestra esta idea para una adaptación en cuatro etapas de 15 minutos. Se pueden hacer esquemas similares para tres etapas (20 minutos) o dos (30 minutos).

Malow [1] alerta de que extender la luz diurna «tan cerca de la hora de acostarse puede ocasionar alteraciones en los patrones de sueño». Sin embargo esta observación está asociada principalmente con el acortamiento del periodo nocturno que el verano produce en latitudes extratropicales. Destacamos que el amanecer invernal y el anochecer estival están separados por doce horas, con independencia de la latitud. Si la actividad humana se inicia con el amanecer invernal y se emplea la regulación estacional de la hora, entonces el inicio de la actividad humana en verano y el anochecer estival están separados por once horas, probablemente suficiente para un sueño adecuado. Aquellos que tienen un inicio de la actividad más temprano que la hora del amanecer invernal pueden notar que la regulación horaria es menos adecuada en verano. Pero es de destacar que la propia regulación ayudado a evitar que la actividad humana se desarrolle antes del amanecer invernal y, por tanto, ha minimizado el tamaño de este grupo de población.[3]

## REFERENCIAS

- [1] Beth A Malow, “It is time to abolish the clock change and adopt permanent standard time in the united states: a sleep research society position statement,” *Sleep* **45** (2022), 10.1093/sleep/zsac236.
- [2] Till Roenneberg, Eva C. Winnebeck, and Elizabeth B. Klerman, “Daylight saving time and artificial time zones – a battle between biological and social times,” *Frontiers in Physiology* **10**, 944 (2019).
- [3] José María Martín-Olalla, “A chronobiological evaluation of the risks of canceling daylight saving time,” *Chronobiology International* **39**, 1–4 (2022).
- [4] José María Martín-Olalla, “The long term impact of daylight saving time regulations in daily life at several circles of latitude,” *Scientific Reports* **9**, 18466 (2019).
- [5] Karin G. Johnson and Beth A. Malow, “Daylight saving time: Neurological and neuropsychological implications,” *Current Sleep Medicine Reports* **1**, 1–11 (2022).
- [6] José María Martín-Olalla, “Latitudinal trends in human primary activities: characterizing the winter day as a synchronizer,” *Scientific Reports* **8**, 5350 (2018).
- [7] José María Martín-Olalla, “Seasonal synchronization of

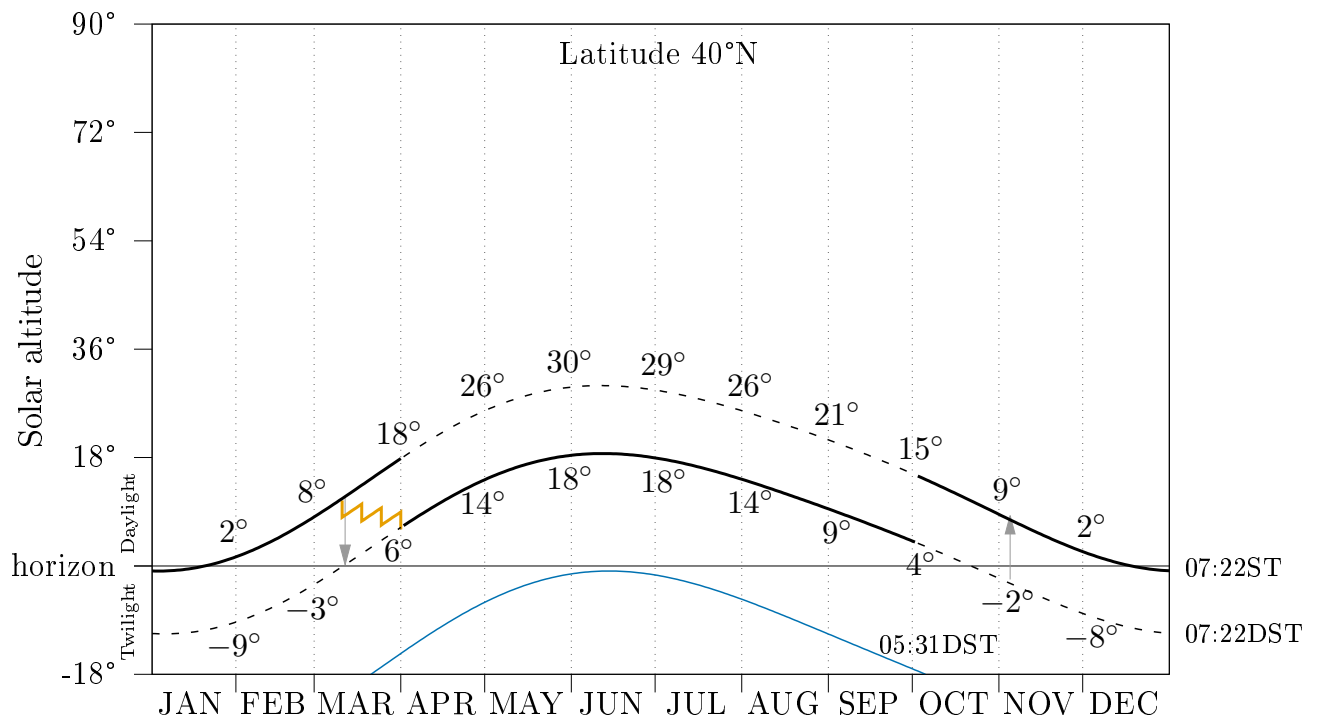


Figura 1 La evolución anual de la altitud del Sol a la hora del amanecer invernal (línea negra superior, etiquetada como 07:22ST, hora de invierno); a la hora anterior (línea negra inferior, etiquetada como 07:22DST, hora de verano, o 06:22ST, hora de invierno); y a la hora del amanecer estival (azul, etiquetada como 05:31DST) para el paralelo 40°N (la latitud de Madrid y de Nueva York). El amanecer invernal es un sincronizador del inicio de la actividad humana[6; 7]. Cuando la hora de verano (DST) se establece entre principios de abril y principios de octubre el inicio de la actividad ocurre durante el periodo diurno y se retrasa como mucho 01h51m del amanecer. Esta propuesta se destaca en trazo continuo. La flechas verticales muestran los fechas actuales de cambio de hora en EUA. Los números dentro del gráfico muestran la altura del Sol al inicio del mes. La línea naranja en zigzag es un esquema de una pre-adaptación circadiana en cuatro etapas al cambio de hora de primavera (de la hora de invierno a la hora de verano) que se consigue actuando sobre la alarma del despertado.

sleep timing in industrial and pre-industrial societies," *Scientific Reports* **9**, 6772 (2019).

- [8] Imre Janszky and Rickard Ljung, "Shifts to and from daylight saving time and incidence of myocardial infarction," *New England Journal of Medicine* **359**, 1966–1968 (2009).
- [9] M. Meira e Cruz, M. Miyazawa, R. Manfredini, D. Cardinali, J. A. Madrid, R. Reiter, J. F. Araujo, R. Agostinho, and D. Acuña-Castroviejo, "Impact of daylight saving time on circadian timing system: An expert statement," *European Journal of Internal Medicine* **60**, 1–3 (2019).
- [10] Josef Fritz, Trang VoPham, Kenneth P. Wright, and Céline Vetter, "A chronobiological evaluation of the acute effects of daylight saving time on traffic accident risk," *Current Biology* **30**, 729–735 (2020).

## LÍNEA TEMPORAL

Los autores supieron del artículo criticado el 25 de noviembre del 2022 gracias a la red social ResearchGate.

La versión inicial fue enviada el 27 de noviembre del 2022. Una versión revisada se envió el 7 de diciembre del 2022; fue aceptada el 9 de diciembre del 2022 y publicada en la página web de la revista el 11 de enero del 2023.

## DISPONIBILIDAD DE LOS DATOS

Los autores confirman que los datos que dan soporte a este estudio están disponibles en el propio manuscrito.

Las horas del amanecer y las altitudes solares de la figura 1 se obtuvieron con la ayuda del programa informático *xplanet* de Hair Nari (<https://xplanet.sourceforge.net/>) para calcular la declinación solar; y el programa «Equation of Time» de Darin C. Koblick (disponible en MATLAB Central File Exchange <https://www.mathworks.com/matlabcentral/fileexchange/32793-equation-of-time>) para calcular la ecuación del tiempo.