

## UNIVERSALES

**Editor:** José Mejía Lacayo

No son temas nicaragüenses, son temas universales como las matemáticas, la filosofía, la astronomía, calentamiento global, la física y la química puras. Algunas veces hemos publicado temas universales en un intento de educar a los nicaragüenses literatos por antonomasia, una labor quijotesca en un país lleno de literatos y poetas. Por ser paisanos inevitables de Rubén Darío, todo niño aspira a ser poeta.



Las otras secciones de Temas Nicaragüenses son particulares porque son propias sólo de los nicaragüenses, mientras que la sección de universales aplica a todos los individuos del planeta Tierra, y por lo tanto, también a los nicaragüenses.

En esta sección incluiremos ensayos de ciencias puras, filosofía, matemática, astronomía, física y química; temas que nos afectan a todos en la Tierra, y por ende a los nicaragüenses.

Los universales son los supuestos referentes de los predicados como "verde", "áspero", "amigo" o "insecto". La existencia de los universales se postula para justificar nuestra manera de hablar acerca de los individuos. Así por ejemplo, estamos justificados en decir de una planta que "es verde", porque la planta posee el universal verde, o alternativamente porque el universal verde está presente en

la planta. Además, podemos decir de varias cosas que "son todas verdes", porque el universal verde, siendo algo distinto de las cosas, está sin embargo presente en todas ellas. Los universales, por lo tanto, tienen la particularidad de poder estar presentes en varios lugares al mismo tiempo, algo que los distingue fuertemente de los individuos.

La existencia y naturaleza de los universales ha sido materia de arduo debate filosófico. Especialmente en la Universidad de París en el siglo XI, y tuvo especial importancia en el nominalismo. En general, el término "universal" se reserva para el contexto específico del problema de los universales, prefiriéndose otros términos en otros contextos. Un universal es aquella afirmación que ocupa la totalidad de los individuos de un grupo en concreto, de manera que entra en el ámbito universal. Ej.: Todos los planetas de nuestro sistema solar son sostenidos por la gravedad de la estrella central.

Los particulares son todas aquellas afirmaciones que ocupa una parte de los individuos de un grupo en concreto, de manera que entra en un sector de la población. Ej.: Los seres humanos son mortales.

Las implicaciones de estas definiciones en la concepción universal del individuo consisten en que el universal afecta a todos los individuos; en cambio lo particular solo afecta a la particularidad del individuo y no así a la totalidad de los individuos.

El nominalismo es una doctrina filosófica según la cual todo lo que existe es particular. Esto generalmente se afirma en oposición a quienes sostienen que existen los universales y las entidades abstractas. El nominalismo niega la existencia de universales tanto de manera inmanente (en los particulares) como trascendente (fuera de los particulares).

En rigor, la doctrina opuesta al nominalismo no es el realismo, que acepta la existencia tanto de particulares como de universales, sino el universalismo, que sostiene que todo lo que existe son universales.

El término «nominalismo» proviene del latín, *nomen* (nombre). Por ejemplo, John Stuart Mill escribió una vez, que "no hay nada general, excepto nombres". Otra palabra usada para designar al nominalismo es particularismo.

A comienzos del siglo XX, los antropólogos tomaron la iniciativa en la revisión de los esquemas y doctrinas evolucionistas, tanto de los darwinistas sociales como de los comunistas marxistas. En los Estados Unidos, la posición teórica dominante fue desarrollada por Franz Boas y sus discípulos y se conoce como particularismo histórico. Según Boas, los intentos del siglo XIX de descubrir

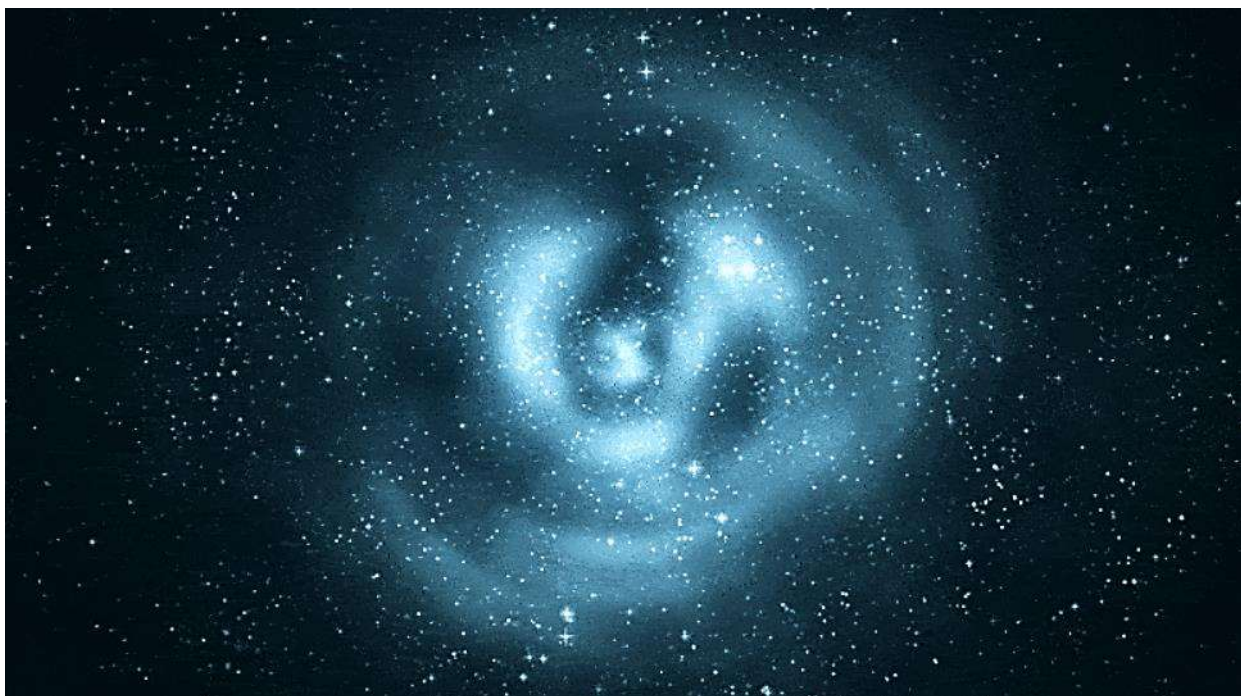
las leyes de evolución cultural y de esquematizar las etapas de progreso cultural se basaron en una evidencia empírica insuficiente. Boas adujo que cada cultura tiene su propia historia, larga y única. Para comprender o explicar una cultura en particular, lo mejor que podemos hacer es reconstruir la trayectoria única que ha seguido. Este énfasis en la unicidad de cada cultura supuso una negativa a las perspectivas de una ciencia generalizadora de la cultura. Otra característica importante del particularismo histórico es la noción de relativismo cultural, que mantiene que no existen formas superiores o inferiores de cultura. Términos como "barbarie" y "civilización" expresan simplemente el etnocentrismo de la gente que piensa que su forma de vida es más normal que la forma de vida de otras personas. ■

## Investigando el Cosmos en busca de Materia Negra

*Jennifer Chu*

Massachusetts Institute of Technology January 7, 2022

“Tiene que haber más bloques de construcción que los que conocemos”, dice el físico de partículas.



Kerstin Pérez está buscando huellas de materia oscura. La sustancia invisible representa el 84 por ciento de la materia del universo y se cree que es un poderoso pegamento cósmico que evita que las galaxias enteras se separen. Y, sin embargo, las partículas en sí mismas apenas dejan rastro en la materia ordinaria, frustrando todos los esfuerzos de detección hasta el momento.

Pérez, un físico de partículas del MIT, espera que un experimento con globos a gran altura, que se lanzará a la estratosfera antártica a fines de 2022, detecte signos indirectos de materia oscura, en las partículas que deja atrás. Tal hallazgo iluminaría significativamente la naturaleza esquiva de la materia oscura.

El experimento, que Pérez codirige, es el Espectrómetro General Antipartículas, o GAPS, una misión financiada por la NASA que tiene como objetivo detectar productos de la aniquilación de la materia oscura. Cuando dos partículas de materia oscura chocan, se cree que la energía de esta interacción se puede convertir en otras partículas, incluidas las partículas de antideuterones que luego viajan a través de la galaxia como rayos cósmicos que pueden penetrar la estratosfera de la Tierra. Si existen antideuterones, deberían provenir de todas partes del cielo, y Pérez y sus colegas esperan que GAPS tenga la altitud y la sensibilidad adecuadas para detectarlos.

El aumento de las temperaturas, el aumento del CO2 impulsará a los árboles, pastos y malezas a producir más polen. Es probable que las temporadas de alergias se vuelvan más largas y más intensas a medida que...

"Medimos mucho sobre el universo, pero también sabemos que nos estamos perdiendo por completo grandes porciones de lo que está hecho el universo", dice Kerstin Pérez. Crédito: Adam Glanzman



**El detector de materia oscura Lux en la cámara Davis de la antigua mina Homestake en Dakota del Sur. La cámara lleva el nombre de Raymond Davis, quien ganó el Premio Nobel de Física en 2002 por un experimento alojado en la misma cámara que detectó neutrinos generados por el sol.**

"Si podemos convencernos de que eso es realmente lo que estamos viendo, eso podría ayudarnos a orientarnos en la dirección de lo que es la materia oscura", dice Pérez, a quien se le otorgó un puesto este año en el Departamento de Física del MIT.

Además de GAPS, el trabajo de Pérez se centra en el desarrollo de métodos para buscar materia oscura y otras partículas exóticas en supernovas y otros fenómenos astrofísicos captados por telescopios terrestres y espaciales.

"Medimos mucho sobre el universo, pero también sabemos que nos estamos perdiendo por completo grandes porciones de lo que está hecho el universo", dice ella. "Tiene que haber más bloques de construcción que los que conocemos. Y he elegido diferentes métodos experimentales para ir tras ellos".

Nacido y criado en el oeste de Filadelfia, Pérez se describía a sí mismo como un "niño de interior", principalmente en artes y manualidades, dibujo y diseño, y construcción.

"Tenía dos pistolas de pegamento y recuerdo que me dediqué a construir casas de muñecas, no porque me importaran tanto las muñecas, sino porque era algo que podías comprar y construir", recuerda.

Sus planes de dedicarse a las bellas artes dieron un giro en su tercer año, cuando asistió a su primera clase de física. El material que era desafiante para sus compañeros de clase le llegó de forma más natural a Pérez, y al año siguiente se inscribió en física y cálculo, impartidos por el mismo maestro con una maravilla contagiosa.

"Un día hizo una derivación que ocupó dos tercios del tablero, dio un paso atrás y dijo: '¿No es tan hermoso? No puedo borrarlo'. Y dibujó un marco a su alrededor y trabajó para el resto de la clase en ese pequeño tercio de la pizarra", recuerda Pérez. "Fue ese tipo de entusiasmo lo que me llegó".

Tan animada que partió después de la escuela secundaria para la Universidad de Columbia, donde se graduó en física. Buscando experiencia en investigación, se ofreció como voluntaria en un laboratorio de nanotecnología, creando imágenes de nanotubos de carbono.

"Ese fue mi punto de inflexión", recuerda Pérez. "Toda mi experiencia en la construcción, la creación y el deseo de diseñar cosas se unieron en este contexto de física. A partir de entonces, me convenció la investigación en física experimental".

También tomó un curso de física moderna impartido por Janet Conrad del MIT, quien entonces era profesora en Columbia. La clase presentó a los estudiantes la física de partículas y los experimentos en curso para detectar materia oscura y otras partículas exóticas. El detector que generó más revuelo fue el Gran Colisionador de Hadrones del CERN en Ginebra. El LHC iba a ser la

partícula más grande acelerador del mundo, y se esperaba que entrara en funcionamiento de forma inminente.

Después de graduarse de Columbia, Pérez voló hacia el oeste a Caltech, donde tuvo la oportunidad de ir al CERN como parte de su trabajo de posgrado. Esa experiencia fue invaluable, ya que ayudó a calibrar uno de los detectores de píxeles del LHC, que está diseñado para medir partículas comunes y conocidas. ■

## La Navegación sin GPS

*Patrick Tucker*

Redactor De Tecnología

2 De Noviembre De 2021

El avance del sensor cuántico allana el camino para la navegación sin GPS. El principal problema no era la extraña física subatómica. Fue encontrar una forma más sencilla de mantener el vacío.

La ciencia cuántica, una de las principales prioridades de investigación del Pentágono, puede estar a punto de cumplir su promesa de una alternativa al GPS. Un equipo de científicos del Laboratorio Nacional Sandia ha desarrollado un sensor cuántico que no necesita la potencia ni la maquinaria de soporte masivo de los prototipos anteriores, y que ha superado los problemas de durabilidad funcionando durante un año y medio en el laboratorio. Eso podría permitir una amplia gama de aplicaciones civiles y militares, incluidos drones que no necesitan señales de satélite débiles y falsificables para navegar por el aire, bajo el agua e incluso bajo tierra.

La navegación cuántica opera a través de un proceso llamado interferometría atómica. Si enfría los átomos a solo millonésimas de grado por encima del cero absoluto, luego los golpea con rayos de luz, puede engañarlos en una superposición cuántica. Cada átomo toma dos estados simultáneamente: en movimiento y quieto. Cada estado reacciona de manera diferente a las fuerzas, incluidas la gravedad y la aceleración. Eso le permite medir cosas como la distancia con mayor precisión que el GPS, y sin la necesidad de una señal pirateable desde el espacio.

Pero para medir las superposiciones cuánticas, se necesita un entorno en el que ninguna otra partícula pueda interferir. La mayoría de los giroscopios y acelerómetros atómicos actuales requieren grandes artilugios de vacío para succionar las moléculas de la trampa magneto-óptica o MOT. El equipo de Sandia descubrió cómo usar alúmina, aluminosilicato y otras sustancias químicas para absorber y eliminar de forma pasiva las moléculas rebeldes. Eso reduce considerablemente el tamaño y las necesidades de energía del dispositivo.

“Presentamos una cámara de vacío que utiliza bombeo pasivo para mantener presiones suficientes para una inspección técnica de más de 200 días”, escribieron en un artículo de julio.

Un portavoz de Sandia dijo que desde que se selló la cámara en abril de 2020, ha pasado un año y medio sin una gran degradación en el rendimiento.

El científico de Sandia National Labs, Peter Schwindt, le dijo a Defense One en un correo electrónico: “Estos sensores inerciales se pueden usar donde sea que se necesite información de posición o navegación, y donde una interrupción del GPS sea inaceptable o el GPS no esté disponible. Las aplicaciones civiles, como la aviación y los vehículos autónomos, son áreas donde las interrupciones momentáneas de la señal GPS no son aceptables. Decididamente, el GPS no está disponible bajo tierra o bajo el agua, por lo que la navegación inercial es muy importante para estos entornos operativos. El acelerómetro también puede funcionar como un gravímetro. Las mediciones de la gravedad y los gradientes de gravedad son importantes para la exploración de petróleo, gas y minerales”.

"El paquete de vacío pasivo también podría encontrar uso en dispositivos de computación cuántica", dijo Schwindt. ■

## Hora de verano

*Wikipedia*

**YOU CAN'T STOP TIME...**



**But you can turn it back  
one hour at 2 a.m. on Oct. 28  
when daylight-saving time  
ends and standard time begins.**

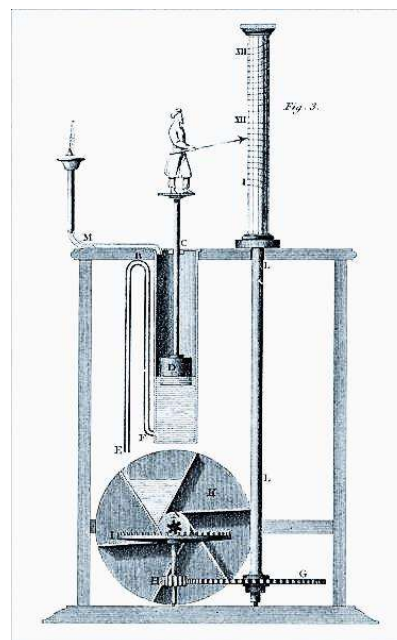
mayoría de la población se va a dormir; suponiendo que este último se ajusta a la hora legal. Esta reducción del tiempo de actividades nocturnas debería implicar una reducción de consumo de energía destinada a iluminación. Este ahorro es posible solo en el verano de las zonas templadas, en el que los días son más largos y es posible iniciar las actividades humanas con luz diurna a pesar del cambio de hora legal.

Los beneficios derivados de acostarse y levantarse con el sol fueron defendidos por Benjamin Franklin en 1784. El cambio de hora legal durante el verano fue propuesto y defendido por William Willett entre 1907 y 1914. Este se empleó

En esta clepsidra antigua, un conjunto de engranajes hace girar un cilindro que muestra la longitud de las horas apropiada para cada fecha.

El horario de verano es la hora legal que los estados establecen durante el verano para la intención de ahorrar energía. Resulta de incrementar en una hora el horario usado el resto del año. Con este cambio, tanto el amanecer como el mediodía solar y el ocaso suceden a una hora (legal) más tardía. El cambio suele realizarse durante la madrugada en algún día de la primavera indicado por la administración. En otoño, el cambio se revierte y la hora legal se acerca a la hora solar.

Cuando fue planteada, el objetivo de esta medida era reducir el tiempo entre el ocaso y el momento en la que la



ampliamente por primera vez durante la Primera Guerra Mundial, para ahorrar carbón.

Al año 2020 el cambio de horario en verano es utilizado en América del Norte (al menos en la mayoría de los estados de los países que la integran), Europa (a excepción de Rusia y Bielorrusia), Chile, Paraguay, Cuba, Bahamas, Haití y algunos países de Oceanía. En el resto del mundo, la mayoría de los países no lo usan.

El cambio de hora legal en verano tiene ventajas que exceden el ahorro energético y desventajas; defensores y detractores.

### ORIGEN

Algunas civilizaciones antiguas, como la egipcia, la romana y la mesopotámica, ajustaban los horarios al sol con mayor flexibilidad de lo que lo hace el horario de verano, normalmente dividiendo el tiempo de luz en doce horas de igual duración (horas temporarias), por lo que las horas de luz eran más largas durante el verano.[1][2] Por ejemplo, las clepsidras romanas tenían diferentes escalas para los distintos meses del año: en la latitud de Roma, la tercera hora tras el amanecer, la hora *tertia*, empezaba (usando el horario moderno) a las 09:02 y duraba 44 minutos en el solsticio de invierno, pero en el de verano comenzaba a las 06:58 y duraba 75 minutos.[3]

En el siglo XIV se inventa el reloj mecánico que permitió aplicar el sistema de 24 horas de igual duración, más útil para realizar cálculos que ya había sido inventado por Hiparco de Nicea en el siglo II a. C.[1]

En 1784 el político y científico estadounidense Benjamin Franklin durante su servicio como enviado extranjero en Francia, publicó anónimamente una carta en la que declaraba que los parisinos ahorraban velas levantándose más temprano, empleando así más luz solar.[4] Se publicó por primera vez en la sección «Économie» del diario *Journal de Paris*. La versión revisada en inglés recibe el nombre de «An Economical Project», [5] título que no le puso Franklin.[6] La moderada sátira de Franklin proponía imponer un impuesto a las contraventanas, racionar las velas y despertar a los ciudadanos tañendo las campanas de las iglesias y disparando cañones al amanecer, de acuerdo con su proverbio:

«Early to bed and early to rise / Makes a man healthy, wealthy, and wise» («Temprano a la cama y temprano al despertarse / vuelve al hombre saludable, rico y sabio».)[7]

Franklin proponía cambiar las costumbres, no la hora legal.

En siglo XVIII Europa no disponía de horarios precisos. Sin embargo, esto cambió pronto, pues el ferrocarril y las redes de comunicación hicieron necesaria la estandarización del tiempo de una forma que no se conocía en tiempos de Franklin.[8] Antes de dar ese paso, en 1810 se dio un ejemplo de adecuación estacional de la actividad en España; el reglamento de las Cortes de Cádiz incluía, en su artículo 2, el horario de sesiones y en él se dictaba un cambio de horario en mayo y en octubre equivalente al cambio de hora moderno:

«El presidente abrirá las sesiones a las diez desde el 1 de octubre hasta el 30 de abril y a las nueve desde el 1 de mayo hasta el 30 de septiembre».

Por tanto, no se cambiaba la hora sino el horario.[9][10]

En 1905 el constructor inglés William Willett concibió el horario de verano durante un paseo a caballo previo al desayuno, cuando se sorprendió al pensar cuántos londinenses dormían durante la mejor parte de un día de verano.[11] Muy aficionado al golf, le disgustaba acortar su recorrido en el crepúsculo. Dos años más tarde publicó su propuesta,[12] pero su idea no se aplicó inmediatamente.

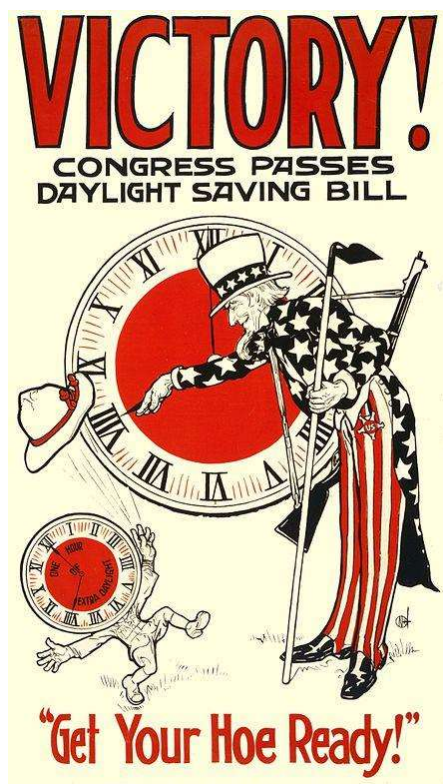
El horario de verano, que se aplicó por primera vez el 30 de abril de 1916 por Alemania, sus aliados y sus zonas ocupadas durante la primera guerra mundial. El Reino Unido, la mayor parte del resto de los Estados en guerra y muchos países neutrales europeos les siguieron. La URSS y otras pocas naciones esperaron al año siguiente, y los Estados Unidos no lo emplearon hasta 1918. Desde entonces se han producido muchas propuestas, ajustes y revocaciones.[13]

## POLÍTICA

El horario de verano ha causado controversia desde que se implantó por primera vez. Sus partidarios argumentan, en palabras de Winston Churchill, que ayuda a «incrementar las posibilidades de encontrar salud y felicidad entre los millones de personas que viven en este país», refiriéndose al Reino Unido.[14] Sus críticos «detectan la huesuda y azulada mano del puritanismo, ansiosa por llevar a la cama a la gente más temprano y levantarlos más temprano, para hacerlos más saludables, ricos y sabios a pesar de sí mismos».[15] Históricamente, los minoristas, deportistas y turistas se han manifestado a favor del horario de verano, mientras que los agricultores y la industria del entretenimiento se han opuesto.

El destino de la propuesta de 1907 de Willett muestra muchos intereses políticos involucrados. La propuesta atrajo a muchos partidarios, como Balfour, Churchill, Lloyd George, MacDonald, Eduardo VII de

Inglaterra (que empleó un horario de verano de media hora en Sandringham), el director de Harrods y el gerente del Banco Nacional. Sin embargo, la oposición fue más fuerte: incluía al Primer Ministro Asquith, Christie (el Astrónomo Real), George Darwin, Napier Shaw (director de la Oficina Meteorológica), muchas organizaciones agrarias y propietarios de teatros. Tras muchas vistas, la propuesta fue derrotada por un estrecho margen en una votación del Parlamento del Reino Unido de 1909. Los aliados de Willett hicieron propuestas similares cada año desde 1911 hasta 1914, sin éxito.[16] Los Estados Unidos eran aún más reacios: el representante de los Estados Unidos Andrew Peters, de Massachusetts, propuso el horario de verano en mayo de 1909, pero la idea no prosperó en el comité.[17]



Los minoristas están generalmente a favor del horario de verano. United Cigar Stores apoyó una propuesta de 1918.

La Primera Guerra Mundial cambió la balanza de apoyos, pues el horario de verano se propuso para aliviar las durezas de la guerra en cuanto al ahorro de carbón y los apagones nocturnos para dificultar los bombardeos. Tras su aplicación por parte del Imperio Alemán, el Reino Unido aplicó por primera vez el horario de verano el 21 de mayo de 1916.[18] Los intereses minoristas y de ciertos sectores de la manufactura, liderados por el industrial de Pittsburgh Robert Garland, pronto empezaron a ejercer presión para que se aprobara el horario de verano. La entrada en la guerra de los Estados Unidos en 1917 aportó los motivos para superar las objeciones, y a partir de 1918 se aplicó el horario de verano.[19]

La guerra terminó y volvió a desnivelar la balanza. Los agricultores seguían en desacuerdo con el horario de verano, y muchos países lo revocaron tras la guerra. El Reino Unido fue una excepción: continuó con el horario de verano pero durante años ajustó las fechas de transición por diversas razones, entre ellas reglas especiales durante las décadas de 1920 y 1930 para evitar cambios de hora en las mañanas de Pascua.[20] Los Estados Unidos fueron más convencionales: el Congreso lo revocó en 1919. El presidente Woodrow Wilson vetó la revocación dos veces, pero su segundo veto fue anulado,[21] y solo unas pocas ciudades del país conservaron localmente el horario de verano.[22]

El sucesor de Wilson, Warren G. Harding, se opuso al horario de verano por considerarlo un «engaño». Razonando que la gente debía levantarse e ir a trabajar más temprano en verano, ordenó a los empleados federales de Washington, D. C., que empezaran a trabajar a las 08:00, y no a las 09:00, durante el verano de 1922, y dejó que las empresas privadas decidieran si querían seguir su ejemplo. Una parte de ellas lo hizo, pero otra no, lo que provocó un desbarajuste al que los críticos pusieron nombres como «Daylight Slaving Time»;<sup>[23]</sup><sup>[24]</sup> El experimento no se repitió.<sup>[25]</sup>

Desde Willett, el mundo ha visto muchas propuestas, ajustes y revocaciones del horario de verano, con motivaciones políticas similares.<sup>[26]</sup> En el Reino Unido, la industria del deporte y el ocio al aire libre apoya la propuesta del Single/Double Summer Time (SDST - ), una variante en la que se adelanta una hora en invierno y dos en verano.<sup>[27]</sup> En los Estados Unidos, la Asociación de Fabricantes de Artículos Deportivos (Sporting Goods Manufacturers Association) y la Asociación Nacional de Supermercados National Association of Convenience Stores ejercieron presión y lograron que se extendiera el horario de verano en 2007;<sup>[28]</sup> a mediados de la década de 1980, Clorox y 7-Eleven patrocinaron una coalición para apoyar la extensión de 1987, y los senadores de Idaho votaron a su favor porque pensaban que así habría más restaurantes de comida rápida que venderían más papas fritas procedentes de Idaho.<sup>[29]</sup>

Entre el 4 de julio y el 16 de agosto de 2018, la Comisión Europea celebró una consulta pública a los ciudadanos de la Unión Europea acerca del horario de verano y su posible abolición en el ámbito de la Unión. Participaron en la consulta 4,6 millones de personas, de las cuales un 80% se manifestaron a favor de la abolición del cambio bianual de horario, con preferencia por mantener el horario de verano como horario permanente.

#### VENTAJAS E INCONVENIENTES

La propuesta hecha por Willett en 1907 aseguraba que el horario de verano incrementaba las oportunidades de practicar actividades de ocio al aire libre durante las horas de luz vespertinas. Obviamente esto no cambia la duración del día: los días más largos próximos al solsticio de verano en las latitudes altas dan pie a desplazar el horario de luz de la mañana a la tarde para que la luz matutina no se desperdicie.<sup>[12]</sup>

Según Thomas C. Schelling, el acuerdo general de la población sobre el horario a seguir resulta más ventajoso que la adopción del horario de verano de forma individual. De acuerdo con esta consideración, un individuo obtendría una

ventaja mayor al seguir toda la población el horario de verano que si por su cuenta decidiese levantarse más temprano, pues la coordinación aporta un gran beneficio.[30]

Sin embargo, muchos hacen caso omiso al horario de verano y alteran sus horarios para coordinarse con la luz del sol, o con colegas distantes.[31] El horario de verano no se emplea durante el invierno porque las mañanas son más oscuras: quizá los trabajadores no tengan tiempo libre con luz solar y los niños tendrían que ir a la escuela cuando todavía no haya salido el sol.[32]

El añadir tiempo de luz diurna a las tardes beneficia al comercio, a la práctica deportiva y otras actividades a las que favorece la presencia de luz tras la jornada laboral,[29] El incremento vespertino de luz puede ayudar a disminuir los accidentes de tráfico,[33] pero sus efectos sobre la salud y la incidencia del crimen están menos claros. Se dice que mediante el horario de verano se ahorra energía eléctrica al reducirse la necesidad de iluminación artificial,[34] pero las evidencias que lo apoyan son débiles,[32] dado que el horario de verano puede estimular la aparición de picos de demanda, lo que incrementa los costos.[35]

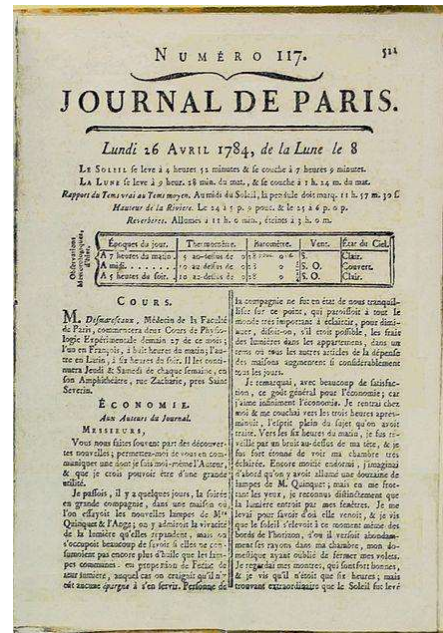
Por otra parte, los cambios de horario dificultan la percepción del tiempo y pueden causar problemas de sueño a las personas, así como trastocar reuniones, viajes, facturación de equipaje, el mantenimiento de registros, dispositivos médicos y el uso de maquinaria pesada.[36] Muchos sistemas dirigidos por computadoras son capaces de ajustar sus relojes automáticamente, pero se llegan a producir errores, sobre todo cuando las reglas del horario de verano cambian.[37]

## USO DE LA ENERGÍA

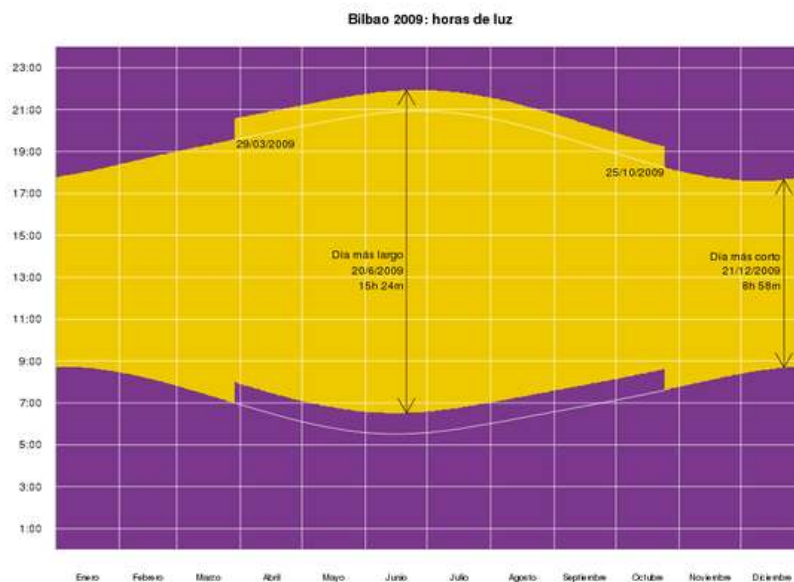
Carta de Franklin sobre la luz diurna, a menudo mal citada. No mencionó el horario de verano, y la primera vez que se publicó no tenía título ni pie de autor.[4]

Al retrasar el horario nominal al amanecer y en el crepúsculo, se incrementa el empleo de luz artificial por la mañana y se reduce por la tarde. Como la sátira de Franklin apuntaba, se ahorra energía si el ahorro vespertino supera al incremento matutino, lo que puede ocurrir si la gente necesita más luz por la tarde que por la mañana. Sin embargo, no se han encontrado evidencias estadísticas significativas para apoyar esta hipótesis. El Departamento de Transporte de los Estados Unidos concluyó en 1975 que el horario de verano puede reducir el consumo de electricidad en un 1 por ciento durante marzo y abril,[34] pero el Instituto Nacional de Estándares y Tecnología revisó el estudio del Departamento de Transporte en 1976 y no halló indicios que apuntaran a un ahorro de energía significativo.[32] En 2000, cuando algunas partes de Australia empezaron a usar el horario de verano a finales del invierno, el consumo de electricidad no decreció, pero tanto el pico de consumo de energía de la mañana como los precios se incrementaron.[35] En los Estados Unidos no hay pruebas claras de que se ahorrase electricidad a causa de la extensión del horario de verano que se introdujo en 2007,[38] y aunque una empresa de servicio público comunicó un decremento en marzo de 2007, otras cinco no lo hicieron.[39] El empleo del horario de verano puede incrementar el consumo de gasolina: en los Estados Unidos, la demanda de gasolina creció un 1 por ciento en marzo de 2007.[40] Cuanto más cerca del ecuador esté un país, menos justificado está el cambio de horario, puesto que la duración de los días es más semejante en invierno y en verano. Por supuesto, hay países divididos: un horario para cada zona.

En España, un estudio realizado por el IDAE (Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía) en el año 2011 encontró un ahorro del 5% en el consumo de energía eléctrica doméstica durante los meses con horario de verano.[41]



### EFFECTOS ECONÓMICOS



#### Efecto de los cambios de horario sobre el amanecer y el ocaso en Bilbao en 2009

Los minoristas, fabricantes de equipamiento deportivo y otros negocios se benefician del incremento de luz por las tardes, pues favorece el que sus clientes vayan de compras y practiquen deportes al aire libre. Por ejemplo, en 1984 la revista Fortune estimó que la extensión de siete semanas del horario de verano les proporcionaría 30 millones de dólares adicionales a los establecimientos 7-Eleven. La National Golf Foundation estimó que la extensión incrementaría los ingresos de la industria de 200 a 300 millones de dólares.[42] Por otra parte, el horario de verano puede perjudicar a los agricultores y otras actividades cuyo trabajo está determinado por el sol. Por ejemplo, la cosecha de los cereales se realiza cuando el rocío se evapora, así que cuando los granjeros llegan más temprano en verano su trabajo es menos valioso.[43] El horario de verano también perjudica las tasas de audiencia de los programas en prime-time.[44] También salen perjudicados los teatros y cines, especialmente los autocines.[45]

Los cambios de horario tienen una cierta correlación con un decremento de la eficiencia económica. En 2000 el horario de verano conllevó una pérdida estimada de 31 mil millones de dólares en el mercado de acciones.[46] Los cambios de horario y el horario de verano tienen un costo económico directo, pues conllevan trabajo extra para llevar a cabo reuniones y perjudican a las actividades computarizadas. Por ejemplo, el cambio de las fechas de inicio y final del horario de verano en Estados Unidos, Canadá y Nueva Zelanda en 2007 causó problemas

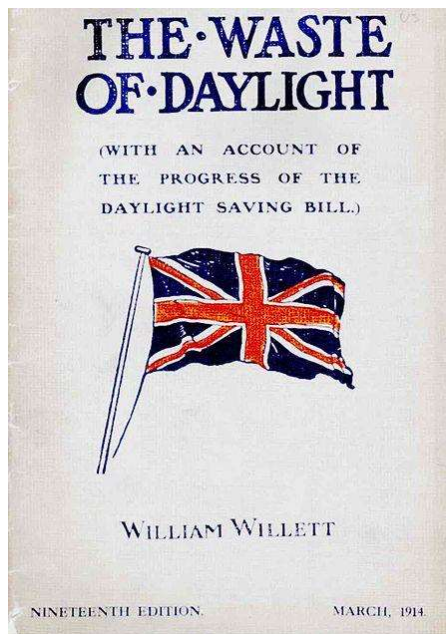
informáticos, pues hubo que actualizar los sistemas para afrontar este imprevisto.[47]

## SEGURIDAD PÚBLICA

Panfleto de William Willett promoviendo el horario de verano que llegó a las diecinueve ediciones[12]

En 1975 el Departamento de Transporte estadounidense informó que se habían reducido en un 0,7 por ciento los accidentes de tráfico durante el horario de verano, y estimó que la reducción real sería de un 1,5 a un 2 por ciento,[34] pero en 1976 un estudio del Instituto de Estándares no encontró evidencias que apoyasen estas conclusiones.[32] En 1995 el Instituto de Seguros para Carreteras Insurance Institute for Highway Safety estimó que se había producido una reducción del 1,2 por ciento, y una reducción del 5 por ciento en atropellamientos mortales a transeúntes.[33] Otros han encontrado reducciones similares.[48] En el Reino Unido se proyecta aplicar el Single/Double Summer Time (SDST) («Horario de verano simple/doble») para reducir los accidentes de tráfico de un 3 a un 4 por ciento respecto al horario de verano habitual.[49] No está claro si la interrupción de la costumbre del sueño contribuye a los accidentes mortales inmediatamente tras los cambios de horario. Se observó una correlación entre los cambios de horario y los accidentes en los Estados Unidos, pero no en Suecia. Si acaso este efecto bianual existe, es mucho menor que la reducción global de accidentes.[50][51]

En la década de 1970 la Administración de Asistencia para la Aplicación de la Ley (Law Enforcement Assistance Administration) de los Estados Unidos (LEAA) halló una reducción de entre el 10 y el 13 por ciento en los crímenes violentos



en Washington, D. C., durante el horario de verano. Sin embargo, la LEAA no filtró otros factores, examinó solo dos ciudades y concluyó que el crimen se había reducido únicamente en una de ellas y solo en ciertas categorías de crímenes. El Departamento de Transporte declaró que «es imposible concluir con certeza que se puedan hallar beneficios equivalentes en todo el país».[52] Aunque la luz diurna hace que las víctimas potenciales se sientan más seguras, esto puede favorecer el crimen.[53]

Un beneficio indirecto de los cambios de horario es aprovecharlos como recordatorio para tareas de mantenimiento semestrales. En muchos países los bomberos animan a los ciudadanos a utilizar los cambios de horario como recordatorio para reemplazar las baterías de los detectores de humo y de monóxido de carbono. Esto es especialmente importante en otoño, justo antes de la temporada de uso de calefactores, cuando hay más probabilidad de incendio. Otras tareas bianuales son la revisión de las salidas de incendio y la familiarización con planes de emergencia, la inspección de las luces de los vehículos, la búsqueda de materiales peligrosos en áreas de almacenamiento y la reprogramación de los termostatos.[54][55][56] Sin embargo, no es una función esencial del horario de verano, y las zonas sin horario de verano pueden emplear también el comienzo de la primavera y el otoño como recordatorios.[57]

En marzo de 2020, el gobierno israelí planeó retrasar el horario de verano para desalentar las reuniones durante la pandemia de COVID-19. Sin embargo, se decidió que esto sería técnicamente demasiado difícil de implementar en tan poco tiempo.[58]

## SALUD

El horario de verano ejerce varios efectos sobre la salud. En las sociedades con horarios de trabajo fijos proporciona más luz vespertina para ejercitarse al aire libre. Altera la exposición al sol; pero la cuestión sobre si es beneficioso o no depende de la localización y el horario de la persona, pues la luz solar dispara la síntesis de vitamina D en la piel. La luz solar influye fuertemente sobre

la depresión invernal. El horario de verano puede ayudar en casos de depresión, haciendo que las personas se levanten más temprano,[59] pero algunos declaran lo contrario.[60] La Foundation Fighting Blindness (Fundación contra la Ceguera), organización presidida por el magnate Gordon Gund que combate la ceguera, logró que en el año 2005 se extendiera el horario de verano,[29][28] pero este también puede perjudicar a los aquejados de nictalopía.[61] Por otro lado, se ha encontrado que el lunes siguiente al inicio del horario de verano, hay un notable incremento en ataques cardíacos; y de manera inversa, estos se reducen cuando se vuelve al horario de invierno.[62]

Los cambios de horario reducen la duración y la eficiencia del sueño,[63] y el gobierno de Kazajistán citó problemas de salud debido a los cambios de horario como la razón principal para abolir el horario de verano.[64]

## COMPLEJIDAD

El monumento William Willett Memorial siempre está en horario de verano

Los cambios de horario tienen la clara desventaja de la complejidad. La gente debe acordarse de cambiar el horario. Los que cruzan con frecuencia límites de zonas horarias tienen que llevar un registro de diferentes reglas de horarios de verano, pues no todos los sitios tienen las mismas. La duración del día pasa a ser variable. Se producen con frecuencia faltas de coordinación en reuniones, viajes, sistemas de facturación y de registro, que pueden resultar caros.[65] En la proximidad de la transición de otoño de 03:00 a 02:00, un reloj muestra el periodo de 02:00 a 03:00 dos veces, lo que puede llevar a confusión.[66]

Los sistemas computarizados pueden necesitar un periodo de inactividad o un reinicio cuando se cambia de hora. El ignorar este requisito dañó una fábrica de acero en 1993.[36] Los dispositivos médicos pueden tener problemas que dañen a los pacientes, sin que sea obvio para el personal del hospital que tengan que permanecer alerta.[67] Estos problemas se complican cuando las normas del horario de verano cambian, como ocurrió en 2007 en los Estados Unidos. Los desarrolladores de software deben probar y quizá modificar los programas, y los usuarios deben instalar actualizaciones y reiniciar aplicaciones.[37]

Algunos cambios de hora pueden evitarse ajustando los relojes continuamente[68] o al menos más gradualmente —por ejemplo, Willet al principio sugirió emplear transiciones de 20 minutos semanales— pero esta complejidad añadida nunca se ha aplicado.

El horario de verano puede incrementar las desventajas del tiempo estándar. Por ejemplo, cuando se lee un reloj de sol se debe tener en cuenta el horario de verano además de la zona horaria y las discrepancias naturales.[69] Además, el horario de verano complica las recomendaciones que dependen de la hora para evitar la exposición solar.[70]



### TRASLADO DEL GASTO ENERGÉTICO

Un horario de invierno (fuera del periodo vacacional) en el cual hubiera muchas horas sin luz solar por la mañana, trasladaría el gasto energético (y por tanto costo económico) a la industria y los demás sectores laborales, que es donde se encuentra gran parte la población por la mañana. Aun así, hay que tener en cuenta que el mundo empresarial a veces usa la iluminación permanente y con independencia de la luz exterior.

Por otro lado, hay iluminación que se enciende entre la puesta y la salida del sol, como las farolas que iluminan calles y carreteras. En este caso, en verano están menos tiempo encendidas que en invierno. Pero este ahorro no es debido precisamente al cambio de hora, sino a que durante el verano hay más horas de luz natural.

En cambio, el horario de invierno (en el cual el peso de las horas sin luz solar se apoya básicamente en la tarde; es decir, cuando la mayoría de la población sale del trabajo) traslada el gasto energético a la población.

## LA DIVERSIDAD EN SU APLICACIÓN



Los relojes se adelantan en primavera cuando empieza el horario de verano.....y se atrasan en otoño cuando empieza el horario de invierno.

El empleo del horario de verano está más extendido en países situados a mayor latitud en ambos hemisferios. Se emplea durante el verano boreal (hemisferio norte) Se emplea durante el verano austral (hemisferio sur) Ya no se emplea o en horario de verano permanente nunca se empleó

La implementación típica del horario de verano se realiza durante la madrugada de un día indicado por la administración. Se inicia en un día de primavera en el que se adelanta una hora. Esto implica que hay un día que tiene 23 horas. En un día de otoño se atrasa una hora, y esa hora se repite.

Los cambios de hora se programan normalmente en una noche de fin de semana para atenuar los desbarajustes. Los cambios de una hora son lo más habitual, pero la isla de Lord Howe de Australia emplea cambios de media hora. En el pasado se han empleado cambios de veinte minutos y de dos horas.

Las estrategias de coordinación difieren cuando zonas horarias adyacentes cambian de hora. La Unión Europea cambia de hora a la vez, a la 01:00 UTC; por ejemplo, la hora de Europa Oriental siempre está una hora adelantada respecto a la hora central europea.[20] La mayor parte de Norteamérica cambia de hora a las 02:00, así que las zonas adyacentes no realizan el cambio simultáneamente. Por ejemplo, el Tiempo de la Montaña puede tener momentáneamente cero o dos horas de adelanto sobre el Tiempo del Pacífico. Los distritos de Australia van más lejos y no siempre se ponen de acuerdo con las fechas de inicio y final del horario de verano; por ejemplo, en 2006 Tasmania adelantó sus relojes el 1 de

octubre, Australia Occidental el 3 de diciembre y el resto de las zonas con horario de verano el 29 de octubre.

Las fechas de inicio y final pueden diferir con la localización y el año. Desde 1996, el horario de verano europeo se ha venido aplicando desde el último domingo de marzo al último de octubre; antes las reglas no eran uniformes en todos los estados de Estados Unidos.[20] A partir del 2007, la mayoría de los estados de Estados Unidos y de las provincias y los territorios de Canadá aplicaron el horario de verano desde el segundo domingo de marzo hasta el primer domingo de noviembre.[73] El cambio en el año 2007 formó parte de la Ley de Políticas Energéticas (la llamada Energy Policy Act de 2005; antes, desde 1987 hasta el 2006, las fechas de inicio y final eran el primer domingo de abril y el último de octubre, y el Congreso podrá volver a las fechas anteriores una vez que se haya completado un estudio sobre el consumo energético.[74] En México, el horario de verano se adoptó a escala nacional en 1996 (antes solo se aplicaba en el estado de Baja California Norte) con las mismas fechas de inicio y final que sus vecinos del norte, Estados Unidos y Canadá: desde el primer domingo de abril hasta el último domingo de octubre. Sin embargo, cuando esos países modificaron sus fechas de inicio y final en el 2007, el gobierno mexicano se negó a modificar las suyas para hacerlas coincidir con las de los países vecinos, a pesar del desfase que ello iba a ocasionar. En el 2010, las ciudades fronterizas con Estados Unidos volvieron a solicitar el cambio, y el Congreso de la Unión de México decidió parchar el decreto correspondiente; se estableció así una franja fronteriza arbitraria de 20 kilómetros, y se modificaron las fechas de inicio y final del horario de verano solo en esa región, con lo que se desfasó a la frontera del resto del país, en lugar de hacer el cambio a escala nacional. Desde entonces, México es el único país del planeta que tiene dos diferentes aplicaciones del horario de verano. En el 2015, nuevamente se propuso al congreso mexicano que todo México, y no solo su frontera norte, hiciera coincidir su horario de verano con los países vecinos del norte. La propuesta fue desechada por el congreso el 29 de junio de 2016, siendo esta la tercera negativa en una década.

Las fechas de inicio y final se invierten en el hemisferio sur. Por ejemplo, en Chile hasta el año 2010 se aplicaba el horario de verano desde el segundo domingo de octubre hasta el segundo domingo de marzo, en cambio a partir del año 2012 se aplica un nuevo horario de verano el que será a partir del día 28 de abril de cada año hasta el uno de septiembre del mismo año con transiciones a las 00:00.[75] La diferencia de tiempo entre el Reino Unido y Chile puede ser, por tanto, de tres, de cuatro o de cinco horas, dependiendo de la época del año.[76] Sin embargo, desde el 28 de enero del 2015, el gobierno chileno presidido por Michelle Bachelet, anunció que se mantendrá permanentemente en horario de verano, pasando definitivamente de GMT -4 a GMT -3.[77] A partir de 2016, el

horario de invierno vuelve a ser implementado, comenzando en mayo y culminando en agosto.

China occidental, Islandia y otras zonas están al oeste de su zona horaria ideal, así que es como si tuvieran horario de verano todo el año. Por ejemplo, Saskatoon, Saskatchewan, está a 106°39'O de longitud, ligeramente al oeste del centro de la Zona Horaria de Montaña (Mountain Time Zone) ideal (105°O), pero Saskatchewan tiene el Tiempo Central Estándar (90°O) todo el año, así que siempre está unos 67 minutos adelantada respecto al tiempo solar. El Reino Unido e Irlanda pusieron a prueba el horario de verano durante el año completo desde 1968 hasta 1971, pero lo abandonaron a causa de su impopularidad, especialmente en las regiones del norte.

El oeste de Francia, España y otras zonas tienen la zona horaria cambiada y además aplican el horario de verano, así que el efecto es el de tener horario de verano en invierno y una hora extra en verano. Lo mismo sucede en otras zonas, como por ejemplo Nome, Alaska, está a 165°24'O de longitud, lo que está al oeste del centro de la zona de Tiempo Central Samoano (165°O), pero tiene el horario de Alaska (135°O) con horario de verano DST, así que está ligeramente más de dos horas adelantado en invierno y tres en verano.

El horario de verano normalmente no se usa cerca del Ecuador, pues los tiempos de amanecer y anoecer no varían lo suficiente como para justificarlo. Algunos países lo emplean solo en algunas regiones; por ejemplo, el sur de Brasil lo emplea, mientras que el Brasil ecuatorial no.[82] solo una minoría de la población mundial emplea el horario de verano, pues Asia y África en general no lo hacen.

## INFORMÁTICA

La mayor parte de sistemas informáticos pueden cambiar de hora automáticamente cuando cambia el horario de verano. Las dos implementaciones más empleadas en la actualidad son zoneinfo y la de Microsoft Windows.

## ZONEINFO

La base de datos zoneinfo asigna un nombre a los cambios de hora históricos y predecibles de una región. Esta base de datos la usan muchos programas informáticos, incluyendo la mayoría de sistemas operativos Unix, Java Oracle; la base de datos de HP «tztztab» es similar pero

incompatible.[84] Cuando las autoridades cambian las normas del horario de verano las actualizaciones de zoneinfo se instalan como parte del mantenimiento ordinario del sistema operativo. En los sistemas Unix la variable de entorno TZ de un proceso especifica el nombre del lugar, como por ejemplo en TZ='America/New\_York'.

Sistemas más antiguos pueden emplear solo los valores TZ requeridos por POSIX, que especifican como mucho un momento de inicio y final en su valor. Por ejemplo, TZ='EST5EDT,M3.2.0/02:00,M11.1.0/02:00' especifica el horario de Norteamérica que empezará en 2007. TZ debe de cambiarse cuando cambian las normas del horario de verano, y el nuevo valor de TZ se aplica a todos los años, lo que afecta también a fechas antiguas.

### MICROSOFT WINDOWS

El proceso para ajustar y actualizar la configuración del horario de verano en Microsoft Windows varía con cada versión.[86] Windows Vista y Windows 7 pueden tener al menos dos reglas finales e iniciales por cada zona horaria. En una zona canadiense con horario de invierno, una configuración de Vista no tiene problemas con horas del periodo 1987-2006 y posteriores a 2006, pero puede tener problemas con las anteriores. Los sistemas Microsoft Windows antiguos pueden almacenar solo un inicio y una regla para cada zona, así que la misma zona canadiense solo estará exenta de errores para las fechas posteriores a 2006.

Estas limitaciones han causado problemas. Por ejemplo, antes de 2005, el horario de verano en Israel variaba cada año, y en algunos no se aplicó. Windows 95 tenía las reglas correctas solo para 1995, así que ocasionó problemas los demás años. En Windows 98 Microsoft se rindió y marcó Israel como si no tuviese horario de verano, así que los israelíes tenían que cambiar de hora manualmente dos veces al año. La ley de horario de verano israelí de 2005 marcó reglas predecibles, pero Windows no podía representar las fechas de la norma de forma que no fuesen dependientes del año. Algunas soluciones parciales pueden ser cambiar los ficheros de zona horaria cada año y hay una herramienta de Microsoft que lo hace automáticamente. ■

## Mujer sentada con ave

