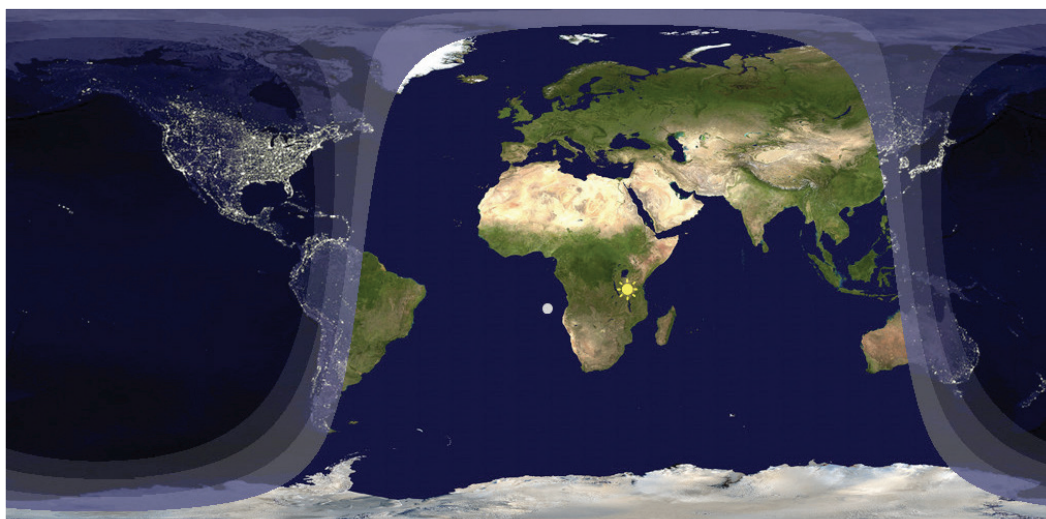


EL DILEMA DE LA HORA



¿Qué es la hora? Esta simple y común interrogante, que contestamos rápidamente al ver la hora en un reloj o leerla en un aparato electrónico, rara vez nos lleva a pensar sobre el enorme esfuerzo que le significó a la humanidad conocer qué momento del día se estaba viviendo. El tiempo rige nuestras vidas y si bien, la mayoría de las personas inicia sus actividades al salir el sol y descansa y recupera fuerzas durante la noche, el quehacer humano se controla, planifica y mide empleando esa *unidad de tiempo denominada hora*.

Observamos que los días se hacen más cortos en invierno o que en verano, son las noches las que reducen su duración y estos cambios afectan nuestro diario vivir y nos obligan a adaptar los usos y costumbres conforme varía la situación.

En todos los países el tiempo se regula conforme a acuerdos internacionales por un organismo reconocido, el que tiene la obligación de fijar la hora. En Chile esa responsabilidad recae en el

Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada (SHOA).¹ De ahí que no debiera sorprendernos cuando en el entorno familiar o social, se consulte a un marino las razones por las que usamos el horario actual e incluso se escuchen las quejas de la madre incómoda por enviar sus hijos al colegio cuando aún es de noche o el alegre comentario juvenil de los largos atardeceres.

Nace, entonces, la inquietud: ¿Cuál debe ser la hora más apropiada en nuestra vida cotidiana? Pareciera que las respuestas, pues difícilmente será una sola, se encuentran un poco en la historia y otro tanto en las necesidades, usos y costumbres de los países.

Historia

En los albores de la humanidad, al aparecer sociedades primitivas, cuando de la recolección se pasó a la agricultura y ganadería, probablemente durante el período Neolítico, se hizo necesario

1. Decreto Supremo N°25 de 1966.

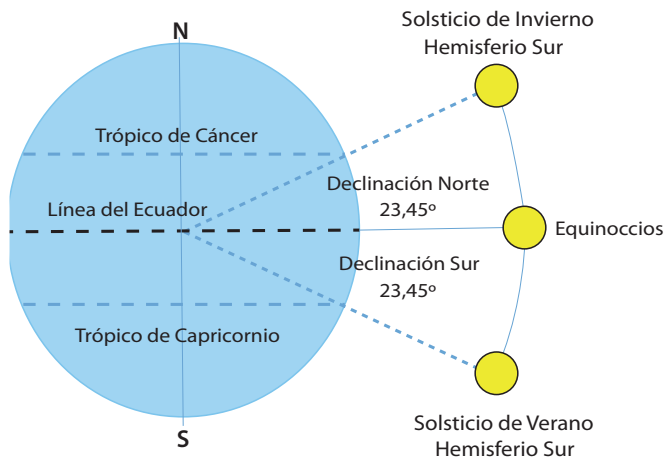
El sol y la hora

Las observaciones al sol mostraron que éste se desplazaba de manera cíclica y que en el verano se lo percibía más cercano y brillaba por más tiempo, mientras que en invierno ocurría lo contrario.

Los estudios posteriores definieron conceptos como Declinación del Sol,² Solsticio, Equinoccio, etc., y permitieron mediciones precisas de estos fenómenos. Es así como se definió a la Declinación solar como el ángulo que forma la línea Sol

-Tierra y el Ecuador y varía en el año, de 23,45° N (22 de junio), a 23,45° S (22 de diciembre), cuando alcanza los Trópicos de Cáncer y Capricornio respectivamente.

A los momentos cuando el sol alcanza la línea del Ecuador se les denomina Equinoccios y cuando llega a los trópicos se le llama "Solsticio".³ Para el hemisferio sur, el solsticio de verano ocurre en diciembre y el de invierno en junio, generando los días más largos y cortos del año respectivamente.^{4,5} En muchas civilizaciones ancestrales, los equinoccios y en especial los solsticios marcaban cambios en costumbres y actividades y generalmente se organizaban ceremonias especiales para marcar la ocasión.



medir el tiempo para establecer el orden de las actividades. Esta planificación y predicción de situaciones surgió de la observación de la naturaleza, el día y la noche, las estaciones del año, las migraciones de aves y animales salvajes, etc. Como toda obra intelectual, de la observación se pasó a la etapa de registro y medición y surgieron los primeros relojes, que mostraban los cambios de la posición del sol y fijaban ciclos en los que se repetía la ocurrencia de ciertas situaciones.

Muchos siglos después, al establecerse civilizaciones mayores, como en Babilonia o Egipto, las ciencias, las matemáticas, el álgebra, la astronomía, entre otras, alcanzaron mayor desarrollo y se lograron enormes avances tecnológicos. Fue en esa época que se fijaron las horas. Desde la salida del sol, hasta su puesta vespertina, se dividió en 12 partes u horas, mientras que la noche también se dividía en

12 partes iguales. Estas 24 horas constituían un día, pero las horas tenían una duración variable, las de día eran más largas en verano, mientras que las de la noche se reducían en esa misma época. Este sistema fue adoptado posteriormente por los griegos y los romanos. Para las mediciones en el día se empleaban relojes de sol, siguiendo el antiguo principio de medición de las sombras, mientras que para la noche se empleaban relojes como la "Clepsidra"⁶ o reloj de agua, que mide el tiempo que tarda una cantidad de agua en pasar de un recipiente a otro, de iguales dimensiones, que está debajo.

También se usaron otros dispositivos como relojes de arena y de fuego con bastante éxito. Los romanos incluso desarrollaron relojes solares portátiles, que llevaban en sus campañas a tierras lejanas. Con la caída del Imperio Romano, parte

2. http://datateca.unad.edu.co/contenidos/358026/358026/exe-learning_CFM/Figura7.jpg

3. BR 45(1). Admiralty Manual of Navigation, Volume I, Revised 1987, Reprinted in CD / loose leaf format 2003, pág. 278. MINISTRY OF DEFENCE, Directorate of Naval Warfare. D/DNW/102/3/14/2.

4. http://es.wikipedia.org/wiki/Solsticio#/media/File:Solstice_and_Equinox.svg

5. http://es.wikipedia.org/wiki/Solsticio#/media/File:Earth-lighting-summer-solstice_ES.png

6. <http://fluidos.eia.edu.co/fluidos/clepsidra/unoc.html>



■ Clepsidra - Reloj de agua: Reconstrucción en arcilla de fines del siglo V a. C. Museo del Ágora, Atenas.⁷

de estos avances se detuvieron o quedaron relegados a monasterios o centros de estudio.

En paralelo, en Asia y en China también se desarrollaron relojes que permitían determinar el pasar del tiempo. En el año 1200 a. C. aparece el ortostillo,⁸ un primitivo reloj de sol, y posteriormente desarrollan relojes portátiles, para llegar a determinar de manera muy precisa los ortos y ocasos del sol. También en la India, se construían enormes observatorios astronómicos, como el Jantar Mantar,⁹ que permitía estudiar los cielos en base a la observación de las sombras.

Al llegar a la edad media, siempre con ayuda del sol, la medición del tiempo tuvo dos aproximaciones religiosas, la cristiana y la musulmana. En ambos casos los relojes marcan los instantes de oración. La cristiana empleó las "horas Canónicas"¹⁰ mientras que la musulmana, heredó los conocimientos clásicos de Bizancio y los relacionó con el Corán.

Las horas canónicas cristianas, que normalmente se mostraban en iglesias y monasterios, consistían en ocho ocasiones de oración a contar de la medianoche (Maitines, Laudes, Prima, Tercia, Sexta, Nona, Vísperas y Completas).

Por su parte los relojes solares islámicos se relacionaban con las cinco veces que se produce el rezo islámico y la determinación de la orientación hacia la Meca. La oración, uno de los cinco pilares del Islam, se realizaba en relación con las sombras de una persona y establecían las horas de rezo, denominadas¹¹ Fajr, Zuhr, Asr, Magriby lxa, que iban del alba hasta el término del ocaso.

Como se puede observar estas horas eran variables y se referían fundamentalmente a la luz del sol. Recién en el siglo XVI, con el humanismo, se comienzan a fundir los conocimientos científicos cristianos con los islámicos y se fijan horas iguales para el día y la noche. Todo lo anterior gracias a la aparición de los relojes mecánicos, a fines del siglo XIII, y el posterior desarrollo de relojes de péndulo y de bolsillo, ya entrado el siglo XVI.

Con el avance tecnológico se logra la medición de los minutos y se comienzan a fabricar cronómetros. Recién en el siglo XIX se llegan a acuerdos internacionales en la Conferencia Internacional del Meridiano de París, en 1884,¹² donde se estableció un meridiano único, que debería emplearse como cero común de longitudes y norma para el cómputo del tiempo en el globo y así fijar la hora universal.

En dicha conferencia se adoptó el concepto de Horario Universal (Tiempo Universal, Universal Time o UT) y el sistema horario de 24 horas correspondientes a los 24 husos horarios a partir del Antimeridiano de Greenwich, que se denomina Meridiano de 180° y que también se emplea como Línea Internacional de cambio de fecha, propuesto por Sir Sandford Fleming,¹³ eminente inventor e ingeniero canadiense.

Desde ese momento se contó con una referencia común para todo el mundo y además se logró que las diferencias de hora entre países o regiones fueran en números enteros, simplificando los cálculos y facilitando la vida y las comunicaciones en momentos en que los intercambios y viajes entre diferentes regiones se hacían cada vez más comunes y más rápidos.

7. «AGMA Clepsydra» de Marsyas - Trabajo propio. Disponible bajo la licencia CC BY-SA 2.5 via WikimediaCommons - http://commons.wikimedia.org/wiki/File:AGMA_Clepsydra.jpg#/media/File:AGMA_Clepsydra.jpg

8. http://digilander.libero.it/meridianeinpiemonte/info_lognosco.htm

9. <http://www.jantarmanantar.org/>

10. <http://www.atril.org/calendario/las-horas-canonicas>

11. <http://www.monografias.com/trabajos65/cinco-pilares-islam/cinco-pilares-islam.shtml#xorac>

12. <http://www.greenwichmeantime.com/info/conference.htm>

13. http://www.biographi.ca/en/bio/fleming_sandford_14E.html



■ El sistema de husos horarios utiliza como base los meridianos. Los Estados, en función de sus intereses, han establecido zonas horarias con una marcada irregularidad.¹⁴

La ciencia y tecnología siguió avanzando, de complejos aparatos mecánicos se pasó a sistemas electrónicos, nucleares, etc., pues la exactitud en las mediciones se hizo muy necesaria para las investigaciones científicas, astronómicas, espaciales, computacionales, etc. Actualmente el tiempo se controla a través de relojes autocalibrados y sincronizados satelitalmente a nivel mundial.

Huso horario en Chile

Como todas las culturas primitivas, los pueblos aborígenes se guiaban por los cambios de estaciones y posiciones del sol. Con el arribo de los españoles, se adoptaron las costumbres europeas, incorporando en América los desarrollos de la península Ibérica.

No existía una referencia mundial específica, pues era difícil conocer o determinar la hora en un lugar distinto al que uno se encontraba. La mejor y casi única referencia era el mediodía, que se determinaba cuando el Sol alcanzaba su mayor altitud y se lo podía situar exactamente en dirección norte o sur, dependiendo del hemisferio en que se encontraba el observador. Al no contar con buenos y exactos instrumentos para medir el tiempo, no se podía conocer la longitud del lugar,

lo que además se veía dificultado por no existir un hito común para estos cálculos, pues las potencias de la época empleaban sus propias ciudades u observatorios astronómicos como referencia.

Así llegamos a fines del siglo XIX, cuando el gobierno de Chile, comisiona, en 1884, al Capitán de Fragata Francisco Vidal Gormaz para representar a Chile en el primer Congreso del Meridiano en París¹⁵ y el 1° de marzo de 1899 empieza a funcionar la primera señal horaria en el frontis del actual Museo Marítimo Nacional, donde una esfera negra caía de un mástil desde 5 metros de altura, a las 12:00 horas. Esa hora equivalía a las 4 horas 46 minutos 34 segundos de Greenwich, Gran Bretaña. Es decir en Chile la hora local tenía una diferencia en algo menos de 5 horas que la que se empleaba en Inglaterra. Esta diferencia, que no era de cifras enteras, lo que no tenía gran relevancia pues la velocidad de traslados de la época se contaba en días o meses y difícilmente afectaban la vida cotidiana.

Recién a comienzos del siglo XX, se fijó la hora estándar del meridiano 75° oeste (zona +5) como Hora Oficial de Chile,¹⁶ la cual se difundía en la torre del actual edificio de la Comandancia en Jefe de la Armada en Valparaíso.

14. <http://2.bp.blogspot.com/-1jC8yMe3dgo/VDuYiKgP9UI/AAAAAAAAJFU/miKl6YRUhxg/s1600/Huso%2Bhorario%2Bmundial.png>

15. http://www.horaoficial.cl/historia_hora.html

16. Ibid.

En 1912, en la Conferencia Internacional de la Hora en París, se acordó asignar a Chile el huso horario N° 19 o sea la zona +5 (meridiano 75° oeste), meridiano del observatorio de Lo Espejo. La estación Horaria se fijó en la Oficina Hidrográfica, donde actualmente se encuentra el SHOA.

Por un tiempo se estimó que con ello se resolvía definitivamente el tema de la hora oficial, sin embargo, el 1° de julio de 1916, se cambió la hora estándar adoptando como hora oficial, la hora del meridiano del observatorio Astronómico de la Quinta Normal de Santiago, o sea, 4 horas 42 minutos 46,3 segundos de Greenwich.¹⁷

Dado que ya existía la radiotelegrafía, en 1918, la Armada comenzó a difundir la señal horaria de la hora media de Greenwich y en septiembre de ese año nuevamente se cambia la hora del país, adoptando la hora oficial del meridiano 60° oeste (zona +4). No pasó un año y se vuelve a cambiar la hora, empleando como referencia el meridiano del Observatorio Astronómico de Lo Espejo en Santiago, o sea, 4 horas, 42 minutos, 46,3 segundos, correspondiente a 70° 41' 34,5" oeste de Greenwich.

En 1927, se adoptaron dos horas diferentes. La hora de invierno, correspondiente al meridiano 75° oeste (zona +5) y la hora de verano, correspondiente al meridiano 60° oeste (zona +4), efectuándose los cambios el 1° de abril y el 1° de septiembre de cada año. Para ese entonces los controles oficiales del tiempo tenían tecnología suficiente para asegurar la precisión requerida, sin generar distorsiones serias al diario vivir.

En 1946 hubo un cambio urgente de la hora para la zona central del país, por la incapacidad para satisfacer las demandas energéticas de la industria, comercio, residencias y alumbrado público, quedando la capital y la zona central con el huso horario de +3 horas y el resto del país con un huso horario +4 horas. Un año más tarde se volvió a establecer el huso +4 para todo el territorio nacional.

En 1966, se establece que el Instituto Hidrográfico de la Armada (actual SHOA), es la única Autoridad Oficial del Estado,¹⁸ en el control y difusión de la Hora Oficial de Chile y de señales horarias para fines de

navegación. En 1968, producto de la prolongada sequía que afectaba al país, se establece una hora económica de verano (zona +3), a contar del 2 de noviembre 1968. Con la llegada del otoño se vuelve al horario de invierno en 1969, para, con pequeñas variaciones de fecha, mantener este régimen de horarios de invierno y verano hasta el 2011. La mayoría de los ajustes se debieron a circunstancias especiales, como la visita del Papa, terremotos, elecciones o cambios de gobierno y no a razones climáticas.

A contar del 2011 paulatinamente se va extendiendo el horario de verano para paliar en parte los efectos de una nueva sequía y la falta de recursos hidrológicos, para finalmente, el 2015,¹⁹ establecer que se extenderá el huso horario de Verano (zona+3) durante todo el año, y en consecuencia no habrá más cambios de hora.

Como se puede observar, la fijación de la hora en Chile, ha sido bastante variable en el tiempo. En un comienzo se limitaba a registrar el mediodía geográfico en un lugar específico, como Valparaíso o Santiago, sin importar su relación con el resto del mundo. Sólo a comienzos del siglo XX gracias a los acuerdos internacionales y las mejoras tecnológicas se dispuso una hora oficial en base a husos horarios internacionales. Al comienzo se acercó a lo que dictaba la geografía (zona +5), luego se modificó a zona +4, posteriormente se emplearon horas diferentes para verano e invierno para llegar a la actualidad en que tenemos una sola hora – la de verano o zona +3 – para todo el año.

Determinación del huso horario en Chile

La geografía señala que debiéramos tener 5 horas de diferencia con Greenwich, por muchos años empleamos el huso horario +4, luego por más de 45 años tuvimos horas diferentes para invierno y verano y en la actualidad usamos la misma hora que Argentina (zona +3), ubicada geográficamente bastante al este.

El cambio de hora se usó con el propósito de optimizar las horas de luz disponibles, en especial en los largos días del verano, como también en los breves días invernales y así ahorrar energía

17. http://www.horaoficial.cl/historia_hora.html

18. Decreto Supremo N° 25, del 11 de enero de 1966.

19. Decreto Supremo N° 106 del 27 de enero de 2015, del Ministerio del Interior y Seguridad Pública.

eléctrica. Se han publicado numerosos estudios y artículos a favor y en contra de estos cambios horarios, y si bien se reconoce que algún ahorro conllevan, éste podría no ser muy significativo.

Muchos de los argumentos contrarios señalan los impactos negativos que trae la adaptación a los cambios de hora, pero por otro lado, en Europa, Estados Unidos y muchos otros lugares del globo esta es una rutina anual que ni siquiera se destaca o comenta, pues sus habitantes lo asumen como algo natural.

En Chile tendemos a realizar nuestras actividades de manera más tardía, terminando nuestras labores diarias bien entrada la noche, mientras que en los países desarrollados se tiende a finalizar el día más temprano, pues se comienza a trabajar al alba.

¿Es el huso horario actual el más apropiado?

■ La luz solar en Chile

Los gráficos a continuación muestran los tiempos de luz y oscuridad correspondientes a los solsticios de verano e invierno (días más largo y más corto del año), en distintas ciudades de Chile y permite destacar lo siguiente:

En Arica, en diciembre, las horas de luz son muy similares a las de Valparaíso (13 a 14 horas), mientras que Puerto Williams muestra una mayor cantidad de horas de día (más de 17 horas).

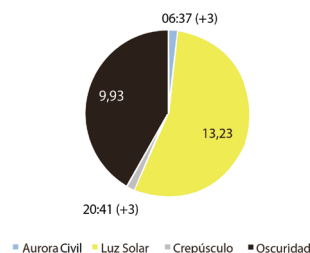
Por el contrario, durante el Solsticio de Invierno, las horas de luz del extremo sur son mucho menores que en la zona norte del país. (Arica y Valparaíso de 11 a 10 horas y en Puerto Williams, poco más de 7 horas).

El problema entonces consiste en distribuir las horas luz en momentos que se acomoden de mejor manera a las actividades humanas. Hay que considerar que existen demandas diversas de la industria, del agro, administrativas, académicas, etc., que pueden ser contrapuestas, aún cuando la mayoría tratarán de aprovechar al máximo la luz natural.

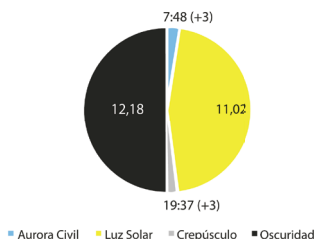
A continuación se muestran las tablas de luz y oscuridad de los solsticios, en tres localidades representativas de Chile, con las horas en distintos husos horarios.

Se aprecia entonces que en el día más largo del año, con zona +3, el sol sale a las 7 de la mañana en Arica, a las 06:30 horas en Valparaíso y un cuarto para las 5 de la mañana en Puerto Williams,

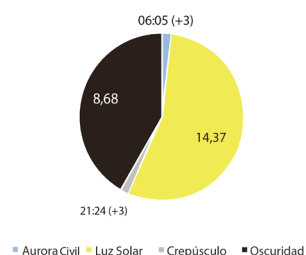
Solsticio de Verano (Diciembre) Arica



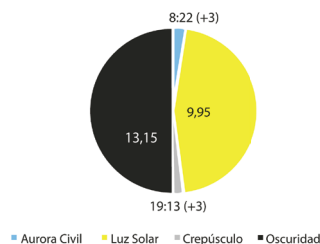
Solsticio Invierno (Junio) Arica

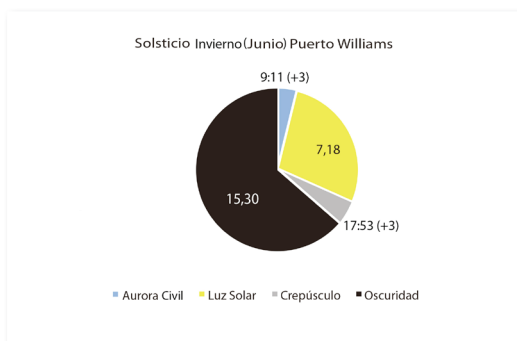
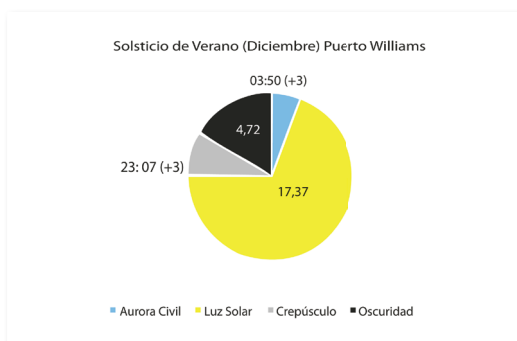


Solsticio de Verano (Diciembre) Valparaíso



Solsticio Invierno (Junio) Valparaíso





mientras que el Sol se pone a las 20:16 horas en Arica, casi a las 9 de la noche en Valparaíso y a las 11 de la noche en Puerto Williams.

Si se emplea el huso horario +4, las horas luz adelantan su inicio y término en una hora.

En invierno, en el día más corto del año con Zona horaria +3, en Arica el sol sale a las 8 de la mañana, mientras en Valparaíso lo hace casi a las 9 am y en Puerto Williams cerca de las 10:00 horas. Si se usara horario de invierno (+4) la salida del sol en Arica sería cerca de la 07:00 horas, en

Valparaíso lo haría cerca de las 8, mientras que en Puerto Williams ocurriría casi a las 9 de la mañana. Por otro lado, la puesta de sol, sería a las 18:13 horas en Arica, poco antes de las 6 de la tarde en Valparaíso y casi a las 5 de la tarde en Puerto Williams.

■ ¿Cuál es el mejor huso horario?

Con el huso horario actual (+3) estamos lejos de la realidad geográfica y el mayor beneficio aportado consistió en que no fue necesario variar la hora con el cambio de estaciones. Sin embargo, en invierno el sol sale cerca de las 9 de la mañana en la zona centro/sur y en la austral, cerca de las 10:00 horas y se oculta alrededor de las 19:00 horas en el centro y en el sur, cerca de las 17:00 horas.

Emplear el huso horario +4, nos acerca a la geografía, ha sido usado por bastantes años para la hora de invierno y ha demostrado ser bueno. La luz de día fluctúa de un extremo de 07:00 a 18:00 horas en Arica, mientras que en Puerto Williams lo hace de las 09:00 a las 16:00 horas, abarcando en ambas situaciones gran parte de las horas de trabajo de la ciudadanía.

En consecuencia, pareciera prudente, adoptar el huso horario +4 como referencia normal para Chile.

■ Conveniencia de cambiar la hora

Como existe experiencia de uso de zonas horarias distintas para el verano e invierno, nace la interrogante sobre la conveniencia de mantener o descartar su uso.

Los cambios de hora afectan nuestro ciclo circadiano, que es un reloj interno que regula las

Solsticio de verano	Arica		Valparaíso		Puerto Williams	
	Zona +3	Zona +4	Zona +3	Zona +4	Zona +3	Zona +4
22-dic-15						
Comienzo Aurora Civil	06:37	05:37	06:05	05:05	03:50	02:50
Orto Sol	07:02	06:02	06:33	05:33	04:47	03:47
Ocaso Sol	20:16	19:16	20:55	19:55	22:09	21:09
Fin Crepúsculo civil	20:41	19:41	21:24	20:24	23:07	22:07
Total Horas Luz	13h 014m		14h 21m		17h 21 m	

■ Tabla 1: Solsticio de verano.

Solsticio de invierno	Arica		Valparaíso		Puerto Williams	
21-jun-15	Zona +3	Zona +4	Zona +3	Zona +4	Zona +3	Zona +4
Comienzo Aurora Civil	07:48	06:48	08:22	07:22	09:11	08:11
Orto Sol	08:12	07:12	08:49	07:49	09:56	08:56
Ocaso Sol	19:13	18:13	18:46	17:46	17:07	16:07
Fin Crepúsculo civil	19:37	18:37	19:13	18:13	17:53	16:53
Total Horas Luz	11h		9h 56m		7h 10 m	

■ Tabla 2: Solsticio de invierno.

funciones biológicas que se repiten regularmente cada 24 horas. Es evidente que al variar la hora, el cuerpo y la mente se tiene que ajustar a la nueva realidad. Esto puede tomar unos días, aunque la mayoría de las personas se adapta a las pocas horas.

El mayor argumento a favor de emplear horas diferentes radica en el ahorro energético que se logra. Chile muestra un déficit crónico de recursos naturales como petróleo, gas, carbón, etc., siendo así muy dependiente de fuentes energéticas foráneas. Parte importante de la energía también se produce a través de centrales hidroeléctricas, pero las periódicas sequías ha ido reduciendo los recursos hídricos y si bien el ingreso de nuevas tecnologías como la eólica, solar, etc., pudieran compensar estas deficiencias, no existen holguras para enfrentar con mayor independencia los requerimientos energéticos de las próximas décadas, incluso si la falta de agua se moderara o finalizara.

Pueden existir otros factores a considerar respecto a la variación de horarios, como criterios de seguridad ciudadana, actividades laborales o recreativas, etc., los cuales adquieren mayor o

menor relevancia al momento en que se analiza el tema de la hora. Sin embargo, si el factor energético siguiera siendo el más importante, cualquier medida que permita un ahorro, por modesto que sea, debiera asumirse como política nacional, incluso si ello considera cambiar la hora durante el año.

Conclusiones

- El dilema de la hora se puede resumir en adecuar de mejor manera las horas de luz disponibles para que su distribución sea armónica con las actividades de la ciudadanía.
- Pareciera ser que el mejor huso horario a emplear en Chile corresponde a la zona +4, pues se acerca a la realidad geográfica y se ajusta bien a las actividades normales tanto en verano como en invierno.
- Por otro lado, emplear horarios diferentes en verano e invierno, pareciera ser recomendable, pese a los eventuales inconvenientes que pudiera ocasionar, si con ello se logra el objetivo de ahorrar energía, pues es algo que en Chile escasea y mucho.

* * *