

## 2.2.2. SISTEMA CIRCADIANO – GEOTEMPORALIDAD

Según establece George Brainard en el último congreso de la CIE realizado en 2014, en el arte y la ciencia de la iluminación arquitectónica hay cuatro objetivos tradicionales: 1) debe ser óptima para el rendimiento visual; 2) producir confort visual; 3) permitir la apreciación estética del espacio; y 4) ser eficiente energéticamente. Sin embargo, desde hace algunos años ya, la luz se aborda respecto de su influencia en la salud humana, lo que está produciendo cambios importantes en las futuras estrategias de iluminación arquitectónica (Brainard 2014).

La información lumínica que interactúa con nuestro sistema neuroreceptor (celulas neuronales de la retina), se divide e información que va, por una parte, a la corteza visual y estimula la producción de imágenes (efecto óptico) y por otra, a la estimulación del sistema endocrino responsable de la generación de hormonas relacionadas a los ciclos luz-oscuridad. Por ende, la información del ambiente lumínico produce un conjunto de efectos no ópticos que ponen en marcha el sistema endocrino y el sistema nervioso autónomo. La consecuencia vital es la generación de los ritmos biológicos de los organismos (Serra, Coch Op.cit.).

Los seres vivos, vertebrados, invertebrados, vegetales, mamíferos, contamos con múltiples sistemas que funcionan en modo cíclico: sueño-vigía, ritmo cardíaco, presión arterial, ciclo ovulatorio, conducta reproductoria, migratoria, hormonal, etc. Estos ciclos se ven influenciados por las variaciones de luz diarias, estacionales o anuales, entre otras, y se regulan en el organismo mediante un reloj biológico, estudiado por la cronobiología. Las variaciones lumínicas que inciden en la generación de estos ciclos son la cantidad de luz, el espectro, la distribución, el tiempo y la duración de la exposición (Rea 2007, 6).

El ciclo diario de una persona, o ciclo circadiano, está estimado en algo más de 24 horas (Rea Op.cit. 4), sumado a esto, si consideramos que las variaciones de un día a otro en promedio fluctúan en los 4 minutos, lo se hace evidente que la regulación con respecto a los estímulos externos, entre ellos, la luz, contribuyen a fluir al unísono con el ritmo natural del ciclo diario. El ajuste al proceso cambiante

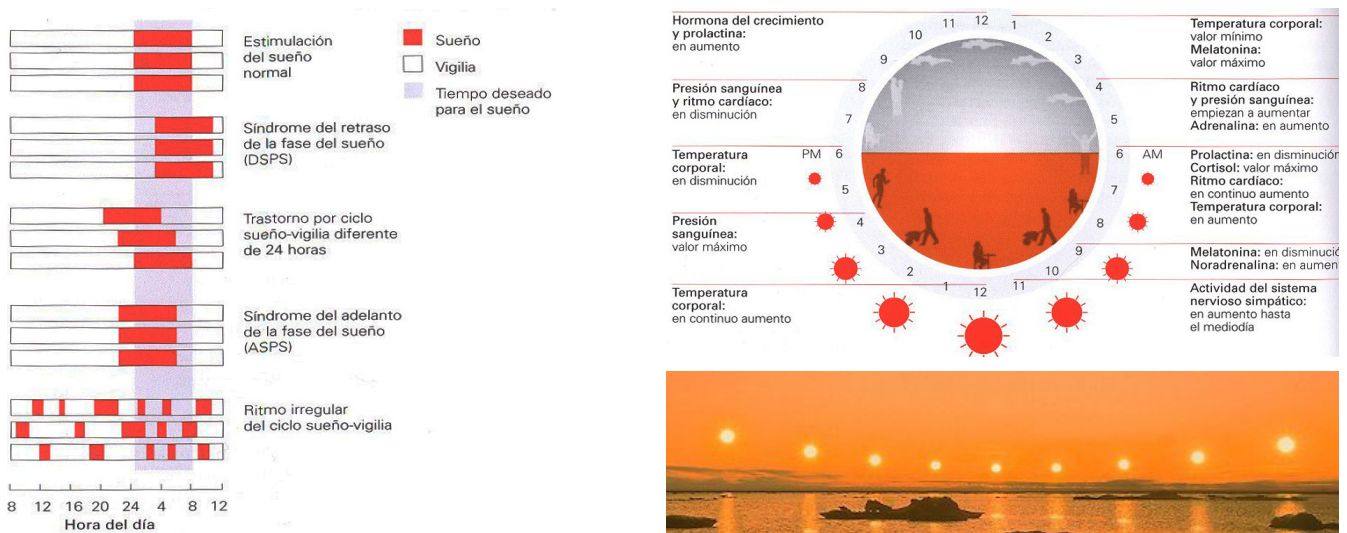


Figura 2.12: Gráficos del trastorno en el sistema circadiano. Correspondencia entre horas del día y funciones fisiológicas. Fuente: More than vision (Rea, et al, 2007. pág. 25, pág. 50).

de los ciclos diarios o estacionales, evidencia la adaptabilidad a los cambios que tenemos los seres vivos, por lo cual los ciclos circadianos refieren a un ciclo 'cercano a' una determinada frecuencia, no estática, no siempre igual.

Los desórdenes en los ciclos naturales a los que estamos sometidos por la civilización, ya sea por variaciones en las cantidades de luz natural o artificial o en el cambio brusco de un lugar geográfico a otro donde hay diferente hora y estación anual, generan por supuesto un desorden en los ciclos circadianos que regulan nuestras actividades como períodos de sueño, vigia o alimentación. Estas variaciones pueden influir en nuestro estado anímico o emocional y generar alteraciones del ánimo. Incluso existe un tipo de depresión llamado depresión estacional, o invernal, que está asociado al desorden fotoquímico producto de la falta de estímulos lumínicos durante el invierno o en latitudes cercanas a los polos (Figura 2.12).

También se ha estudiado que la desconexión total o parcial con respecto al ciclo normal de luz-oscuridad puede producir alteraciones en el patrón sueño-vigilia y a su vez causar desajustes y estrés. Es por ello que mantener una relación constante con el medio ambiente natural y sus ciclos, en particular con las cantidades y cualidades de la luz natural, es fundamental para mantener el equilibrio que sustenta nuestra estabilidad tanto fisiológica como emocional (Figura 2.13 y Figura 2.14). La luz ha sido utilizada para tratar con éxito a pacientes con trastornos emocionales y trastornos del sueño, así como las personas sanas que tienen interrupción circadiana. Junto con estos beneficios de la luz, es importante tener en cuenta que la exposición inadecuada a la luz durante la noche está siendo examinada como un posible factor de riesgo de cáncer (Brainard. Op cit).

Durante la última década se ha producido un importante cambio en la comprensión de la entrada fotorreceptora de los sistemas circadianos, neuroendocrinos y de comportamiento neurológico en humanos y otros mamíferos. Estudios en humanos han confirmado que el sistema visual fotópico de conos no es el sistema fotorreceptor primario y que la región de longitud de onda más potente para

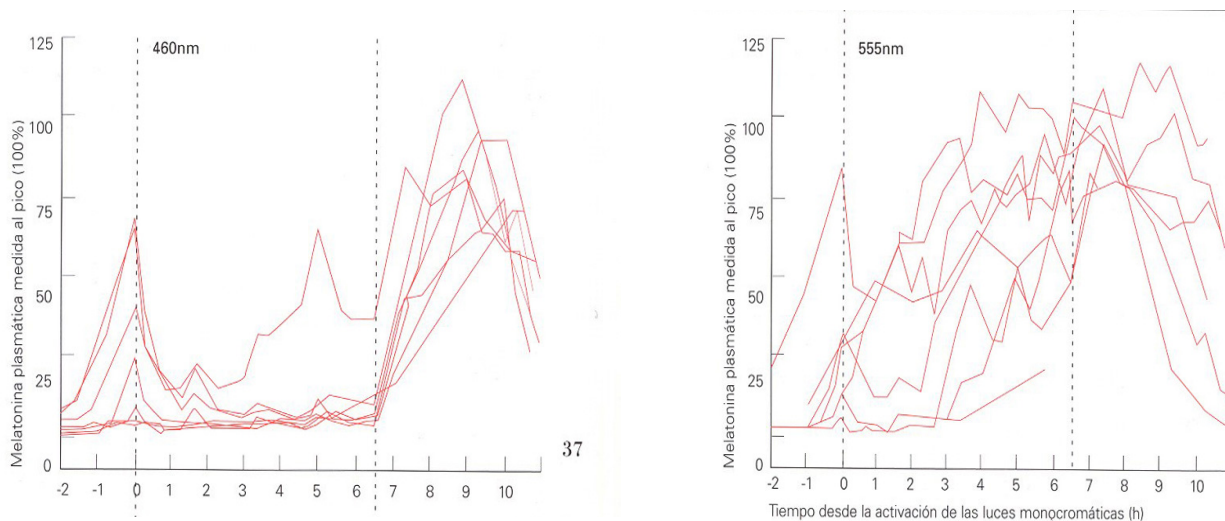


Figura 2.13: Arriba: Efectos de la luz con diferente longitud de onda en la secreción de melatonina, luz azul (450 nm) y verde (555 nm). Fuente: More than vision (Rea, et al, 2007. pág. 25, pág. 37).

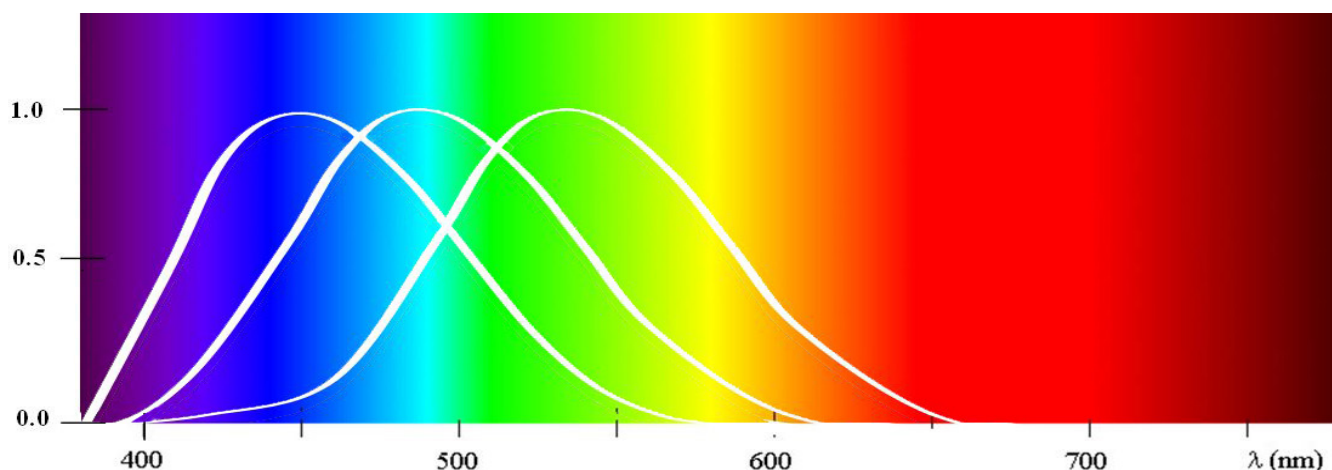


Figura 2.14: Centro: Curvas de fotorrecepción circadiana, fotometría fotópica y fotometría escotópica (en orden de izq. a der.). Fuente: Elaboración propia en base a EXPLORING THE POWER OF LIGHT: FROM PHOTONS TO HUMAN HEALTH (Brainard, CIE 2014).

esta respuesta está entre los 446 a 477 nm (azul violeta). Estos datos sugieren que hay otro sistema fotosensor, distinto al de conos y bastones, responsable de la regulación de la melatonina en seres humanos. Otros estudios, basados en comparaciones de longitudes de onda seleccionadas, indican que los ciclos circadianos son más sensibles a los cambios de luz de longitudes de onda más cortas (azul). Del mismo modo, ensayos clínicos de fototerapia para la depresión invernal indican que la luz azul, de onda más corta, puede ser particularmente potente para el tratamiento de este trastorno emocional (Brainard Op cit).

La mayor parte de estos estudios respecto de las cualidades y cantidades de luz y su interacción con nuestra salud física y emocional, son actualmente utilizados para establecer bases para una correcta iluminación artificial, sin embargo, la intención de integrar esta información a la presente investigación, radica en que la incorporación de luz natural puede ser un modo simple y económico de abastecer de patrones de luz ideal para nuestra salud, los espacios arquitectónicos donde nos desenvolvemos a diario, durante gran parte de nuestra vida.