

contaminación lumínica y destrucción del paisaje nocturno

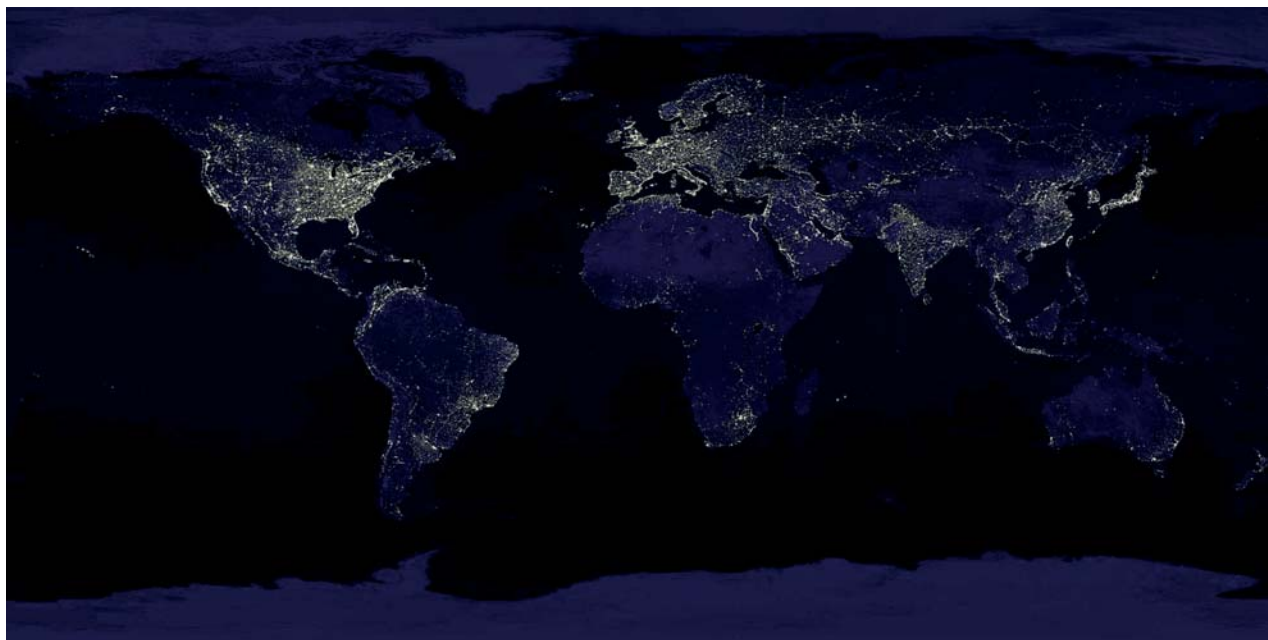
light pollution and the destruction of the nocturnal landscape

texto text: pere horts



La civilización occidental ha ido desarrollando a lo largo de su historia una especial relación con las nociones de luz y oscuridad. Desde los antiguos mitos, la noción de que la luz, lo luminoso, es bueno y su opuesto, la oscuridad, lo oscuro, es malo, lo ha impregnado todo: la religión, la filosofía, la moral, la teoría del conocimiento, la ciencia e, incluso, el lenguaje coloquial, patentizan claramente esta asociación¹. Este hecho tiene, sin duda un fundamento biológico: somos animales diurnos y, como tales, dependemos de la luz para poder sobrevivir, de modo que en nuestro instintivo temor a la oscuridad late todavía el antiguo miedo a la noche y sus peligros que sentían nuestros más remotos antepasados en la historia de la evolución humana. Derrotar a la oscuridad ha sido, no sólo un logro evolutivo significativo, sino también un innegable progreso cultural y tecnológico que ha transformado decisivamente nuestra forma de vida alargando artificialmente la duración del día y prolongando, con ello, todas las actividades huma-

[1] Para una ampliación de las consideraciones contenidas en este artículo, véase Horts, Pere: 'La importancia de proteger la noche', en <http://www.celfosc.org/biblio/general/starlight.pdf>



nas. Desde las económicas a las lúdicas, pasando por las relaciones sociales, hemos creado un modelo de sociedad que se ha ido apartando de lo que es el ritmo natural de nuestra especie que, como otras, ha evolucionado adaptándose al ciclo natural de la alternancia día-noche. Y hemos aceptado que esto es bueno, sin caer en la cuenta de que toda alteración del orden natural de las cosas, más pronto que tarde, acaba por pasar factura, y la cuestión es saber si disponemos actualmente de fondos para amortizarla. La contaminación lumínica y sus efectos perniciosos son una parte del precio que estamos pagando por el modelo de desarrollo que nuestra sociedad ha aceptado. En este artículo analizaré sólo algunos de ellos: los efectos sobre el paisaje nocturno y la salud humana².

Por contaminación lumínica se entiende la luz procedente de fuentes

Throughout its history, Western civilisation has had a special relationship with the notions of light and darkness. Since the times of ancient myths, the idea that light is good, and that its opposite, darkness, is bad, has made its way into everything: religion, philosophy, morality, the theory of knowledge, science and even colloquial language are all clear examples of this association¹. This evidently has a biological basis: we are diurnal animals and therefore depend on light to survive. Our instinctive fear of the dark is a reflection of the way our ancestors were frightened of the night and its dangers further back in the history of human evolution. The defeat of darkness has not only been a significant evolutionary achievement, but also represents undeniable cultural and technological progress. It has brought decisive changes

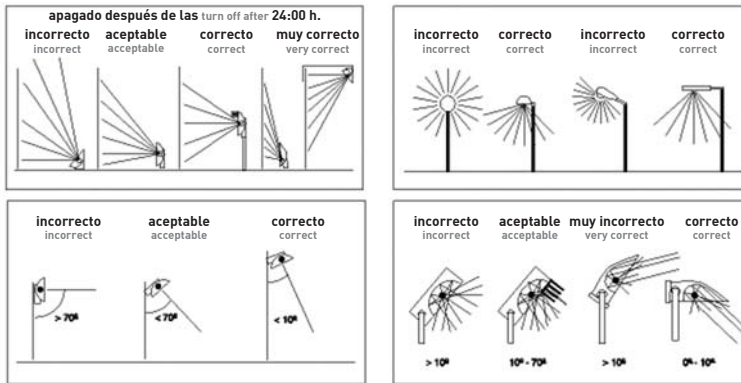
to the way we live by artificially extending our hours of daylight and, with them, all human activity. In terms of our economic and recreational activities, as well as our social relations, we have created a society which has moved away from the natural rhythms of our species which, like so many others, has evolved by adapting to the natural day-night cycle. And we have accepted that this is good, without realising that any change to the natural order of things will, sooner rather than later, end up taking its toll. The question is whether we presently have the resources to redress the balance. Light pollution and its harmful effects are a part of the price we are paying for the model of development that our society has accepted. In this article I will focus on the effects of this model on the nocturnal landscape and on human health².

Light pollution can be understood as the light coming from artificial sources that is released into the night-time environment, outside areas where lighting is necessary. It is produced both directly from the light source and as a result of reflection from the surfaces being lit. In the first case it can be avoided by directing all the light towards the ground; in the second it can only be minimised by not using more light than is necessary. When light is dispersed into the gases of the atmosphere, it is sent across long distances (even hundreds of kilometres), making two things happen: the threshold of natural light in the nocturnal atmosphere increases, affecting the biological processes of animals and plants, and the night sky becomes lighter and lighter, leading to the gradual disappearance of the stars and other celestial

[2] Para una mayor información sobre la contaminación lumínica y sus efectos, véase <http://www.celfosc.org>

[1] For further analysis on what is covered in this article, see Horts, Pere: 'La importancia de proteger la noche', at <http://www.celfosc.org/biblio/general/starlight.pdf>

[2] For more information on light pollution and its effects, see <http://www.celfosc.org>



recomendaciones básicas de utilización del alumbrado basic recommendations for the use of lighting
 oficina técnica del instituto de astrofísicas de canarias

bodies. It is also important to point out that the colour of the light that is emitted influences the degree to which it affects the nocturnal environment: lamps giving off white light, with a blue component or even ultraviolet emissions (mercury vapour, fluorescent, LED, metal halide lamps) are more harmful for nocturnal life and also for human health. Those emitting yellow-orange light (high or low pressure sodium vapour lamps), are less aggressive, and should therefore be used more. We could say, as a general conclusion, that light pollution has negative effects in three areas: culture, biodiversity and health. Let us look at the first of these.

One of the latest legal developments in the area of environmental protection consists of the promotion of landscape protection laws, which include standard requirements for urban development. These laws distinguish between urban and natural landscapes, but no distinction is made between diurnal and nocturnal landscapes. Further still: those who have drawn up these laws have ig-

nored the fact that the night, outside our cities, is a landscape in its own right, made up of the imprecise shapes of the environment that the limited light allows us to see, and the sounds of the inhabitants of the dark³, whether they are announcing their presence or proclaiming their desire to eat, meet and mate; along with these sounds are those made by the wind and its effect on vegetation. Above all, though, is the dramatic backdrop to all of this: the magnificence of the night sky with its shining stars and the majestic silver river of the Milky Way, our cosmic island, the beauty of which has inspired countless human generations, reflected in every cultural and artistic creation made to this day.

So: just as we all understand the need to protect the daytime landscape (both urban and natural), the time has come to say, loud and clear, that we must also protect the landscape of the night by bringing the effects of light pollution down to a minimum, not just because of its negative impact on the nocturnal envi-

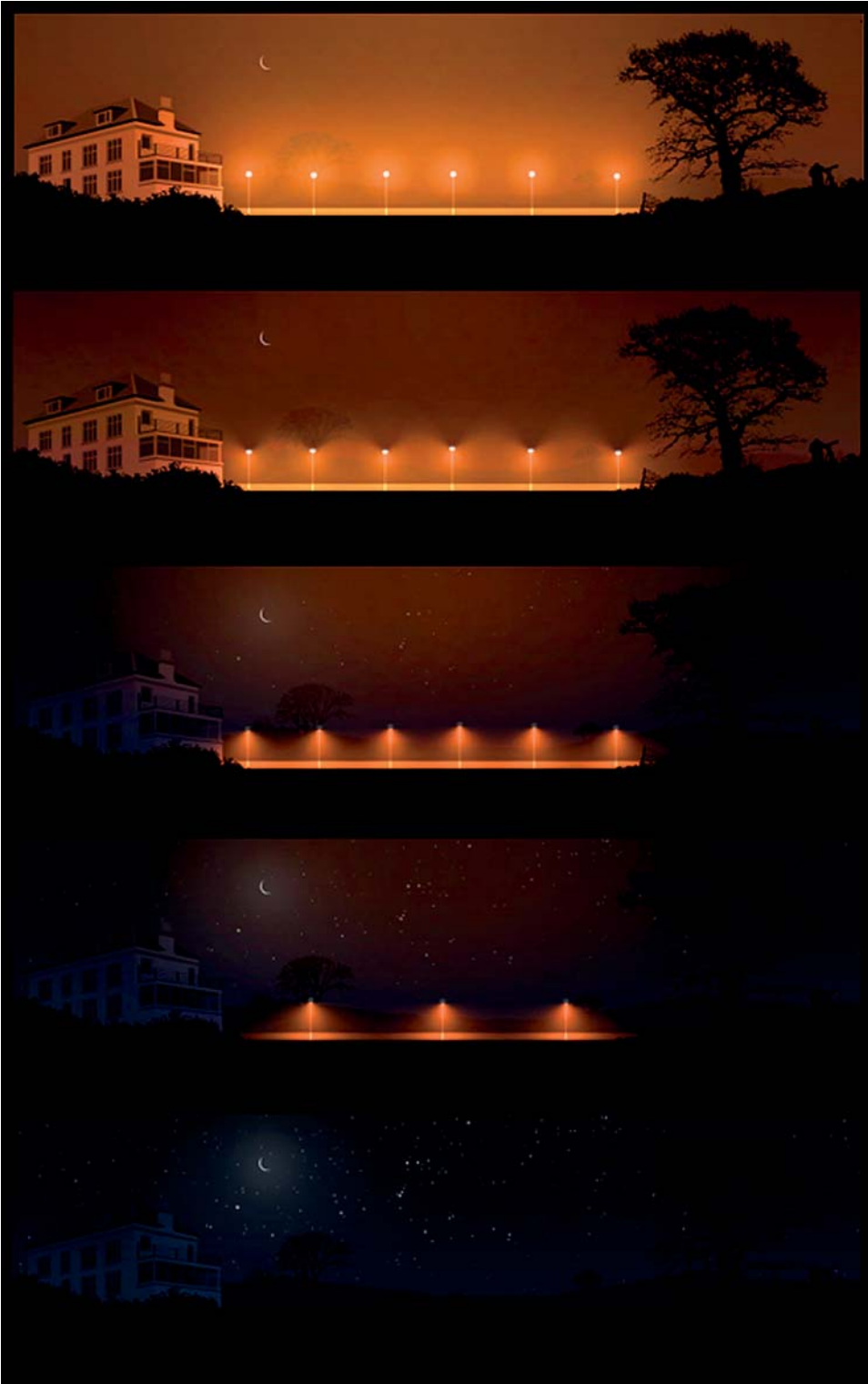
ronment, but also because the disappearance of the night sky impoverishes us all, culturally and even spiritually, and this is clearly counter-productive. The majority of the world's population is concentrated in cities with a high level of light pollution, and the undesired effect of this is that the urban population is barely aware of everything that is in the sky. And because we can't value what we don't know about, there is little or no awareness of just how important this loss is.

Our generation has the sad "honour" of being the first to live in a time in which most of the planet's population has never seen the Milky Way. Paradoxically, in the period of history with the greatest access to knowledge of the universe due to the development of new technologies, we as individuals have less knowledge of our relationship with it, simply because we have never been able to observe what is above our heads at night. Despite their ignorance about the different celestial bodies, our grandparents and great-grandparents

artificiales que se vierte al medio nocturno, fuera de las zonas que es necesario iluminar. Se produce, bien por emisión directa desde las luminarias, bien por reflexión sobre las superficies iluminadas. En el primer caso, se puede evitar enviando toda la luz hacia el suelo; en el segundo sólo se puede minimizar evitando emitir más luz de la necesaria para iluminar. La luz, al dispersarse en los gases de la atmósfera, se difunde a grandes distancias (a centenas de Km, incluso), con lo cual suceden dos cosas: que el umbral de luminosidad natural del ambiente nocturno aumenta, lo que afecta a los procesos biológicos de animales y plantas, y que el cielo nocturno se vuelve más y más luminoso, lo que origina la progresiva desaparición de los astros. Es importante saber también que, según el color de la luz dispersada, la afectación sobre el medio nocturno es mayor o menor: las lámparas que emiten luz blanca, con un componente azulado, e, incluso, con emisión ultravioleta (Vapor de Mercurio, Fluorescentes, Leds, Halogenuros Metálicos), son las más perjudiciales para la vida nocturna y también para la salud humana. Las que emiten luz amarillo-anaranjada (Vapor de Sodio, de Alta o Baja Presión), son las menos agresivas y, por tanto, su uso debería generalizarse. Se podría decir, a modo de conclusión general, que la contaminación lumínica genera, en consecuencia, tres géneros de empobrecimiento: cultural, de la biodiversidad y de la salud. Veamos el primero.

Una de las últimas novedades en la jurisprudencia relativa a la protección del medio ambiente lo constituye la promulgación de leyes de protección del paisaje, que incluyen normas condicionantes de la actividad urbanística. En ellas se distingue entre el paisaje urbano y el paisaje natural, pero no se hace en las

[3] An important consideration here, and one that most people are not aware of, is that the greater part of the biological activity of living beings takes place at night, and it needs the natural darkness of the nocturnal environment to be carried out normally. Species living at night greatly outnumber those living by day.



had a closer relationship with the sky than most of us can ever have now.

The impression caused by contemplating the magnificence of the night sky, the feeling of smallness, of speechlessness when faced with such beauty, and even of deep significance, that it brings about in any soul with even a scrap of sensitivity, has made it an unending source of literary, artistic, philosophical, scientific, moral and religious inspiration in every human culture. And astronomers, the ones who have managed to turn this feeling into a thirst for knowledge, and whose discoveries have formed the basis for the building of scientific knowledge, the driving force behind social transformation, are now faced with a devastating sight: the same progress that they have helped to create is destroying this beautiful window on the universe and burying its treasures. Can anyone imagine us ever having gained our present knowledge of the universe if humanity had always been shrouded in the level of light pollution that we have now created?

Yet again, we are the victims of our own blindness and of what I call "anthropocentric prejudice": thinking only of ourselves, we have thrown ourselves into the indiscriminate and impulsive use of things that we can see will benefit us in the short term, without thinking of the harm this will cause in the long term and, of course, with scant consideration for our brothers on this planet, the animals, entirely blameless victims of our stupid, thoughtless egotism. In the end, as is always the case, we are also affected, which brings us to the second aspect of the problem I am focusing on in this article: the impact



mismas distinción alguna entre el paisaje diurno y el paisaje nocturno. Más aún: los que las han elaborado ignoran que la noche, por derecho propio, fuera de las ciudades, tiene también su paisaje, constituido por las formas imprecisas del entorno que la escasa luminosidad nos permite percibir y los sonidos emitidos por los inquilinos de la oscuridad³, bien anunciando su presencia, bien proclamando su deseo de alimentarse, encontrarse y reproducirse; a ellos hay que añadir también aquellos sonos producidos por el viento y su efecto sobre la vegetación, pero, sobretodo, el grandioso marco que todo lo envuelve: la magnificencia del cielo nocturno con sus brillantes astros y el majestuoso río plateado de la Vía Láctea, nuestra isla cósmica, cuya belleza ha inspirado a múltiples generaciones humanas, y ha sido reflejada en todas las manifestaciones culturales y artísticas hasta el presente.

Pues bien: del mismo modo que todos entendemos que es preciso proteger el paisaje diurno (tanto el urbano como el natural), es ya hora de decir alto y claro que también hay que proteger el paisaje nocturno, minimizando al máximo los efectos

de la contaminación lumínica sobre él, no solamente por su negativo impacto en el medio ambiente nocturno, sino también, porque la desaparición del cielo nocturno nos causa a todos un empobrecimiento cultural e, incluso, espiritual, que resulta altamente contraproducente. Al concentrarse la mayor parte de la población del planeta en las ciudades con elevada contaminación lumínica, se produce el indeseado efecto de que las poblaciones urbanas ignoran prácticamente todo lo que hay en el cielo. Y, ya se sabe, lo que se ignora no se valora, lo cual significa que no existe la menor conciencia de la importancia de esta pérdida.

Nuestra generación tiene el triste "honor" de ser la primera que vive en un tiempo en el que la mayoría de la población del planeta jamás ha visto la Vía Láctea, con lo que se produce la paradoja de que en la era de mayor facilidad de acceso al saber sobre el universo, cosa que hacen posible las nuevas tecnologías, es tanto menor el conocimiento que el individuo tiene de su relación con el mismo, por el simple hecho de no haber podido jamás observar lo que tenemos encima de nuestras cabe-

zas durante la noche. En su ignorancia acerca de los objetos celestes, nuestros abuelos y bisabuelos mantenían con el cielo una relación de proximidad que la mayoría de nosotros ya no puede tener.

La impresión que produce la contemplación de la grandiosidad del cielo nocturno, el sentimiento de pequeñez, de anonadamiento ante tanta belleza e, incluso, de profunda trascendencia, que embarga a cualquier alma mínimamente sensible, ha sido fuente inagotable de inspiración literaria, artística, filosófica, científica, moral y religiosa en todas las culturas humanas. Y los astrónomos, aquellos que han sabido convertir este sentimiento en un anhelo de saber, cuyos descubrimientos han sido la base sobre la que se ha cimentado el conocimiento científico, fuerza motriz de la transformación de la sociedad, contemplan ahora, con desolación, cómo este mismo progreso que han ayudado a crear, destruye esta preciosa ventana al universo que es la noche, ocultando sus tesoros. Alguien puede concebir que se hubiera alcanzado el grado actual de conocimiento del universo, si los humanos hubiéramos vivido siempre inmersos en la

[3] Aquí hay que tener en cuenta un hecho importante, desconocido por el público en general: que la mayor parte de la actividad biológica de las especies vivientes se desarrolla durante la noche, y precisa de la natural oscuridad del medio nocturno para realizarse con normalidad. Son mucho más numerosas las especies que viven de noche que las que viven durante el día.



actual contaminación lumínica que generamos?

Una vez más, somos víctimas de nuestra ceguera y de aquello que yo llamo “el prejuicio antropocéntrico”: pensando sólo en nosotros, nos lanzamos a usar indiscriminada e impulsivamente aquellas cosas que vemos que nos benefician a corto término, sin pensar para nada en los perjuicios que causan a largo plazo y, por supuesto, sin tener para nada en consideración a nuestros hermanos planetarios, los animales, que no tienen culpa alguna de ser las víctimas de nuestro estúpido e irreflexivo egoísmo. Al final, como siempre, también nosotros acabamos siendo los perjudicados, lo que nos conduce al segundo aspecto del problema que voy a tratar: el impacto de la contaminación lumínica en la salud humana.

La denuncia del problema de la contaminación lumínica empezó hace unos 25 años en los EEUU y casi 20 en España. Por aquel entonces, los que iniciamos este camino hacíamos especial hincapié en los efectos adversos sobre el cielo nocturno y el consumo energético. Apenas se hablaba del impacto sobre la biodiversidad, y mucho menos de su posible incidencia en producir alteraciones de la salud humana. Pero, con el tiempo,

of light pollution on human health.

Concerns about the problem of light pollution were first voiced around 25 years ago in the USA and almost 20 years ago in Spain. At that time, those of us beginning to focus on this issue paid great attention to the adverse effects of light pollution on the night sky and on energy consumption. Its impact on biodiversity was barely touched upon, and its possible effects on human health even less so. With time, though, studies began to appear in both fields demonstrating the enormous effects it has on nocturnal life, and suggesting that what we are seeing now is only the tip of the iceberg. But what is also surprising is that now we also know that exposure to artificial light during the night is an unquestionable cause of serious human health disorders. I will only refer to the most significant ones here.

The human organism is designed to carry out a series of physiological activities which are controlled by our nervous and endocrine systems. Biological rhythms, known as Circadian rhythms, affect all living beings and, in our case, are related to the alter-

nation of the states of waking and sleep. In each of them, our organism follows cycles conditioned by certain hormones which are produced by our endocrine system in different quantities depending on whether we are awake or asleep. This cycle needs an internal “clock” and a mechanism which sets it in motion, indicating the end of one cycle and the beginning of another. The study of the mechanisms responsible for these cycles is known as chronobiology. In this country there is a pioneering team at the University of Murcia⁴, whose discoveries are spectacular. Their studies prove, beyond doubt, what has already been stated: that artificial light has a negative effect on our health. And not only that: white light has the most harmful effects. Let us see why.

In natural conditions, when the sun sets and night begins, the absence of light indicates to our biological “clock” that the nocturnal cycle is beginning. Among other things that we will not mention due to lack of space, the pituitary gland begins to increase production of a special hormone called melatonin, which among other functions is responsible for the secretion of serotonin, a

neurotransmitter, the effects of which include that of inducing sleep. In the dark, the concentration of melatonin reaches a maximum and then slowly decreases throughout the night, falling to its minimum level at the start of the day. However, it has been proved that if we are exposed to light during this period, the concentration of melatonin in our blood decreases considerably, and this happens much more quickly and severely if we are exposed to white light. It has been demonstrated that melatonin is a natural form of protection for the organism against certain illnesses, such as breast cancer in women and prostate and colon cancer in men, from which we may infer that whoever is exposed to light during the night, whether because of work or because they have to sleep in surroundings in which darkness is not possible because of light coming into their homes, will be at a high risk of contracting these illnesses. Studies carried out in different parts of the world on the levels of these illnesses in night workers of both sexes testify to this fact, beyond any doubt.

In conclusion: for these and

(4) See <http://www.um.es/cronobio/>

se han ido acumulando estudios en uno y otro campo que demuestran la enorme incidencia que tiene sobre la vida nocturna y que apuntan a que estamos contemplando únicamente la punta de un iceberg. Pero lo que resulta también sorprendente es que, ahora, sabemos además que la exposición a la luz artificial en horas nocturnas es causa indudable de alteraciones graves de la salud humana. Expondré únicamente las más significativas.

El organismo humano está preparado para realizar toda una serie de actividades fisiológicas, el control de las cuales depende del sistema nervioso y del sistema endocrino. Existen unos ritmos biológicos, llamados ritmos circadianos, que afectan a todos los seres vivos y que, en nuestro caso, están en correspondencia con la alternancia del estado de vigilia y el de sueño. En cada uno de ellos, nuestro organismo sigue unos ciclos vitales, condicionados por ciertas hormonas, que el sistema endocrino genera en determinadas cantidades según que estemos despiertos o dormidos. Este ciclo necesita de un "reloj" interior y de un mecanismo que lo ponga en funcionamiento, indicando cuando empieza un ciclo y cuándo empieza el otro. El estudio de los mecanismos responsables de dichos ciclos es objeto de lo que se denomina cronobiología, y en nuestro país existe un equipo pionero en la Universidad de Murcia⁴, cuyos descubrimientos son ya espectaculares. Pues bien: sus estudios demuestran, más allá de toda duda, lo que se ha dicho anteriormente: que



la luz artificial afecta negativamente a la salud. Y más aún: que la luz blanca es la que la afecta más negativamente. Veamos por qué.

En condiciones naturales, al ponerse el Sol e iniciarse la noche, la ausencia de luz anuncia a nuestro "reloj" biológico el inicio del ciclo nocturno. Entre otras cosas que no comentamos por falta de espacio, sucede que la glándula pituitaria, empieza a incrementar la producción de una hormona en especial, llamada melatonina, la cual, entre otras funciones, es la responsable de la secreción de la serotonina, un neurotransmisor que, entre otros, tiene el efecto de inducir al sueño. En la oscuridad, la concentración de melatonina alcanza un máximo y, después, desciende lentamente durante la noche hasta que, al iniciarse el día, desciende a mínimos. Pero se ha comprobado que, si estamos expuestos a la luz

durante este período, la concentración de melatonina en sangre desciende considerablemente, y ello sucede con mucha más rapidez y en mayor magnitud, si nos exponemos a la luz blanca. Se ha comprobado que la melatonina es un protector natural de organismo contra ciertas enfermedades, especialmente el cáncer de mama en mujeres, y el cáncer de próstata y de colon en el hombre, de lo cual se deduce que quienes se exponen a la luz en horas nocturnas, tanto por razón de su trabajo, como por tener que dormir en ambientes iluminados en los que la oscuridad no es posible, por causa de la intrusión de la luz en su domicilio, tienen muchas posibilidades de contraer dichas enfermedades. Estudios realizados al respecto en distintas partes del mundo sobre la incidencia de estas enfermedades sobre trabajadores nocturnos de uno y otro sexo, así lo atestiguan, más allá de toda duda.

En conclusión: por éstas y otras razones, es hora de decir que tenemos que reconsiderar nuestra actual relación con la luz artificial e ir hacia una nueva cultura del uso que hacemos de ella. Minimizar los usos lúdicos y estéticos de la misma y reducir su utilización excesiva en las actividades económicas y en los ambientes urbanos, es ya un imperativo. No enviar jamás luz hacia el cielo y usar solamente la necesaria y del color que más se ajuste a nuestras necesidades de seguridad y de salud es el horizonte al que deben apuntar cuantas normativas pretendan regular en el futuro este efecto indeseado con el que debemos convivir sometiéndolo, en la medida de lo posible, a un control racional. Solamente entonces liberaremos a la noche de la agonía a la que la estamos sometiendo en los últimos cien años.

[4] Véase <http://www.um.es/cronobio/>

other reasons, it is time to reconsider our present relationship with artificial light and move towards a new culture in terms of how we use it. Minimising recreational and aesthetic uses and reducing excess in economic and urban

use are now essential. Never shining light up towards the sky, and using only the necessary amount and in the colour that is most appropriate for our security and health needs should be the aim of any future regulations to reduce the

undesired effects of the light that we need to live with, subjecting it as far as possible to rational levels of control. Only then may we free the night from the agony that we have put it through over the last hundred years.