

Conference Documents and Abstracts

Documentos y Resúmenes de la Conferencia



STARLIGHT

LA LUZ DE LAS ESTRELLAS

A COMMON HERITAGE / PATRIMONIO DE TODOS

La Palma (Canary Islands), April 19-20, 2007

La Palma, 19-20 de abril de 2007

Promotores
Promoters:



Instituto de
Astrofísica de Canarias



La Palma
Reserva de Biosfera



Gobierno de Canarias



Con el apoyo de
With the support of:



**International Conference in Defence of the Quality of
the Night Sky and the Right to Observe the Stars**

**Conferencia Internacional en Defensa de la Calidad del
Cielo Nocturno y el Derecho a Observar las Estrellas**

StarLight

References - Action Plan
Referencias - Plan de Acción
Abstracts / Resúmenes

International Conference in Defence of the
Quality of the Night Sky and the
Righth to Observe the Stars

Conferencia Internacional
en Defensa de la Calidad del Cielo Nocturno
y el Derecho a Observar las Estrellas

La Palma - 2007

Published by / Publicado por:

STARLIGHT INITIATIVE

INICIATIVA STARLIGHT

Instituto de Astrofísica de Canarias

Reserva de Biosfera de La Palma

Gobierno de Canarias

Ministerio de Medio Ambiente

With the collaboration of / Con la Colaboración de:

UNESCO (Organización de las Naciones Unidas para la Ciencia y la Cultura)

MaB (Programa Hombre y Biosfera)

2007

Edited by / Editor:

Cipriano Marín

With the collaboration of / Con la Colaboración de:

Jafar Jafari

Juan Antonio Menéndez Pidal

Luis Martínez

Antonio San Blas

Giuseppe Orlando

Laura Calero Hernández

Javier Díaz Castro

Luis Gortázar Díaz-Llanos

Design and Layout / Diseño y maqueta:

Luis Mir

Printed by / Impreso por:

TENYDEA S.L.

INDEX / ÍNDICE

FRAMEWORK AND CONTENTS FOR THE DEVELOPMENT OF AN ACTION PLAN	7
CONTENIDO Y MARCO PARA EL DESARROLLO DE UN PLAN DE ACCIÓN	19
REFERECES / OBJECTIVES REFERENCIAS / OBJETIVOS	33
ABSTRACTS RESÚMENES	43
HONORARY BOARD /SCIENTIFIC COMMITTEE / RAPORTEURS COMITÉ DE HONOR / COMITÉ CIENTÍFICO 7 RELADORES.....	135

FRAMEWORK AND CONTENTS
FOR THE DEVELOPMENT
OF AN ACTION PLAN

I

THE CULTURAL DIMENSION

The sky has always been an inspiration for mankind. Humankind has always observed the sky either to interpret it or to understand the physical laws that govern the universe. This interest in astronomy has had profound implications for science, philosophy, religion, culture and our general conception of the universe. However, its contemplation has become increasingly difficult and, even, for the young generations is beginning to be unknown. An essential element of our Civilization and culture is getting lost quickly, and this loss will affect all the Countries in the world.

The observation of the night sky has always represented a basic dimension common to all cultures populating the planet since the earliest times. Nowadays we run the risk of reducing our everyday astronomical culture to the exclusive domain of a handful of scientific researchers. We forget that since the earliest times star observation let us unveil mysteries through the mapping of heavens, the development of calendars and navigation. Today, as yesterday, starry nights are able to awake our imagination and help us to find our place in the cosmos.

There was a moment in time when human development begun to separate from the ability to observe the sky as a basic source of knowledge and inspiration. None of the big ancient civilisations could overlook this source to shape their knowledge or to see in the fragile light of stars a fabulous meeting place between art and science.

The current educational crisis reflects a general cultural, political and ethical crisis. In these circumstances, the role of the night sky in education becomes even more important, providing an excellent means for students to connect with their natural, historical, social, and technological environment. Unfortunately, in several countries a curtain of pollution separates the sky from our cities, a curtain that will finally become a ceiling of ignorance.

Therefore, facing the oblivion of starry skies as nourishment of our everyday culture and inspiring element that shaped an important part of cultural diversity cultural of the Earth's peoples, recognising the need to defend the existing heritage legacy still conserved, several initiatives appear, seeking to recover and restore the windows of imagination that have always been open to the universe.

Some ideas of proposals and objectives for an Action Plan

- To identify and promote initiatives aimed to enhance the value of material and intangible cultural heritage associated with astronomy, hence reinforcing our knowledge of the skies and of the associated cultural expression diversity.

- To promote the recognition of cultural landscapes related with stars.
- To promote the various forms of “cultural astronomy”, such as ethno-astronomy and archaeoastronomy.
- Promote networks of centres and sites that jointly allow putting into value astronomical culture assets.
- To promote the night sky dimension and astronomical knowledge in education-related programmes.
- To identify and promote artistic manifestations related to the vision of the night sky.
- To evaluate present-day indigenous artistic manifestations related to starlight.
- To promote cooperation in dissemination of information on aspects related with astronomy and cultural manifestations associated with the night sky.

Star Routes. New tourism and knowledge dimensions of nightscapes.

Tourism, as a worldwide cultural and social manifestation, is one of the most important and innovative activities on our planet, able to act as a vector of a new alliance to promote the quality of the night sky. The sight of a clear sky is an asset for the development of specific products geared towards scientific or “knowledge tourism”, but it is also a frequently forgotten attraction influencing the quality of a tourist destination as an additional scenic element. Sometimes a starry sky is part of the inner essence of tourist motivation, when curiosity pushes travellers to contemplate auroras, to navigate under the guide of stars, to contemplate the universe from untouched or desert landscapes, and to enjoy the cultural legacy by following ancient pilgrimage routes.

The firmament, as a scenario for tourism in modern times, has been present as a basic reference point in traditional tourist destinations. But nowadays we feel the risk that forgetting night beauty and attractiveness may mean for this activity that yearly moves more than six hundred million people. This vital resource has almost fallen into oblivion due to tourism’s rapid development, standardising and massification. The present challenge is to reintroduce this resource as a basic part of the offer for those destinations which still have a chance to recover the clarity of their night sky and the legacy of their cultural expression.

Cultural heritage associated with astronomy also acts as motivation for many travellers nowadays. At present, there are many consolidated locations and destinations in which heritage connected with astronomy, including archaeoastronomical sites, constitutes the tourist attraction par excellence.

Observatories and their surroundings are also candidate areas for the development of innovative and responsible tourism activities, where intelligent visits can be made compatible with the careful protection of the extraordinary natural conditions at such locations, and their quality for astronomical observation.

“Star Routes” and “Night Skies” can only become tourist “windows of opportunities” if a suitable specific starlight communication of these new values involves and “wins over” individual tourists and tourism managers as responsible partners. The “3S”: stars, skies, and sustainability, is an exceptional perspective which must be carefully staged and implemented to achieve lasting success.

Some ideas of proposals and objectives for an Action Plan

- To identify and promote a new generation of Starlight tourist destinations.
- To promote exceptional nocturnal skylines as basic resources in a new generation of tourist products.
- To promote new tourist products based on astronomy and star observation, identifying pilot projects with a high potential of replication.
- To identify actions aimed at recovering and putting into value tangible and intangible cultural heritage connected with astronomy and star observation as a tourism resource.
- To promote formulae for responsible and knowledge tourism centred on astrophysical observatories. Proactive alliances between science and knowledge tourism.
- To incorporate the clean sky criterion in the strategies of sustainable tourism destinations.
- To incorporate responsible lighting criteria in the certification and eco-labels of responsible tourism.

The Right to the Starlight.

As societies evolve and advance, populations obtain new rights, as a rule. But the case of the right to observe the stars is a true paradigm in our civilisation, since in this case it does not involve an evolution but just recovering a natural right that was never cast doubt. The Universe and its free observation are not affected by ownership or trade problems. Therefore this common right of all mankind has never generated any juridical culture.

The right to a clear night sky should be comparable with other environment-related rights, understanding that it also deals with the conservation of an important resource strongly influencing several cultural and social aspects worldwide. Progressive loss of the natural night sky is a threat to be faced in the same way as problems related with air and water quality or natural resource conservation are faced.

The nightscape is also a key element of individual and social well-being. Nowadays, talking of sustainable development also means talking about guaranteeing a clear night sky for ourselves and for future generations. The Universal Declaration of Human Rights for Future Generations reminds that “Persons belonging to future generations have the right to an uncontaminated and undamaged Earth, including pure skies; they are entitled to its enjoy-

ment as the ground of human history of culture and social bonds that make each generation and individual a member of one human family”.

In recent years great efforts have been to acknowledge this right and make it effective, transferring it to laws, regulations and by-laws that sought protection of this resource from several approaches. Many pioneer initiatives have come into being as an extension of astronomical observation requirements, but little by little several cities and regions, not necessarily related with astrophysical observation areas, have joined this movement. All of them have the common goal to pursue a less light-polluted night sky, although the focus varies between those laws which pursue respect towards the night environment in a general way, those protecting observatories from polluting light sources, those which try to avoid energy waste, and those which attempt to protect a specific area.

In all cases, the pursued objectives lead to the enjoyment of clean, starry skies. It is therefore high time to take a further step forward, by defending the right to starlight in all dimensions, as a cultural, scientific and environmental right, which includes quality of human life and enjoyment of nocturnal landscapes. In fact, it is not such a complicated task as it is the recovery of a threatened species, the fight against drought and erosion, or the loss of wild areas as a consequence of over-development: the night sky is 100% recoverable in all its dimensions.

Some ideas of proposals and objectives for an Action Plan

- To consider lighting pollution as troublesome and unhealthy for citizens, at least as noise generation and polluting emissions.
- To promote the right to personal and general enjoyment of clean night skies.
- To consider the diversity of clean sky nocturnal landscapes as a resource to be protected.
- To preserve the right to privacy by protecting citizens from intrusive light sources.
- To promote the idea of Dark Sky Right in all ambits, both urban and rural, and to consider the possibility of introducing into territorial planning “specially protected dark sky areas” in places with special scenic value which are still unpolluted.
- To generate an awareness of night sky protection on the part of local authorities, as a basic citizen’s right.
- Identify, disseminate and promote local, national and international legislative initiatives aimed at protecting this legacy for science, development and culture.

II

ENVIRONMENTAL DIMENSION

NATURE CONSERVATION - HUMAN BENEFITS

Starlight and nature conservation. Preserving life diversity at night.

Over the last decades, the degree and intensity of artificial light at night has increased to such an extent that nobody can deny its present-day negative effects on habitats and species. A distinction must be made between the consequences of “astronomical light pollution”, which affects vision of the night sky considered as part of the landscape, and “ecological light pollution”, referring to alteration of natural light regimes in terrestrial and aquatic ecosystems.

With the expansion of human settlements close and within natural habitats, biological communities and ecosystems are increasingly exposed to artificial night lighting and to the direct effects of atmospheric pollution, which jointly reduce the quality of the night sky. Our present knowledge of the complete range of ecological consequences derived from the loss of quality of the night sky is still limited. It is necessary to raise awareness and increase responsibility of the need to research and develop scientific methodologies able to evaluate the reach of these phenomena.

Nevertheless, extensive information is now available on the effects of artificial lighting on certain migratory species guided by star-light, or concerning such obvious phenomena as the mass mortality through dehydration suffered by certain sea turtles disorientated by light on their home beaches. But the spreading out of artificial light into the natural environment has other, obvious or less known, consequences. Among them, the noteworthy alteration of ascent and descent cycles of marine plankton, affecting the feeding of marine species, or the undesirable effects on population balance in certain species. Artificial light disturbance on the huge nocturnal insect fauna, amphibians and birds should be particularly emphasised.

Integral preservation involves conservation of Natural Lightscares. A “Natural Lightscape” is a place or environment characterized by the natural rhythm of the sun and moon cycles, clean air, and of dark nights unperturbed by artificial light. Natural lightscares, including dark night skies, are not only a resource unto themselves, but are an integral component of countless park experiences.

Protected nature areas, by definition, are preferential spaces where natural nocturnal light protection initiatives should be developed. To this end, emblematic spaces such as Biosphere Reserves, National Parks, World Heritage and Ramsar sites can actually play an important role as Starlight laboratories, able to generate new scientific knowledge and systems of advanced management of those factors affecting biodiversity conservation at night.

Some ideas of proposals and objectives for an Action Plan

- To promote the inclusion of clear night skies as a basic factor of biodiversity conservation strategies.
- Promote the concept of Starlight Reserves in protected natural areas and surrounding zones, as an element of the strategy to conserve biodiversity and the manifestations of night life: “life manifests itself 24 hours a day”.
- To increase knowledge and understanding of the reach of the ecological consequences of artificial light at night, a crucial conservation challenge opening new windows and opportunities for research.
- To develop research in the ecological effects of light pollution, promoting collaboration between natural, physical and engineering sciences.
- To promote the development of networks of protected areas which take into account the conservation of a clean night sky in their management and conservation strategies. The worldwide network of Unesco Biosphere Reserves and WH sites constitutes an ensemble of suitable laboratories that fit the new concept of night sky reserve.

Light Pollution.

Intelligent lighting, Energy Efficiency and Night Sky Quality

The current outdoor lighting model favours dazzling, in the mistaken belief that an excess of light increases visibility for citizens, when in reality, the result is precisely the opposite. Supporters of the electric night base their thirst for illumination on concepts which have been shown in hundreds of studies to be erroneous and socially useless: concepts such as false security, expressed in the statement that profusely lit cities or roads make for safe cities, or the tendency to confuse light excess with standards of living, prosperity or wealth. Whatever the case, even accepting these arguments, it is utterly senseless to illuminate the sky by using inefficient and technically crude designs and lighting concepts, when the idea is to illuminate the ground, enclosed spaces or house interiors.

The inability to focus light where it is needed is just as unintelligent as being unable to select the right light intensity for each situation, for an over-illuminated atmosphere can be even less safe, and obviously more unpleasant, than a rationally-lit area.

Light Pollution is a clear example of visual noise. We all agree on the benefits of night lighting, but we have to stick to one rule: delivering information and avoiding noise. Obtrusive light has also been linked to cancer in humans and is also disturbing wildlife. The lives and breeding cycles of animals including birds, moths and insects have been disrupted, included urban areas. It may also cause a danger to road users by glare caused from lighting shining into roads.

But if the procedures are observed from the point of view of energy consumption, the contradictions of our current outdoor lighting model can be perceived even more clearly. Avoiding light-pollution of the sky is one of the few environmental questions with an economically viable solution, especially when the concept of energy efficiency is added to that of eliminating “useless lighting”. Most experiments involving the replacement of conventional public lighting with adequately-shaded lamps focussed where illumination is required, and having the additional benefit of low energy consumption, have shown that overall power consumption is reduced between 25 and 30%. Such a reduction not only affects the cost and sustainable management of energy resources, but obviously also has environmentally positive effects connected with reductions in greenhouse-effect gas emissions into the atmosphere which, as we know, constitute another detrimental factor affecting the quality of the night sky. The positive effect is further increased if very low-polluting lamps are employed, such as low pressure sodium vapour models, rather than environmentally harmful ones, such as the mercury vapour or metal halide type.

The enjoyment of a dark sky therefore has a lot to do with our concept of rational energy use, not only in matters of intelligent lighting management, but also in aspects concerned with decisions regarding transport, or renewable energy options, which directly affect atmospheric quality. Thus, it could be stated that an energetically sustainable community is a community capable of enjoying the night sky.

Some ideas of proposals and objectives for an Action Plan

- To promote and spread integrated codes, bylaws and standards regarding energy efficiency and savings, responsible lighting, and sky quality.
- To promote and disseminate the initiative model consolidated by the International Dark Sky Association (IDA) aimed at preserving and protecting the night-time environment and our heritage of dark skies through quality outdoor lighting.
- To integrate the dimension of dark sky-responsible lighting into energy planning, and programmes promoting renewable energy, and energy saving and efficiency.
- To foment action connected with intelligent illumination design, in both the architectural field and in urban planning, as well as in engineering, and the development and maintenance of infrastructure.
- To foment the commitment of local authorities in the choice of lighting systems, to ensure that “the public sector sets a good example”.
- To promote labelling in recognition of intelligent products and designs which preserve the quality of the illuminated sky.
- To develop permanent cooperation between institutions and technical offices working on lighting pollution.

III

SCIENTIFIC DIMENSION AND TECHNOLOGICAL DEVELOPMENT TO PRESERVE FRAGILE STARLIGHT FOR ASTRONOMICAL OBSERVATION

A dark sky for the development of astrophysics.

The astronomical quality of an observatory is mainly defined by the transparency of its skies and the number of useful observation hours per year. This is closely related to local climatology and geographical characteristics, as well as to the absence of adverse factors affecting observation. The demands of sky quality for astronomical observation means that the number of locations in the world which can be considered excellent is substantially reduced, so that such places must be regarded as a limited resource requiring preservation.

The best locations for astronomical observation in the world, with regard to atmospheric stability and transmission, are of two types: high mountain areas isolated from the temperature of the ocean (for example, Mauna Kea in Hawaii, and La Palma in the Canary Islands), coastal mountains near to cold oceans with stable, subtropical anticyclone conditions (for example, the coasts of Chile, and the West of Mexico, the USA and Namibia) and zones with large lakes (as in the case of Panguitz Lake in Utah and Big Bear in California). Singular cases of exceptional quality can also be found, such as Monte Maidanak in Uzbekistan, or specific locations in areas as yet unevaluated, like North Africa or Argentina. However, the sky quality in many of these privileged zones can be perturbed by external factors of different kinds.

The best known is light pollution. Light pollution is a general term to denote the sum of all the adverse effects of artificial light. The most detrimental effects on astronomical observation are derived from the shine or glow of this light in the sky, caused by the reflection and diffusion of artificial light in atmospheric gases and particles. This glow, by reducing night darkness, prevents vision of the weakest sky objects, and contributes to the formation of perturbation lines close to others of astronomical interest.

Radio astronomy made decisive contributions to several fundamental discoveries in the last century. Despite this fact, radio-electric pollution, that is, pollution produced by radio, television and mobile phone transmitters, among others, constitutes another factor which not only perturbs observatory measuring devices but also invades the radioelectric spectrum in

which astrophysical observations are made. This phenomenon, which is undergoing constant increase worldwide as an undesirable by-product of the thriving telecommunications boom, poses a serious threat to observatories.

The third negative factor concerns atmospheric pollution produced by gas, smoke and other small particle emissions which reduce atmospheric transparency and decrease telescope observation capacity. Unfortunately, the sources of atmospheric pollution are often located at considerable distances from observatory sites themselves.

Contrary to what happens in the field of conservation of natural areas, which can become irreversibly degraded through external threats, top astrophysical observation areas can always be recovered for science and humanity as Starlight Reserves. The ability to reverse the negative trends frequently depends on simple political decisions or on citizen responsibility in the conservation of this basic environmental resource.

Some ideas of proposals and objectives for an Action Plan

- Consolidation, characterisation and defence of Starlight Reserves for astrophysical research, including not only existing observatory sites, but also potential locations.
- To promote, spread and develop codes of good conduct, municipal ordinances (bylaws) and laws safeguarding Starlight Reserves from the unnecessary effects of light pollution.
- To ensure frequency bands assigned to radio-astronomy remain free from undesirable interference in these zones, including that produced by telecommunication satellites, while defending the concept of internationally protected and restricted zones, with regard to radio-electric pollution.
- To develop the concept of “international tolls on environmental consequences”.
- To promote the creation of protected air spaces around these locations, only crossable in cases of emergency.
- To promote alliances and agreements between government representatives, planners, observatories and astrophysical research centres, the relevant technical development institutions, and industry itself, in the search for viable solutions for the protection of Astronomical Starlight Reserves.

Benefits beyond the frontiers of astronomy.

Scientific discoveries connected with astronomy have not only influenced the way we apprehend the universe, but also technology, mathematics, physics, and social development in general, Astronomy is a science which throughout human evolution has created, and continues to contribute, useful tools for human existence. From calendars to navigational instruments, or from modern communications systems based on satellites, to medical applications deriving from the latest techniques in image projection, astronomy has

bestowed countless benefits on civilisation. Nowadays, the universe presents itself as an immense laboratory containing vast amounts of knowledge which, once unearthed, could be the source of new applications useful to society, or act as an effective driving force for technological and industrial development. Astronomy is precisely the vector providing access to these new advances and knowledge.

As to the benefits derived specifically from astrophysical observation, the development of materials such as pyrex, with its low coefficient of expansion, used in telescope mirrors and for such everyday applications as vitroceramic cookers could be mentioned, or the new detectors which replace the human eye for capturing the very weak light reaching telescope foci, or infrared radiation technology impelled by the development of modern observatories. In general terms, the selfsame scientific instruments connected to the telescopes provide an excellent stimulus to many specialised industries which, while not necessarily leading to large-scale production of commercial instruments, does have the effect of generating a considerable increase in the technological capacity of the countries and companies involved.

Some ideas of proposals and objectives for an Action Plan

- To spread the direct and indirect benefits to society as a whole coming from astrophysical development, given that citizens themselves ought to assess the general usefulness of the advances in science and technology connected with astronomy.
- Help to disseminate the benefits associated with the development of astrophysics and observatories, in the technological and industrial dimensions and in the area of job creation and the influence they have on the advancement of other socially interesting applications.
- To foster the transfer of technology derived from astrophysical development, by way of new imaginative partnership formulae between the public and private sectors.
- To demonstrate that astronomy, with its diversity of related activities, always makes a positive contribution to the sustainable development and technological progress of the territories where observatories and research centres are located.

CONTENIDO Y MARCO
PARA EL DESARROLLO
DE UN
PLAN DE ACCIÓN

I

LA DIMENSIÓN CULTURAL

El cielo ha sido y es una inspiración para toda la humanidad. La Humanidad ha observado siempre el cielo para interpretarlo o para entender las leyes físicas que gobiernan el universo. Este interés en astronomía ha tenido implicaciones profundas para la ciencia, la filosofía, la religión, la cultura y nuestro concepto general del mundo. Sin embargo, su contemplación se hace cada vez más difícil e, incluso, para las jóvenes generaciones empieza a resultar desconocido. Un elemento esencial de nuestra civilización y de nuestra cultura se está perdiendo rápidamente, y esta pérdida afectará a todos los países de la tierra.

La observación del cielo nocturno ha representado desde la más remota antigüedad una dimensión básica en todas las culturas que han poblado el planeta. Pero hoy en día nos enfrentamos a una nueva situación, en la que se corre el peligro de reducir nuestra cultura astronómica al espacio cerrado y amenazado de unos pocos investigadores. Parece que de repente nos hemos olvidado que su comprensión ha permitido a la humanidad la creación de calendarios o la navegación de altura a través del mapeado del firmamento. Hoy, como ayer, los cielos nocturnos son capaces de despertar nuestra imaginación y de ayudarnos a encontrar nuestro lugar en el cosmos.

Hay que escudriñar en el tiempo para saber en qué momento preciso de la historia la noción de desarrollo humano se ha comenzado a disociar de la capacidad de observar las estrellas como fuente básica de sabiduría e inspiración. Sólo hay que estudiar todas las grandes civilizaciones y su fusión con el cosmos para saber que ninguna de ellas pudo prescindir de ese aprendizaje para forjar el conocimiento, o encontrar en la frágil luz de las estrellas un lugar de maravillosos encuentros entre el arte y la ciencia.

La actual crisis educacional es un reflejo de la crisis general cultural, político o moral. En estas circunstancias el papel del conocimiento del cielo nocturno en nuestras escuelas, universidad y público en general adquiere una importancia cada vez mayor. Los cielos nocturnos aportan un excelente recurso educativo para los estudiantes que les permite conectar con su medio natural, histórico, social y tecnológico. Pero lamentablemente el cielo en muchos países y en la mayoría de las ciudades está cubierto por una neblina de contaminación que terminará por convertirse progresivamente en un techo infranqueable de ignorancia.

Los nacidos en esta nueva era devoradora de estrellas tendrán grandes dificultades para creer que, hace solamente una generación, el mundo en que vivíamos se convertía en un balcón al universo a la llegada de la noche, y que la contemplación de la Vía Láctea era tan real como la luz que arrojan hoy nuestros televisores.

Por ello, frente al olvido de los cielos estrellados como nutriente de nuestra cultura cotidiana o elemento de inspiración que ha forjado una parte importante de la diversidad cultural de los pueblos del planeta, reconociendo además la necesidad de defender el legado patrimonial que aún se conserva, surgen múltiples iniciativas que tratan de recuperar y restaurar las ventanas de la imaginación que siempre estuvieron abiertas al universo.

Ideas sobre propuestas y objetivos para debatir un Plan de Acción.

- Identificar y promover iniciativas de valorización del patrimonio cultural material e inmaterial relacionado con la luz de las estrellas, reforzando así el conocimiento del cielo y de la diversidad de manifestaciones culturales asociadas.
- Promover el reconocimiento de los paisajes culturales relacionados con las estrellas.
- Promover redes de centros y sitios que permitan valorizar en común los valores relacionados con la cultura astronómica.
- Promoción de las distintas disciplinas de la “astronomía cultural” como la etnoastronomía o la arqueoastronomía.
- Promover la dimensión del cielo nocturno y el conocimiento de la astronomía en los programas educativos.
- Identificar y promover las manifestaciones artísticas y culturales relacionadas con la visión del cielo nocturno.

Rutas de las Estrellas.

Las nuevas Dimensiones del Turismo y del Conocimiento en los Paisajes de la Noche.

El turismo, como manifestación cultural y social de alcance global, es una de las actividades más importantes, controvertidas e innovadoras del planeta, con capacidad para convertirse en el vector de una nueva alianza en favor de la calidad del cielo nocturno. La visión de un cielo nítido puede y debe constituir en la actividad turística un recurso para el desarrollo de productos específicos de turismo de conocimiento o turismo científico, pero es también es un atractivo muchas veces olvidado que determina la calidad de un destino turístico en su componente paisajística. En ocasiones, el cielo estrellado forma parte de la esencia misma de la motivación turística, cuando la curiosidad impulsa a los viajeros a contemplar las auroras, a navegar guiados por las estrellas, a contemplar el universo desde paisajes inalterados como en los desiertos, o a disfrutar del legado cultural siguiendo las antiguas rutas de peregrinación.

La cúpula celeste como escenario y coreografía del turismo en los tiempos modernos ha estado presente como referencia básica en múltiples destinos tradicionales. Pero hoy se percibe el peligro de olvidar la belleza y atractivo de la noche para una actividad que moviliza más de seiscientos millones de personas al año. La rápida evolución del turismo, su estandarización y masificación, ha provocado

que este recurso casi caiga en el olvido. El desafío actual es el reincorporar el la noche estrellada como componente básico en la oferta de aquellos destinos que aún tienen la posibilidad de recuperar la nitidez de su cielo nocturno y el legado de su expresión cultural.

El patrimonio cultural asociado con la astronomía, constituye también la motivación de muchos viajeros en los tiempos actuales. Son muchos los lugares y destinos actuales ya consolidados en los que el patrimonio relacionado con la astronomía, incluyendo el patrimonio arqueoastronómico, representa el atractivo turístico por excelencia.

Los observatorios astronómicos y las zonas donde se asientan, son también áreas candidatas al desarrollo de actividades turísticas innovadoras y culturalmente enriquecedoras, donde se puede compatibilizar inteligentemente la visita con la protección cuidadosa de las extraordinarias condiciones naturales de esos lugares y su calidad para la observación astronómica.

Las “Rutas de las Estrellas” y los “Cielos Nocturnos” solamente pueden convertirse en “ventanas de oportunidades” turísticas si existe una comunicación específica sobre los valores que encierra el cielo estrellado entre los turistas individuales y los gestores responsables del turismo, permitiendo crear un escenario de complicidad creativa. Se abre una perspectiva excepcional, en donde las estrellas, el cielo nocturno y la sostenibilidad, se convierten en tres ingredientes básicos del éxito duradero de estas nuevas formas de entender el turismo.

Ideas sobre propuestas y objetivos para debatir un Plan de Acción.

- Identificar y promover la nueva generación de destinos turísticos Starlight.
- Promocionar y preservar los paisajes excepcionales del cielo nocturno como recursos básicos en una nueva generación de productos turísticos.
- Promover y replicar nuevos productos turísticos basados en la astronomía o en la observación de las estrellas, identificado proyectos piloto con alto potencial.
- Acciones encaminadas a valorizar y recuperar como recurso turístico el patrimonio cultural, material e inmaterial, relacionado con la astronomía y la observación de las estrellas.
- Promocionar fórmulas de turismo responsable y de conocimiento en tono a los observatorios astrofísicos. Alianzas proactivas entre la ciencia y el turismo de conocimiento.
- Incorporar el criterio de cielos limpios en las estrategias de destinos turísticos sostenibles.
- Incorporar los criterios de iluminación responsable en los sistemas de certificación y ecolabels de turismo responsable.

El Derecho a la Luz de las Estrellas.

A medida que las sociedades avanzan, se van conquistando nuevos derechos. Pero el caso del derecho a observar las estrellas constituye un auténtico paradigma en nuestra actual civilización, puesto que no se trata de evolucionar sino de recuperar un derecho natural que nunca se puso en duda. El universo y su libre observación no está afectado por los problemas de la propiedad y el comercio, por lo que a causa de ello no se ha generado una cultura sobre este evidente derecho común a toda la humanidad.

El derecho al cielo nocturno limpio debería ser equiparable al resto de los derechos medioambientales, entendiéndose además que se trata de la conservación de un recurso con notable incidencia sobre multitud de aspectos culturales y sociales en todo el planeta. La progresiva pérdida del cielo nocturno ha de considerarse como un riesgo que hay que afrontar, de igual manera que se afrontan los problemas relativos a la calidad del aire, al agua, o la conservación de los recursos naturales.

Hoy en día, hablar de desarrollo sostenible significa también tratar de garantizar un cielo nocturno limpio para nosotros y las generaciones futuras. En la Declaración Universal de los Derechos Humanos de las Generaciones Futuras se recuerda que “las personas pertenecientes a las generaciones futuras tienen derecho a una tierra indemne y no contaminada, comprendido el derecho a un cielo puro; tienen derecho a disfrutar de esta Tierra que es el soporte de la historia de la humanidad, de la cultura y de los lazos sociales, lo que asegura a cada generación y a cada individuo su pertenencia a la gran familia humana”.

En los últimos años se han hecho grandes esfuerzos por reconocer y hacer efectivo este derecho, trasladándolo a leyes, regulaciones y ordenanzas, que desde varias ópticas han tratado de proteger este recurso. Muchas de las iniciativas pioneras han surgido como extensión de los requerimientos de la observación astronómica, pero progresivamente se incorporan a este movimiento ciudades y regiones no necesariamente relacionadas con las áreas de observación astrofísica. Todas tienen en común el objetivo de lograr un cielo nocturno menos contaminado lumínicamente, aunque el enfoque varía entre las que persiguen el respeto al medio ambiente nocturno de forma genérica, las que tratan de proteger los observatorios de las diversas fuentes de contaminación, las orientadas a limitar el despilfarro energético, o las que pretenden proteger una área natural concreta.

En todos los casos, los objetivos que se persiguen van encaminados al disfrute de unos cielos estrellados y limpios. Por ello, ya es hora de dar un paso más adelante, defendiendo el derecho a la luz de las estrellas en todas sus dimensiones como derecho cultural, científico y medioambiental que incluye hasta la calidad de vida y el disfrute de los paisajes nocturnos. Realmente no se trata de tarea tan compleja como la recuperación de una especie en extinción, la lucha contra la sequía o la erosión o la pérdida de espacios naturales en aras del desarrollo. A diferencia de

estos otros problemas, el cielo de la noche es siempre recuperable al 100% en todas sus dimensiones.

Ideas sobre propuestas y objetivos para debatir un Plan de Acción.

- Consideración de la contaminación lumínica como una actividad molesta e insalubre en el desarrollo normativo, al menos al mismo nivel que la generación de ruidos o emisiones contaminantes.
- Promover derecho al disfrute personal y colectivo de los cielos nocturnos limpios.
- Considerar la diversidad de paisajes nocturnos de los cielos limpios como un recurso a proteger.
- Preservar el derecho a la intimidad y calidad de vida, protegiendo a los ciudadanos de las fuentes de intrusión lumínica.
- Promover la idea de Reservas del Cielo Nocturno en todos los ámbitos, tanto urbanos como rurales, considerando la posibilidad de instaurar en la planificación del territorio las “áreas especialmente protegidas de cielo oscuro” en aquellos lugares aún no contaminados y que además posean valores paisajísticos especiales.
- Promover iniciativas de protección del cielo nocturno por parte de las autoridades locales como derecho básico de sus ciudadanos.
- Identificar, difundir y promover iniciativas legislativas locales, nacionales e internacionales que posibiliten la protección de este patrimonio para la ciencia, el desarrollo y la cultura.

II

LA DIMENSIÓN MEDIOAMBIENTAL

CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA

BENEFICIOS PARA LOS CIUDADANOS

La Luz de las Estrellas y la Protección de la Naturaleza. Preservando la Diversidad de la Vida en la Noche.

En las últimas décadas, el grado y la intensidad de la iluminación artificial de la noche se ha incrementado de tal forma que hoy nadie puede negar sus efectos negativos sobre hábitats y especies. En relación a las áreas naturales y espacios protegidos han de distinguirse dos acepciones relativas a los efectos de la contaminación lumínica. Una es la “contaminación lumínica astronómica”, es decir, la que altera la vista del cielo nocturno considerado como paisaje, y la otra acepción, se corresponde con la “contaminación lumínica ecológica”, referida a la alteración de los regímenes de luminosidad naturales en los ecosistemas terrestres y acuáticos.

La progresiva ocupación del territorio provoca el que los hábitats, ecosistemas y comunidades sensibles, se encuentren expuestos al impacto de la luz artificial en la noche, así como a los efectos directos de la contaminación atmosférica que reducen la calidad del cielo nocturno. Nuestro conocimiento actual de la gama completa de consecuencias ecológicas derivadas de la pérdida de calidad del cielo nocturno es todavía muy limitada. Se hace necesario en tomar una mayor conciencia y responsabilidad de la necesidad de profundizan en la investigación y el desarrollo de metodología científica capaz de evaluar el alcance de estos fenómenos.

Actualmente se tiene abundante información sobre los efectos causados en determinadas especies migratorias que se guían por la luz de las estrellas, o sobre fenómenos tan evidentes como la muerte masiva por deshidratación de determinadas tortugas marinas desorientadas por las luces en sus playas natales. Pero la extensión de la noche artificial en el medio natural provoca otros impactos no tan conocidos o evidentes. Entre ellos destaca la alteración de los ciclos de ascenso y descenso del plancton marino, lo que afecta a la alimentación de las especies marinas, o las incidencias desfavorables sobre el equilibrio poblacional de muchas especies, resaltando ámbitos como la perturbación de la numerosísima fauna de insectos nocturnos.

Preservar íntegramente la naturaleza implica conservar los “Paisajes de Luz Natural”, especialmente en la noche. Un “Paisaje de Luz Natural” es un entorno caracterizado por la influencia lumínica natural del sol y los ciclos lunares, por disponer de aire limpio, y de

cielos oscuros no perturbados por la luz artificial. La inclusión de los cielos oscuros como dimensión en la protección de los paisajes de la noche, no representa solamente un recurso esencial en su mantenimiento, sino que también contribuyen a enriquecer las múltiples experiencias de los visitantes y abrir nuevos escenarios para las ciencias naturales.

Los espacios naturales protegidos deben ser por propia definición ámbitos preferentes del desarrollo de iniciativas de protección de la luz natural de la noche. En particular se destaca el papel de laboratorios de la conservación de la noche que pueden jugar espacios emblemáticos como los incluidos en la Red Mundial de Reservas de Biosfera, los Parques Nacionales, los sitios Patrimonio de la Humanidad o los lugares incluidos en la lista de Ramsar, capaces de generar nuevos conocimientos científicos y sistemas de gestión avanzada sobre los factores relacionados con la luz que inciden en el periodo nocturno respecto a la conservación de la biodiversidad.

Ideas sobre propuestas y objetivos para debatir un Plan de Acción.

- Promover la incorporación de los cielos nocturnos inalterados como objetivo básico en las estrategias de conservación de la biodiversidad y en las medidas de protección de ecosistemas y hábitats de interés natural.
- Promover el concepto “Reservas del Cielo Nocturno” en los espacios naturales protegidos y zonas limítrofes, como factor clave en la estrategia de conservación de la biodiversidad y de las manifestaciones de la vida nocturna: “la vida se manifiesta 24 horas al día”.
- Aumentar el conocimiento y comprensión de la gama de consecuencias ecológicas de la iluminación artificial de la noche como un desafío acuciante de la conservación, abriendo nuevas ventanas y oportunidades para la investigación básica y aplicada.
- Propiciar la investigación de la dimensión ecológica de la contaminación lumínica, fomentando la colaboración entre las ciencias naturales, físicas e ingeniería.
- Propiciar el desarrollo de redes de espacios protegidos que incluyan el mantenimiento de los cielos nocturnos imperturbados en su estrategia de gestión y conservación. Las Red mundial de reservas de biosfera de la UNESCO y los sitios Patrimonio de la Humanidad, se presentan como un conjunto de laboratorios adecuados para replicar los nuevos conceptos de reservas Starlight.

Contaminación Lumínica.

Iluminación Inteligente, Eficiencia Energética y Calidad del Cielo Nocturno.

En el modelo luminotécnico vigente prima el deslumbramiento porque se basa en la errónea creencia de que el exceso de luz incrementa la visibilidad para los ciudadanos, cuando en realidad el resultado es precisamente el contrario. Los defensores de la noche eléctrica basan

su sed de iluminación en conceptos que socialmente han demostrados en cientos de estudios ser erróneos o inútiles. Conceptos tales como la falsa seguridad, al afirmar que una ciudad o carretera profusamente iluminada es una ciudad segura, o el de ostentación lumínica que se confunde con calidad de vida, prosperidad o riqueza. En cualquier caso, aún aceptando estos argumentos, lo que no tiene ningún sentido es alumbrar el cielo en base a diseños y conceptos de iluminación poco responsables y técnicamente groseros, simplemente porque es absurdo gastar energía en iluminar el firmamento, dado que lo que se pretende finalmente es iluminar el terreno o el interior de nuestras viviendas o recintos.

No saber dirigir la iluminación hacia donde hace falta es un acto tan poco inteligente como no tener capacidad para elegir la intensidad de la iluminación adecuada en cada caso, ya que un ámbito sobreiluminado puede ser más inseguro y evidentemente más desagradable que un ámbito iluminado de forma racional.

La Contaminación Lumínica es un claro ejemplo de ruido visual. Todos coincidimos en los beneficios de la iluminación nocturna, pero debemos puntualizar: siempre y cuando aporte información y evite el ruido. El comportamiento y los ciclos vitales de muchas especies como aves, insectos o anfibios se ve frecuentemente muy alterado por el ruido lumínico, especialmente en el entorno de áreas urbanizadas. Pero también el derroche lumínico puede representar un peligro para los humano, induciendo al cáncer por la alteración de ritmos circadianos o provocando accidentes por exceso de deslumbramiento.

Pero si se observan los comportamientos desde la óptica energética podemos percibir con mayor fuerza las contradicciones de nuestro modelo luminotécnico actual. Evitar la contaminación lumínica del cielo es una de las pocas problemáticas medioambientales cuya solución es rentable, máxime si al concepto de eliminar la “iluminación inútil”, le añadimos el de eficiencia energética. La mayor parte de las experiencias de sustituir el alumbrado público convencional por luminarias bien apantalladas y dirigidas a donde tienen que iluminar y que además tienen la propiedad de ser de bajo consumo, muestra que los consumos energéticos se reducen entre un 25 y un 30%. Tal reducción afecta no sólo al gasto y a la gestión sostenible de los recursos energéticos, sino que evidentemente tiene un efecto medioambiental positivo en relación a la reducción de los gases de efecto invernadero emitidos a la atmósfera que, como sabemos, constituye otro factor de reducción de la calidad del cielo nocturno. Un efecto positivo que se acrecienta a la hora de elegir entre luminarias muy poco contaminantes como las de vapor de sodio a baja presión o luminarias ambientalmente nocivas como las de vapor de mercurio o las de halogenuros metálicos.

Disfrutar de un cielo estrellado tiene por lo tanto mucho que ver con nuestro concepto de cómo usar racionalmente la energía, no sólo en materia de gestión inteligente de la iluminación, sino también en aspectos relativos a las decisiones sobre el transporte o la opción de las energías renovables que afectan directamente a la calidad de la atmósfera. Tanto es así, que podría afirmarse que una comu-

nidad energéticamente sostenible es una comunidad capaz de disfrutar del cielo nocturno.

Ideas sobre propuestas y objetivos para debatir un Plan de Acción.

- Promover y difundir códigos, ordenanzas y estándares integrados sobre eficiencia y ahorro de la energía, iluminación responsable y calidad del cielo.
- Integrar la dimensión de la iluminación respetuosa con la calidad del cielo nocturno en la planificación energética y en los programas e iniciativas de promoción de las energías renovables, el ahorro y eficiencia energética.
- Fomentar acciones relativas al diseño inteligente en la iluminación tanto en el ámbito de la arquitectura, la planificación urbana o en el de la ingeniería y desarrollo y mantenimiento de infraestructuras.
- Fomentar el compromiso de las autoridades locales en la selección de los sistemas de iluminación respetuosos del cielo nocturno: “lo público, el primer ejemplo”.
- Promover ecolabels de reconocimiento de productos y diseños inteligentes que preserven la calidad del cielo en iluminación.
- Promover y difundir el modelo de iniciativas consolidado por la Dark Sky Association (IDA) orientado a proteger el medio ambiente nocturno y promover la calidad y adecuación de la iluminación exterior.

III

LA DIMENSIÓN CIENTÍFICA Y EL DESARROLLO TECNOLÓGICO

PRESERVAR LA FRAGIL LUZ DE LAS ESTRELLAS PARA LA OBSERVACIÓN ASTRONÓMICA

Defender los cielos nítidos para el desarrollo de la astrofísica.

La calidad astronómica de un observatorio está principalmente definida por la transparencia de sus cielos y por el número de horas de observación útil al año. Esto está íntimamente relacionado con la climatología del lugar y de sus características geográficas, así como por la ausencia de factores adversos que dificulten la observación. Los requerimientos de calidad del cielo en la observación astronómica reducen sustancialmente los lugares en el planeta que pueden considerarse excelentes, por lo que inevitablemente tales ámbitos han de considerarse como un recurso escaso que es necesario preservar.

Los mejores lugares del mundo para la observación astronómica, tomando como pautas a seguir la combinación de la estabilidad atmosférica y la transmisión, son de dos tipos: zonas de alta montaña aisladas de la temperatura del océano (por ejemplo, Mauna Kea, en Hawai y La Palma, en las Islas Canarias), montañas de costa cerca de océanos fríos con condiciones anticiclónicas subtropicales estables (por ejemplo, las costas de Chile, el Oeste de México y Estados Unidos y Namibia) y zonas de grandes lagos (como el caso de Panguitz Lake en Utah y Big Bear en California). También pueden encontrarse singularidades de alta calidad como es el caso del Monte Maidanak, en Uzbekistan, o lugares específicos aún no evaluados en zonas como el norte de África o Argentina. Sin embargo, la calidad del cielo en muchos de estos ámbitos privilegiados puede verse alterada por factores perturbadores externos de diversa índoles.

El más conocido es el de la contaminación lumínica. La contaminación lumínica es un término genérico que indica la suma de todos los efectos adversos de la luz artificial. Los efectos más nocivos para la observación astronómica se derivan del brillo o resplandor de la luz en el cielo, producido por la reflexión y difusión de la luz artificial en los gases y en las partículas del aire. Este resplandor, al hacer menos oscura la noche, impide ver los astros más débiles y contribuye a la formación de líneas perturbadoras próximas a otras de interés astronómico.

La radioastronomía ha contribuido decisivamente a varios de los descubrimientos fundamentales del último siglo. Sin embargo, la contaminación radioeléctrica, es decir, la producida entre otras por las emisoras de radio, televisión y telefonía móvil, constituye otro

factor que no sólo perturba los equipos de medidas de los observatorios, sino que también invaden el espectro radioeléctrico donde se realizan observaciones astrofísicas. Se trata de un fenómeno en constante crecimiento a nivel mundial, al amparo del implacable auge de las telecomunicaciones que amenaza a los observatorios.

El tercer factor negativo se corresponde con la contaminación atmosférica, producida por las emisiones de gases, humos y otras pequeñas partículas que disminuyen la transparencia de la atmósfera y degradan la capacidad de observación de los telescopios. Desgraciadamente, las fuentes de contaminación atmosférica a veces tienen su origen a muchos kilómetros de los lugares de observación.

A diferencia de lo que ocurre en el mundo de la conservación de los espacios naturales, que pueden degradarse irreversiblemente bajo amenazas externas, las áreas excelentes de observación astrofísica siempre pueden ser recuperadas para la ciencia y la humanidad como Reservas astronómicas del Cielo Nocturno. La capacidad de invertir las tendencias negativas depende en muchas ocasiones de simples decisiones políticas o de responsabilidad ciudadana en la conservación de un recurso medioambiental básico.

Ideas sobre propuestas y objetivos para debatir un Plan de Acción.

- Consolidación, caracterización y defensa de las Reservas del Cielo Nocturno para la Investigación astrofísica, incluyendo tanto los ámbitos de observación actual como los potenciales.
- Promover, difundir y desarrollar códigos de buenas prácticas, ordenanzas municipales y leyes que resguarden las Reservas astronómicas del Cielo Nocturno de los efectos innecesarios de la contaminación lumínica.
- Asegurar para estas zonas de observación que las bandas de frecuencia asignadas en la radioastronomía se encuentran libres de emisiones indeseadas, incluyendo las que originan los satélites de telecomunicaciones, propugnando el concepto de zonas internacionales reservadas y protegidas respecto a la contaminación radioeléctrica.
- Promover la creación de espacios aéreos de protección de estos entornos que sólo podrán ser transitados por causas de emergencia.
- Promover alianzas y acuerdos entre los responsables gubernamentales, los planificadores, los observatorios y centros de investigación astrofísica, las instituciones de desarrollo tecnológico concernidas y la propia industria, en la búsqueda de soluciones viables para la protección de las Reservas del Cielo Nocturno.

Beneficios más allá de las fronteras de la astrofísica.

Los descubrimientos científicos relacionados con la astronomía han influido no sólo en el modo en que aprehendemos el universo sino también en la tecnología, las matemáticas, la física y el desarrollo social en general. La astronomía es una ciencia que a lo largo del

progreso de la humanidad ha generado y sigue aportando instrumentos útiles para la vida del hombre. Del calendario a los instrumentos de navegación, pasando por los modernos sistemas de comunicaciones basadas en los satélites o las aplicaciones médicas derivadas de las nuevas tecnologías de proyección de imagen, la astronomía ha reportado innumerables beneficios a la civilización. Hoy, el universo se presenta como un inmenso laboratorio que guarda multitud de conocimientos por descubrir y que a su vez pueden ser la fuente de nuevas aplicaciones de interés social, así como un importante motor del desarrollo tecnológico e industrial. La astronomía es precisamente el vector que permite acceder a estos nuevos avances y conocimientos.

Si nos referimos específicamente a los beneficios derivados de la observación astrofísica, se pueden citar ejemplos como el desarrollo de materiales como el pyrex, de bajo coeficiente de dilatación, que es utilizado en los espejos de los telescopios y en aplicaciones tan cotidianas como las cocinas vitrocerámicas, pasando por los nuevos detectores que sustituyen al ojo humano para registrar la muy débil luz que llega a los focos, o bien toda la tecnología de la radiación infrarroja impulsada por el desarrollo de los modernos observatorios. Por lo general, la propia instrumentación científica ligada a los telescopios constituye un magnífico estímulo para muchas industrias especializadas que, si bien no aporta instrumentos comercializables a gran escala, si que tienen el interés de generar un incremento notable de la capacidad tecnológica en los países y las empresas y que los construyen.

El desarrollo de la astrofísica puede incidir directamente sobre el aumento de la capacitación técnica y científica en muchas zonas del planeta, algo que cada vez aparece como esencial en todas las estrategias de desarrollo sostenible.

Ideas sobre propuestas y objetivos para debatir un Plan de Acción.

- Ayudar a difundir y publicitar los beneficios directos e indirectos que aporta la astronomía y el desarrollo de la astrofísica al conjunto de la sociedad, dado que al final son los ciudadanos quienes deben decidir sobre la utilidad general de los avances científicos y tecnológicos relacionados con la astronomía.
- Favorecer la transferencia tecnológica derivada del desarrollo de la astrofísica buscando nuevas fórmulas imaginativas de partenariado público-privado.
- Demostrar que el desarrollo de la astrofísica y el conjunto de actividades relacionadas representa siempre una contribución positiva al desarrollo sostenible y al progreso tecnológico en los territorios en los que se ubican los observatorios y centros de investigación.
- Contribuir a difundir los beneficios asociados al desarrollo de la astrofísica y de los observatorios, en sus dimensiones tecnológicas, industriales y de generación de empleo, así como su influencia en el avance de otras aplicaciones de interés social.

OBJECTIVES / REFERENCES
OBJETIVOS / REFERENCIAS

OBJECTIVES

- Promote the World Declaration on the Right to the Starlight as a common heritage of mankind.
- Promote international action in defence of the quality of the night sky and the observation of the stars, reinforcing the right to their enjoyment and use as a scientific, cultural and environmental resource and a vector of technological development to the benefit of mankind.
- Help to spread the culture of valuing starlight, guaranteeing access to it for present and future generations.
- Make an international call on the need to limit impacts on the quality of observing the sky associated with light, radio-electric and air pollution, including the impact of air traffic, in the areas of astrophysical observation.
- Promote public awareness of the personal right to contemplate the stars and to the conservation of nocturnal landscapes.
- Identify and promote initiatives to enhance the value of material and intangible cultural heritage associated with astronomy, hence reinforcing our knowledge of the skies and of the associated cultural expression diversity.
- Open a window on the new forms of sustainable and creative tourism promoting starlight and the firmament as basic resources in responsible tourism destinations, with special emphasis on actions taken in mankind heritage sites, biosphere reserves and areas of astrophysical observation.
- Generate proposals aimed at the protection of night sky quality, promoting the creation of privileged areas for star observation and launching international campaigns and agreements aimed at consolidating genuine “Starlight Reserves” as windows to the firmament.
- Promote the concept of Starlight Reserves in protected natural areas and surrounding zones, as an element of the strategy to conserve biodiversity and the manifestations of night life: “life manifests itself 24 hours a day”.

- Develop the clean skies initiative within the framework of UNESCO’s World Network of Biosphere Reserves, as they are laboratories for science and sustainable development and they can act as worldwide benchmarks for enhancing the value of environmental resources.
- Develop the proposal to create an international network of institutions and bodies supporting the quality of the light of the night sky and the right to observe the stars.
- Identify, disseminate and promote local, national and international legislative initiatives aimed at protecting this legacy for science, development and culture.
- Help to disseminate the benefits associated with the development of astrophysics and observatories, in the technological and industrial dimensions and in the area of job creation and the influence they have on the advancement of other socially interesting applications.

REFERENCES

The Starlight initiative picks up the legacy of several experiences, either accomplished or in progress, in defence of the night sky all over the world, such as:

- Last decade’s International meetings and declarations in defence of night sky such as: Universal Declaration of Human Rights for Future Generations (1999) or the Venice Declaration (2002).
- The re-encounter of tangible and intangible cultural heritage induced by astronomy and the feelings that star observation aroused in all cultures through the history of mankind. This rediscovery has been expressed by experiences such as the “Thematic Initiative Astronomy and World Heritage” launched by UNESCO in 2003, the appearance of new branches of knowledge like archaeoastronomy and the INSAP (Inspiration of Astronomical Phenomena) meetings.
- Increasing scientific activity and initiatives alerting to the effect of light pollution or artificial night lighting on some species or ecosystems, leading to consider attentively night’s ecological dimension: life expresses itself 24 hours a day. An example is given by the work developed by Parks Canada, towards the control of outdoor lighting and the reduction of light pollution in national parks, endorsing the needs for protection of nocturnal ecology and for more science in that field.
- Increasing recognition of starry night skies and natural darkness as the main factor of threatened nocturnal landscapes, both in remarkable cultural spaces and in protected natural areas. This new sensibility is expressed through initiatives such as “Natural Lightscapes” protection (US-NPS) and the first recognitions of “night landscapes” by the European Landscape Convention.
- The foundation of International associations and initiatives in defence of the increasing light pollution such as the IDA (International Dark Sky Association), leading very active and enriching experiences, and the development of the first maps showing the lavish use of lighting in several areas of our planet.
- The progressive inclusion of the defence of sky quality into initiatives dealing with energy efficiency promotion and clean energy development as vectors to reduce light pollution and atmospheric emissions: Kyoto and beyond. Energy sustainability and night

sky protection go hand in hand in initiatives such as greenlight projects or the European design competition “Lights of the Future”.

- The flourishing of laws aimed at night sky protection, together with new regulations and codes fighting against light pollution. Originally limited to areas close to astrophysical observatories, they have nowadays spread to towns and inhabited rural areas, which claim the common right of a clear night sky, as a factor of quality of life and health, to regain the everyday culture of observing a starry sky.
- The creation of technical offices and bodies aimed at the protection of astronomic observation areas from atmospheric, radio-electric and light pollution, such as the IAC’s Technical Office for the Protection of the Quality of the Sky del IAC, the Light Pollution Science and Technology Institute, and the OPCC in Chile, whose results allowed some important changes in the technological and industrial fields, as it is shown by the advances supported and registered by the CIE (International Lighting Commission).
- The increasing recognition of the night sky as a sustainable development asset and resource, expressed through new initiatives in observation-related tourism and the new role of the astronomy-related knowledge tourism.

OBJETIVOS

- Promover la Declaración Mundial sobre el Derecho a la Luz de las Estrellas como patrimonio común de la humanidad.
- Impulsar las acciones internacionales en defensa de la calidad del cielo nocturno y de la observación de las estrellas, reforzando el derecho a su aprovechamiento y disfrute como recurso científico cultural, medioambiental, y vector de desarrollo tecnológico en beneficio de la humanidad.
- Contribuir a generalizar la cultura de valoración de la Luz de las Estrellas, garantizando su acceso por las generaciones actuales y futuras.
- Hacer un llamamiento internacional sobre la necesidad de limitar los impactos sobre la calidad de observación del cielo relativos a la contaminación lumínica, radioeléctrica y atmosférica, incluyendo el impacto de las rutas aéreas sobre las áreas de observación astrofísica.
- Promover la conciencia ciudadana sobre el derecho personal a la contemplación de las estrellas y a la conservación de los paisajes nocturnos.
- Identificar y promover iniciativas de valoración del patrimonio cultural material e inmaterial relacionado con la luz de las estrellas, reforzando así el conocimiento del cielo y de la diversidad de manifestaciones culturales asociadas.
- Abrir una ventana a las nuevas formas de turismo sostenible y creativo que promuevan el firmamento y la luz de las estrellas como un recurso básico en destinos turísticos responsables, con especial atención a los sitios declarados patrimonio de la humanidad, reservas de biosfera y ámbitos de observación astrofísica.
- Generar propuestas de protección de la calidad del cielo nocturno y promover la creación de espacios privilegiados para la observación de las estrellas, promoviendo campañas y acuerdos internacionales para la consolidación de una auténtica red de “Reservas del Cielo de las Estrellas” como ventanas reales del firmamento.
- Promover el concepto “Reservas del Cielo Nocturno” en los espacios naturales protegidos y zonas limítrofes, como factor clave en la estrategia de conservación de la biodiversidad y de las manifestaciones de la vida nocturna: “la vida se manifiesta 24 horas al día”.

- Desarrollar la iniciativa de cielos limpios en el marco de la Red Mundial de Reservas de Biosfera de la UNESCO, dado su carácter de laboratorios de la ciencia y el desarrollo sostenible, así como su capacidad de actuar como referentes mundiales de valorización de los recursos ambientales.
- Desarrollar la propuesta de creación de una red internacional de instituciones y entidades en favor de la calidad de la luz del cielo nocturno y el derecho a la observación de las estrellas.
- Identificar, difundir y promover iniciativas legislativas locales, nacionales e internacionales que posibiliten la protección de este patrimonio para la ciencia, el desarrollo y la cultura.
- Contribuir a difundir los beneficios asociados al desarrollo de la astrofísica y de los observatorios, en sus dimensiones tecnológicas, industriales y de generación de empleo, así como su influencia en el avance de otras aplicaciones de interés social..

REFERENCIAS

La Iniciativa Starlight (La Luz de las Estrellas) se sustenta en el legado de múltiples experiencias que propugnan la defensa del cielo nocturno a lo largo y ancho del planeta, tales como:

- Las conferencias y declaraciones internacionales en defensa del cielo nocturno que se han sucedido en la última década, tales como la Declaración Universal de los Derechos de las Generaciones Futuras (1999) o la Declaración de Venecia (2002).
- El reencuentro con el patrimonio cultural material e inmaterial aportado por la astronomía y los sentimientos que la observación de las estrellas han provocado en todas las culturas a lo largo de la historia de la humanidad. Un redescubrimiento que se expresa en experiencias como la “Iniciativa Temática Astronomía y Patrimonio de la Humanidad” lanzada por la UNESCO en 2003, la aparición de nuevas disciplinas como la arqueoastronomía o los encuentros INSAP (Los Fenómenos Astronómicos como Fuente de Inspiración).
- La creciente actividad científica e iniciativas que alertan sobre el efecto de la contaminación lumínica o la noche artificial sobre determinadas especies, hábitats y ecosistemas, forzando a considerar más atentamente la dimensión ecológica de la noche: la vida se expresa las 24 horas. Un ejemplo de esta nueva tendencia se muestra en la actividad desarrollada por los Parques Nacionales de Canadá que trabajan intensamente en el control del alumbrado exterior y la reducción de la contaminación lumínica en estos espacios, anteponiendo los requerimientos de protección ecológica de la noche y promoviendo el desarrollo de la actividad científica en este campo.
- El creciente reconocimiento de los cielos estrellados y la oscuridad natural como componentes básicos de un extenso patrimonio de paisajes nocturnos en riesgo de desaparición, tanto en espacios culturales singulares como en áreas naturales protegidas. Una sensibilidad que se expresa en iniciativas como la protección de los “Natural Lightscapes” (US-NPS) o el inicial reconocimiento de los paisajes de la noche que hace la Convención Europea del Paisaje.
- El surgimiento de asociaciones internacionales e iniciativas en contra de la contaminación lumínica creciente en el planeta, con experiencias tan activas y enriquecedoras como la desarrollada por IDA (International Dark Sky Association) o el desarrollo de los primeros y espectaculares mapas que muestran el derroche lumínico en muchas zonas del planeta.

- La progresiva incorporación de la defensa de la calidad del cielo en relación en las iniciativas de promoción de la eficiencia energética y el desarrollo de energías limpias, como vectores de reducción de la contaminación lumínica y de las emisiones atmosféricas, aportando nuevas dimensiones al necesario compromiso de Kyoto. La sostenibilidad energética y la protección del cielo nocturno se dan la mano en iniciativas como los proyectos de iluminación verde o el concurso europeo “Luces del Futuro”.
- El florecimiento de leyes relativas a la protección del cielo nocturno, a las que se suman nuevas ordenanzas y códigos para combatir la creciente contaminación lumínica. Son iniciativas que originariamente surgieron en los ámbitos de los observatorios astrofísicos y que hoy se han extendido a ciudades y el medio rural habitado, reclamando el derecho de todos a un cielo nocturno limpio, como factor de calidad de vida, de salud y de recuperación de la cultura cotidiana de observar el cielo estrellado.
- La aparición de oficinas y organismos técnicos orientados a la protección de los ámbitos de observación frente a las fuentes de contaminación lumínica, radioeléctricas y atmosféricas, como la Oficina Técnica para la Protección de la Calidad del Cielo del IAC, The Light Pollution Science and Technology Institute, o la OPCC de Chile, cuyos resultados han posibilitado cambios importantes en el ámbito industrial y tecnológico, como así lo atestiguan los avances impulsados y registrados por la CIE (Comisión Internacional de la Iluminación).
- El creciente reconocimiento de del cielo nocturno como un activo y un recurso del desarrollo sostenible, que se expresa en acontecimientos como las nuevas iniciativas del turismo de las estrellas y el nuevo papel del turismo de conocimiento relacionado con la astronomía.

ABSTRACTS
RESÚMENES

LA DIMENSIÓN CULTURAL DEL CIELO

GLORIA LÓPEZ MORALES

Presidenta del Conservatorio Nacional del Patrimonio Cultural de México

Algo que caracteriza a las generaciones de hoy en día es su gran incapacidad para apreciar la profunda relación que existe, entre el entramado cultural que ha asegurado la supervivencia humana y, al mismo tiempo, entenderlo en función de los fenómenos naturales cuya armonía permite precisamente la preservación de la vida en todas sus expresiones.

La tierra es una y se rige por leyes naturales que propician los prodigiosos equilibrios entre las especies, la biosfera, la atmósfera y el espacio infinito que compartimos con el resto del universo. En cambio los mundos que la habitan son variados y diversos y, a través de sus prácticas culturales, son capaces de propiciar cambios negativos que ponen en riesgo la existencia de los seres animados en el planeta. No obstante, sabemos que esa misma cultura tiene el poder de hacerlos florecer mediante un manejo sustentable de los recursos que les dieron origen.

La noción de desarrollo predominante en estos tiempos constituye uno de los factores que más han precipitado el deterioro de la relación entre medio ambiente y calidad de vida de los grupos humanos. Y es que cada comunidad, cada región lucha por sobrevivir y prosperar sin considerar las consecuencias que para los demás conllevan las prácticas abusivas y contrarias a la sustentabilidad del planeta que habitamos.

Uno de esos efectos nefastos nace del divorcio con el firmamento, consumado por nosotros mismos, y que nos ha llevado a no poder contemplar más el espectáculo estelar, como ha sucedido con nuestros antepasados desde tiempos ancestrales. Y no se trata solo de la imposibilidad de contemplar las estrellas, sino de una cauda de problemas de orden científico derivados de la opacidad de la atmósfera que fracturan la armonía que favorece la interacción entre este planeta y el espacio que lo contiene.

Hay que escudriñar en el tiempo para saber en qué momento preciso de la historia la noción de desarrollo humano se disoció de las verdades científicas y culturales, así como de las fuentes de las que manaba la sabiduría tradicional permitiendo que la humanidad sobreviviera y prosperara.

A lo largo de las edades la observación de las estrellas ha constituido uno de los apoyos esenciales de esa sabiduría. Hay que estudiar todas las grandes civilizaciones y su fusión con el cosmos para saber que ninguna de ellas pudo prescindir de ese aprendizaje para forjar el conocimiento.

Por eso en el presente, con el fin de poder entender los alarmantes males que aquejan al planeta, hay que volver los ojos a la raíz cultural de las catástrofes que se ciernen sobre el

mundo, como sucede con el calentamiento de la tierra, con el empobrecimiento de la capa de ozono, con la imposibilidad de mantener la atmósfera limpia de modo de poder contemplar por la noche la bóveda celeste.

Por eso, porque esas enfermedades del planeta tierra han sido provocadas por la especie humana y sus modos de vida. Los ecosistemas se conectan de modo complejo y de modo determinante, con lo que han dado lugar a la creación, del mismo modo pueden también acabar con la gente, con los asentamientos humanos, y con la biosfera que los alimenta.

En ese sentido se impone particularmente fijar la mirada, precisa y detallada, sobre la explosión urbana imperante desde hace algunas décadas y que va acabando de manera incontenible con milenios en los que dominó la vida rural.

La proliferación de las urbes con todas sus virtudes, pero también sus graves inconvenientes, origina tremendas decepciones para aquellos que las concibieron a la medida de los grandes utopistas. Además de no propiciar la convivencia entre comunidades, en su gran mayoría van en sentido opuesto a los imperativos de la sustentabilidad.

Muchas megalópolis son grandes consumidoras de energía con el fin de funcionar eficientemente. Obviamente también con fines lumínicos cuyos efectos son en gran parte responsables de la pérdida de visibilidad de la esfera celeste. La cultura urbana en este caso debe influir para crear nuevos patrones de convivencia que propicien la calidad de vida y el confort y que, al mismo tiempo, se apeguen a imperativos marcados por una ética global.

El método para modificar esta pendiente acelerada, que lleva al planeta con su humanidad a un abismo sin remedio, está en el avance de una ciencia basada en principios éticos, pero también en una aproximación cultural a los fenómenos de convivencia y de desarrollo humano que permitan preservar en las mejores condiciones el medio ambiente. Sin este requisito la observación de las estrellas no será posible y menos aún la pervivencia de la especie humana para dar testimonio de la grandeza del universo.

THE EDUCATIONAL VALUE OF THE NIGHT SKY

M. METAXA¹ AND P. NIARCHOS²

¹ Philekpaideutiki Etaireia, Greece ² Department of Astrophysics, Astronomy and Mechanics, National and Kapodistrian University of Athens, Greece

The current educational crisis reflects a general cultural, political and moral or ‘spiritual’ crisis. In these circumstances the role of night sky in schools/universities/general public becomes even more important. The night sky provides an excellent educational means for our students to connect with their NATURAL, HISTORICAL, SOCIAL and TECHNOLOGICAL environment, according to the model for environmental studies provided by UNESCO.

In this paper we discuss and analyse further the role of the night sky in education and how it can be used as an educational tool to contribute to the development of citizens’ / people’s knowledge, sensitivity, imagination and understanding of their relationship with their physical and human environment, making them ready to suggest solutions and participate in decision making and implementation. We also present initiatives undertaken in the context of various international educational projects in Greece. Thanks to these initiatives, we have managed to raise public awareness, especially in the case of people responsible for developmental programmes, including light engineers who strive to protect the country against light pollution.

Light pollution is spreading rapidly all over the world and the quality of the night sky is deteriorating. The preservation of the dark sky at prime astronomical locations, the maintenance of its quality and the continuation of public interest in observing the stars depend on education. Since their importance and benefits are not generally sufficiently known or appreciated, it is necessary to continually promote awareness of light pollution and its effects. Thus, the preservation of the astronomical environment is tightly coupled to and requires effective education.

The night sky is threatened by the increase of light interference (light pollution), radio emissions and atmospheric pollution caused by industry and airplanes. In addition, the growing night illumination (light pollution) also threatens biological systems that depend on the daily cycle of day and night.

Having this in mind the Greek National Committee for Astronomy has formed a special committee aiming to prepare a special law about Light Pollution to be adopted by the Greek Government. This law will protect the night sky in national parks, and ensure international cooperation on astronomical, biological and environmental issues regarding national parks. In particular, it is of the utmost importance that the astronomical quality of the Chelmos National Park be preserved, according to the International Astronomical Union; this would secure the internationally important research activity undertaken at the Chelmos Astronomical Station of the National Observatory of Athens.

SEEKING STARLIGHT: DREAMS OF TRASCENDENTALISM, MYSTERY AND IMAGINATION

JUAN ANTONIO BELMONTE

President European Society for Astronomy in Culture

Mircea Eliade argued that a single view of the starry celestial vault would be sufficient to awake a religious experience. This idea can be checked even today or traced to the remote past since we are now sure that the oldest religious corpus, the Pyramid Texts, actually reflects a stellar religion that would have its roots in predynastic Egypt.

Hence, stars have served as a source of inspiration for metaphysics, art or even for the creation of symbols of power and consciousness. Besides, unveiling their mysteries allowed, through the mapping of heavens, the development of calendars and navigation. Today, as yesterday, starry nights are able to awake our imagination and help us to find our place in the cosmos.

A LA CAZA DE LA LUZ DE LAS ESTRELLAS: SUEÑOS DE MISTERIO, TRASCENDENCIA E IMAGINACIÓN

Mircea Eliade afirmaba que la sola contemplación de la bóveda celeste bastaba para despertar una experiencia religiosa. El hilo conductor de esta idea se puede seguir hasta la actualidad o rastrearse en el remoto pasado hasta el Egipto predinástico donde se desarrolló una religión estelar que luego quedaría plasmada en los Textos de las Pirámides, el corpus de textos religiosos más antiguo conocido.

Las estrellas han servido pues de fuente de inspiración para la metafísica, el arte, o incluso para la búsqueda de símbolos de poder o de autodefinición. Sin embargo, su comprensión permitió a la humanidad la creación de calendarios o la navegación de altura a través del mapeado del firmamento. Hoy, como ayer, los cielos nocturnos son capaces de despertar nuestra imaginación y ayudarnos a encontrar nuestro lugar en el cosmos.

UNESCO THEMATIC INITIATIVE “ASTRONOMY AND WORLD HERITAGE”

A. SIDORENKO-DULOM

Coordinator Thematic Initiative “Astronomy and World Heritage”
UNESCO World Heritage Centre, Paris, France

The Convention concerning the protection of cultural and natural World Heritage of 1972 provides a unique opportunity to preserve exceptional properties world-wide and to raise awareness about scientific concepts linked to these properties.

The mission of UNESCO regarding World Heritage consists of assisting the States Parties to this Convention to safeguard sites inscribed on the World Heritage List, to support activities led by States Parties in the preservation of World Heritage, and to encourage international cooperation in heritage conservation.

Considering that properties related to science are among the most under-represented on the World Heritage List and recognizing the absence of an integrated thematic approach for sites which have a symbolic or direct connection to astronomy, the UNESCO World Heritage Centre, in close consultation with States Parties, has elaborated the Thematic Initiative “Astronomy and World Heritage”.

The main aim of this Initiative is to establish a link between science and culture on the basis of research aiming at the recognition of the scientific values of properties connected with astronomy. The identification, safeguarding and promotion of these properties are the three areas of actions for the implementation of this programme.

Including the interpretation of the sky as a theme in World Heritage is a logical step towards taking into consideration the relationship between humankind and its environment. This step is necessary for the recognition and safeguarding of cultural properties, cultural or natural landscapes that transcribe the relationships between humankind and the sky.

The comprehension of the development of astronomical knowledge through its material expressions therefore depends strongly upon research combining academic disciplines within both sciences and humanities. Understanding the role of these properties connected with astronomy, as well as promoting them through public awareness-raising campaigns, are crucial and vital steps in our common efforts to safeguard them for future generations.

The 29th session of the World Heritage Committee requested the World Heritage Centre to further explore the thematic initiative “Astronomy and World Heritage” as a means to promote, in particular, nominations which recognize and celebrate achievements in science.

Following this recommendation, the World Heritage Centre, in coordination with scientific institutions which were officially designated as responsible for the implementation

of this initiative at the national level, started the elaboration of a project proposal for the nomination of serial and transnational cultural properties entitled “The Worlds’ Ancient Observatories”.

As the objectives of the “Starlight” Initiative which are in line with the Thematic Initiative “Astronomy and World Heritage”, the World Heritage Centre wishes to participate in development of a common approach for the safeguarding of natural properties related to the astronomical observations. The elaboration of a project proposal “Starlight Reserves” will be discussed during the International Conference “Starlight 2007” organized by the La Palma Island Government from 19 to 20 April 2007.

The World Heritage Centre wishes to assist the State Parties in the implementation of these projects as a part of activities aims to the possible proclamation, by the United Nations General Assembly, of the Year of Astronomy in 2009 which was supported by the UNESCO General Conference at its 33rd session.

THE IMPORTANCE OF OBSERVATION IN ASTRONOMY EDUCATION AND THE NEED FOR CLEAR AND NONPOLLUTED SKIES

ROSA MARÍA ROS

Vice-President. IAU Commission 46 (Astronomy Education and Development). Spain

For centuries and centuries humanity looked up to the sky and asked themselves “Where do we come from?” or “Where are we going?” Everybody experienced these magic feelings.

At present, if you are living in a big city, you can not see a wonderful sky over your head which causes you to think about transcendental questions. If we ask students in our schools about the previous questions, probably their answers could be “we came from the metro and we are going to the bus stop”. Of course this does not create a magic feeling for them.

At the moment in developed countries there is a decrease in the number of students interested in science. Astronomy probably is the most attractive and suggestive branch of science. The most obvious aspect could put people in contact with astronomy is the sky, but unfortunately the sky in developed countries is covered by a haze of pollution.

The sky that our students can observe is not impressive. In the 21st century which can be described by “the image century”, the aspect of the sky aspect is awful. It is not possible to observe from many cities, but when we find a space between the buildings to look at the firmament, the light pollution reduces the full numbers of stars to a few. “How can anybody fall in love with this sky?”

Our society needs more and more scientists and more and more technology must be used, but it looks as though we are turning our backs on science. How can this situation be changed? Astronomy can help to solve this problem partially if the sky is preserved and rediscovered by our society.

Why do people not have a positive “feeling” about science? May be it is because they did not have any special experiences that got them emotionally involved. It is normal for all of us to remember good experiences very well, those that produced an intensive emotion in our lives: the first time we rode a bike, a special film, an enjoyable book, the first kiss, etc, and why not add to this list, the first eclipse, the first Moon observation through a telescope, seeing the Milky Way or the auroras, etc. One of my friends says “the best spectacles are free”, and astronomy offers a lot of them, but we need a clear sky to get it.

LA IMPORTANCIA DE OBSERVACIÓN EN EDUCACIÓN DE ASTRONOMÍA Y LA NECESIDAD DE CIELOS CLAROS Y NO CONTAMINADOS

Durante siglos y siglos, la humanidad observó el cielo y se preguntó: “¿De dónde venimos?” “¿A dónde vamos?” Todos experimentaron estos sentimientos.

Actualmente, si se vive en una gran ciudad, no se puede ver un cielo maravilloso sobre la cabeza, que haga pensar en preguntas transcendentales. Si se pregunta a los estudiantes de nuestros colegios sobre las cuestiones anteriores, probablemente sus respuestas podrían ser “venimos del metro y vamos a la parada de autobús”. Desde luego esto no crea ninguna inquietud particular.

En este momento, en los países desarrollados, hay una disminución en el número de estudiantes con un marcado interés por la ciencia. La astronomía, probablemente, es la rama más atractiva y sugestiva de la ciencia. Es evidente que el cielo es el aspecto que podría poner a la gente en contacto con la astronomía, pero lamentablemente el cielo en los países desarrollados está cubierto por una neblina de contaminación.

El cielo que nuestros estudiantes pueden observar no es impresionante. En el siglo XXI, un siglo en el que la imagen tiene un papel relevante, el aspecto del cielo es horrible. Casi no es posible observarlo desde muchas ciudades, pues cuando encontramos un espacio entre los edificios que se abre al firmamento, la contaminación reduce el número de estrellas a unas pocas. ¿Cómo puede alguien enamorarse de este cielo? “

Nuestra sociedad, que necesita cada vez mas y mas científicos, y más y más tecnólogos, parece que da la espalda a la ciencia. ¿Cómo se puede cambiar esta situación? La astronomía puede ayudar a solucionar este problema parcialmente si el cielo es conservado y nuestra sociedad lo redescubre de nuevo.

¿Por qué la gente no tienen “un sentimiento” positivo sobre la ciencia? Puede ser porque no tenga ninguna experiencia especial que haya conseguido emocionarla. Es normal para todos nosotros poder recordar experiencias buenas, aquellas que produjeron una emoción intensa en nuestro vida: la primera vez que montamos en bicicleta, una película especial, un libro agradable, el primer beso, etc., y por qué no añadir a esta lista, el primer eclipse, la primera observación de la luna por un telescopio, la visión de la Vía Láctea o de una aurora, etc. Uno de mis amigos dice que los mejores espectáculos son gratis”, y la astronomía ofrece muchos, pero necesitamos un cielo no contaminado para conseguirlo.

FRAGILE LIGHT: A CONFLUENCE OF ART AND SCIENCE

DAVID MADACSI

Professor Emeritus, Department of Physics, University of Connecticut

The totality of human experience of terrestrial natural light derives from five major contributors: sunlight, skylight, twilight, moonlight, and starlight. Faintest and most “fragile” of these, starlight has served as a primal source of wonder and human aesthetic experience as well as a fundamental source of inspiration shared as a common heritage by astronomers and visual artists. This presentation addresses the general thematic area of the importance of the night sky as a source of inspiration. Within the context of StarLight 2007’s goal of defending the quality of the night sky and the right to observe the stars, the objective of this presentation is to underscore the importance of recognizing and drawing upon the historic and contemporary confluence of science and art in the night sky.

A significant overlap exists between the interests of astrophysicists in starlight reserves, nocturnal landscapes, and clean skies and parallel interests of artists in preserving the quality of both the night sky and the day sky. Among visual artists there is a long tradition of connections among light, art, and place. Places known for the special qualities of their natural light have long histories as such (Provence, Venice, Skaagen, Cornwall, Taos,...) and continue to draw artists today, as do hundreds of established artist residences at lesser-known places of inspiration on every continent. For visual artists, the fundamental appeal of light is independent of genre and medium. The special character of the luminous environment of a place can be correlated directly with the microclimate of the place and thus is vulnerable to impacts of human activity on the environment.

Artists share with astrophysicists a proprietary interest in preserving the quality of the night sky and nocturnal landscapes as sources of inspiration, as well as in the importance of clean skies. The visual art world—museums, galleries, schools, residencies; academicians, practitioners and patrons—is a natural and strong potential ally for astrophysicists in defending the quality of the night sky and the right to observe the stars. Contributions to human culture inherent in the works of astrophysicists and artists together reinforce the basic universal human experience of the night sky as a continuing source of wonder, knowledge, and aesthetic experience.

BRIGHT STARS ABOVE THE BIOSPHERE THE SECRETS OF POLYNESIAN NAVIGATION

W. MICHAEL IWAND

TUI AG, Executive Director. Group Corporate Environmental Management. Germany.

- 1) Even though TUI offers thousands of product ideas in its wide catalogue range across all European tourist source markets, there is, surprisingly, no tourism catalogue offer which fits the Starlight Initiative. A genuine cultural and ecological challenge!
- 2) TUI's current "La Palma" product closely follows the specific wishes of the respective target groups: nature experiences with (professionally guided) hiking in a UNESCO biosphere reserve.
- 3) TUI uses the annual environmental reports of its destinations for a sustaining quality assurance of the environment, nature and landscape and to help prevent possible risks. The excellent environmental awareness and great co-operation willingness of the authorities in La Palma resulted, in 2006, in the "La Palma Environmental Report" by Dolores Fernandez Martinez, TUI España Service Responsible La Palma, being awarded the E3-Award (Excellence and Efficiency in Environmental Reporting) as the second best report worldwide. An excellent starting position!
- 4) As opposed to the technical mechanical-rational GPS-Navigation, Polynesian Navigation is based on traditions, passed down customs and cultural experiences, which here, figuratively speaking, possibly do better fit to the cultural understanding of the objectives of the Starlight Initiative. Seen this way, Polynesian Navigation here also represents a specific, responsible and sustainable understanding of tourism which is much more fundamental than, for example, "space travel" or "astrophysical observatory tourism".
- 5) New sustainable tourism offers such as Starlight Tourism should not be seen as primarily marketing driven but should do benefits to the specific local ecological, social and economic conditions in a caring, protective and long term (going across the generations) manner.
- 6) The development of such offers which are not only "attractive", uplifting and unique but should also promote economic benefits, can only occur with a close trusting co-operation with the local authorities such as the Cabildo Insular de la Palma. Also: the biosphere administration, the local specialist experts such as the ITR and the local tourist service companies such as the "Asociación de Turismo Rural". Dialogue and co-operation with international committees (UNWTO, UNESCO, MAB) as well as scientists, researchers and spatial planners will broaden the quality of the co-operation considerably.
- 7) The increasing local, regional and global challenge of climate change through global warming is a direct parameter for the clarity of the night sky and the luminosity of the

star light. The triad of energy consumption, emissions and air quality must, therefore, find direct reference in the actual realisation of the Starlight Initiative.

- 8) “Star Routes” and “Night Skies” can only be tourist “windows of opportunities” if a suitable specific starlight communication of these new values involves and “wins over” individual tourists and tourism managers as responsible partners. The “3S”: stars, skies, sustainability, is an exceptional perspective which must be carefully staged and implemented to achieve lasting success.
- 9) TUI sees itself not only as an observing accompanying partner of the Starlight Initiative but as a responsible partner who goes beyond its responsibilities of “good corporate governance” and actively and emphatically supports current and future generations with the goals of the initiative. These being to defend the night sky as man’s cultural and ecological heritage and as a right for science: “Per aspera ad astra – through difficulties and adversities to the stars”.

ESTRELLAS LUMINOSAS SOBRE LA BIOSFERA. LOS SECRETOS DE LA NAVEGACIÓN POLINESIA

- 1) Aunque TUI ofrece miles de ideas de productos a través de su amplia gama de catálogos en todos los mercados emisores turísticos europeos, sorprendentemente todavía no existe ningún catálogo turístico que encaje con las ideas planteadas por la “Iniciativa Starlight”. Se trata sin duda de un auténtico reto cultural y ecológico.
- 2) El actual producto de TUI “La Palma” cumple estrictamente las exigencias particulares de los correspondientes grupos de destino: experiencias auténticas en la naturaleza y senderismo (con guías profesionales) en la reserva de la biosfera de la UNESCO.
- 3) Con el fin de asegurar a largo plazo la calidad del medio ambiente, la naturaleza y el paisaje y también para la prevención de riesgos, TUI recurre cada año a los informes medioambientales elaborados en los destinos. La gran concienciación sobre los problemas y el alto grado de cooperación de las autoridades fueron la clave para que en 2006 el “Informe Medioambiental sobre La Palma” de Dolores Fernández Martínez, responsable del destino de TUI España en La Palma, fuera galardonado como el segundo mejor informe mundial con el E3-Award (Excelencia y eficiencia en informes medioambientales). ¡Podemos afirmar que se encuentran en una situación de salida excelente!
- 4) Al contrario que la navegación GPS, un elemento técnicamente mecánico y racional, la “navegación polinesia” se basa en costumbres, tradiciones orales y experiencias culturales – en este caso, en sentido figurado – que se adecua probablemente mejor al concepto cultural asociado con los objetivos de la “Iniciativa Starlight”. Visto así, la “navegación polinesia” representa en este caso una idea específica responsable y sostenible del turismo, que se considera mucho más esencial que, por ejemplo, el “turismo espacial” o el “turismo de observación astronómica”.

- 5) Las nuevas ofertas turísticas sostenibles, como por ejemplo el “Turismo Starlight”, no deberían considerarse en primera línea como elementos de marketing, sino que deben respetar las condiciones específicas locales, ecológicas, sociales y económicas, protegiendo y con la perspectiva de hacerlo a largo plazo (es decir, abarcando todas las generaciones).
- 6) El desarrollo de tales ofertas, que no son solamente “atractivas”, edificantes y únicas, sino que también deberían contribuir a aumentar los beneficios económicos, sólo pueden surgir en el marco de una estrecha cooperación con las autoridades locales, como el Cabildo Insular de la Palma, los responsables de la Biosfera, los expertos locales en la materia, como es el ITR, y los proveedores turísticos locales, como es la Asociación de Turismo Rural. El diálogo y la colaboración con los gremios internacionales (UNWTO, UNESCO, MAB) y científicos, investigadores y responsables de la planificación incrementan considerablemente la calidad de la cooperación.
- 7) El reto cada vez más candente a nivel local, regional y global del cambio climático a través del “calentamiento global” es un parámetro directo para medir la pureza del cielo nocturno y la luminosidad de las estrellas. Por esta razón, la triada que forman el consumo de energía, las emisiones y la calidad del aire, debe ser integrada obligatoriamente en la puesta en marcha concreta de la “Iniciativa Starlight”.
- 8) “Star Routes”(Rutas estelares) y “Night Skies” (Cielos nocturnos) pueden convertirse en “ventanas de oportunidades” turísticas, sólo si se es capaz de convencer e integrar al turista individual y a los distintos responsables dentro del turismo como agentes responsables a través de una comunicación específica que transmita adecuadamente estos nuevos valores. Las tres “eses”: **stars** (estrellas), **skies** (cielos) y **sustainability** (sostenibilidad) representan una perspectiva extraordinaria que debe ser introducida y puesta en marcha para obtener un éxito a largo plazo.
- 9) TUI no se considera solamente un atento observador de la iniciativa Starlight, sino que se ve como socio con responsabilidad que va más allá de sus deberes dentro de los “principios de buen gobierno corporativo”. De este modo, TUI apoya activamente y hace hincapié en los objetivos de la iniciativa Starlight para proteger el cielo nocturno en calidad de herencia cultural y ecológica de la humanidad y como derecho para la ciencia y las generaciones actuales y futuras: “*Per aspera ad astra*”, es decir, hacia las estrellas a través del camino difícil.

LA PALMA Y SUS CIELOS: UN PRODUCTO CREATIVO PARA UN DESTINO RESPONSABLE

JAIME SICILIA HERNÁNDEZ

Consejero de Turismo. Cabildo de La Palma.

La calidad astronómica de los cielos de La Palma se define por la limpieza y transparencia de sus cielos y por el número de horas de observación útil. Además, posee una atmósfera sin turbulencias y muy “laminar”, hechos relacionados con la climatología y características geográficas de la isla: situación cerca del Ecuador, pero alejada de las tormentas tropicales; emplazamiento de los observatorios por encima de 2.400 metros sobre el nivel del mar, rebasando el llamado “mar de nubes” que, a su vez, ofrece una barrera natural a la contaminación atmosférica.

Con la declaración de los Cielos de la isla Reserva de la Biosfera como elemento dinamizador, se asienta la estrategia de la isla encaminada a distinguirse como reserva biológica y atmosférica de Europa y uno de los diez principales destinos ecoturísticos de referencia en los próximos diez años.

La Palma es uno de los primeros destinos turísticos que apuesta por el nuevo producto de las estrellas. A tal fin, la planificación y la estrategia marketing turístico de la isla han comenzado a dar los grandes pasos para sentar las bases de este nuevo modelo de turismo responsable.

La Palma, con el sustento de sus cielos limpios y excepcionales, ha comenzado a elaborar una nueva visión de la forma de hacer turismo, en donde este recurso se convierte en un actor fundamental. Así, se lanzará la campaña denominada “Ruta al Universo desde la isla de las estrellas”, que desarrollará un programa estable de observación nocturna de los cielos, que vendrá apoyado en un novedoso concepto: “La Palma y sus 14 cielos”.

Tal apuesta viene precedida por un riguroso trabajo orientado a definir el Plan de Paisajes de La Palma. Los paisajes nocturnos han sido analizados desde la óptica de su potencial turístico y como elemento de protección en una de las actividades innovadoras más relevantes de la Red Mundial de Reservas de Biosfera. De esta forma, la isla se incorpora al grupo inicial de destinos mundiales que apuestan por esta nueva forma de turismo. Combinando la protección de la naturaleza y el infinito potencial de un escenario natural, La Palma será uno de los primeros balcones al universo en la nueva era del turismo responsable.

DESERT AND STARLIGHT TOURISM

VIRGINIE LEFEBVRE

Architect, Urban Designer, PhD. GSD Harvard University.

Desert is now becoming a popular tourism destination. The construction of new infrastructure, paved roads, and airport, is opening to masses a destination reserved before to a few adventurers, backpackers, and to some happy few who since the beginning of the 20th century were able to pay the price of a long and difficult journey to visit desert and its oases.

Meanwhile, for different reasons, political as well as social, those regions have become more and more impoverished. Their limited water supply is decreasing with the development of tourist accommodations; their landscape is destroyed by out of scale hotels and polluted by garbage and grey water. 2006 was the year of desert and UNESCO promoted the notion of a tourism that could serve the development of arid regions, helping them to fight against the threat of desertification.

The paper will trace the historical development of desert tourism in the Sahara. Following routes open for colonization to the present situation where tourism represents at the same time a threat and the main source of income. However, since the beginning of the development of tourism in the desert, the observation of the sky at night has become an attraction. Desert provides the best location to observe stars and starlight. Some promising examples have explored further that potential. Among the most striking ones are earthwork artist projects in the American desert. In the same vein, the recent improvement of an existing hotel facility includes the construction of an observatory tower in K'noub, Southern Morocco. By the same token, the introduction of terraces in desert hotel typologies could provide a great opportunity to develop an awareness of the sky at night since they could be easily transformed in places to observe the sky.

ORBITAL, LUNAR AND INTERPLANETARY TOURISM: OPPORTUNITIES FOR DIFFERENT PERSPECTIVES IN STAR TOURISM

DIRK HR SPENNEMANN

Charles Sturt University, Australia.

By necessity, current star tourism is an outward looking, Earth-bound and geo-centric opportunity with the observer's window to the skies constrained by his/her location. The emergent area of space tourism offers to remove such constraints. Moreover, as it visually and experientially places Earth into the context of other planets, space tourism will provide the tourist with a literally different perspective.

While the proposed orbital (mass) tourism will provide a brief orbital experience, it is still largely focused on weightlessness and the opportunity of seeing Earth from orbit. Despite this, it will offer the tourist brief opportunities for viewing stars from a different point of view. True Space Tourism, be it 'real' (through tourists in space) or virtual (via pay-per-drive remote controlled rovers), moves from a geo-centric opportunity spectrum to one that provides views of Earth in space as part of a suite of offerings that encompasses views of planets and stars wholly unencumbered by atmospheric disturbances that plague an observer on Earth, and also unencumbered by constraints of the spatial positioning of the observer in relation to the sector of the universe viewed (as the viewing platform either orbits or is geo-stationary--depending on design intent). Space Tourism will, eventually, also provide access to the lunar and planetary surfaces (eg Mars) providing additional perspectives.

This paper reviews various proposed scenarios of orbital, lunar and interplanetary tourism and examines the opportunity spectra each these provide for star tourism.

**PROMOTING A WORLD HERITAGE PARK IN THE SKY
AT LAKE TEKAPO IN THE MT COOK REGION OF NEW
ZEALAND, AND DEVELOPING
ASTRO-TOURISM AT
MT JOHN UNIVERSITY OBSERVATORY**

GRAEME MURRAY, JOHN HEARNshaw AND MARGARET AUSTIN

Earth and Sky Ltd. Lake Tekapo. New Zealand.

In New Zealand we are working towards establishing a World Heritage Park in the Sky in the central South Island, based around Mt John Observatory (operated by the University of Canterbury.) We are currently exploring this concept with the World Heritage Centre and officials from UNESCO.

In addition we have also established an astro-tourism company, Earth and Sky Ltd, that is taking advantage of the unique astro-tourism opportunities offered by our site and observatory. Protecting the night sky is already enshrined in local body legislation (and has been for 25 years for the research work at our observatory), but the astro-tourism aspect is new, and has developed in the last two years. The paper will discuss the existing light pollution legislation, the progress and future plans for astro-tourism at Mt John Observatory, and the prospects for a World Heritage Park in the Sky.

LIGHT POLLUTION INTELLIGENT LIGHTING CHALLENGES

NIGEL E. POLLARD

I.Eng, FILE, MSSL, Director CIE Division 5
NEP Lighting Consultancy, Bath, England.

Artificial lighting is one of the wonders of the modern age, that has brought untold benefits to mankind and without which most of us could simply not lead our current lifestyles. It is also remarkably good value for money in most developed countries, and for those living in less well developed ones, the opportunities now offered by low power LEDs, will hopefully soon bring similar benefits to those currently having to still rely on candles and kerosene lamps, to light their homes.

Over the last hundred years or so, the lighting industry has done wonders to raise the efficiency and overall quality of both light sources and luminaires and with the software design tools now available there is no excuse for poor, wasteful design solutions. However, it is a business, and to exist needs to make money and sell more, and more lighting products. The profession has written many good technical standards, but some would also say that it is still too close to the industry and that many lighting levels are still set too high, and if the wider world joins the US led growth in legislative actions, then they could go higher still - "to be on the safe side". Hopefully, if the latter is the case, then we can guide the lawyers towards light quality, rather than just the light quantity.

An addition to this mix within the last twenty years or so, has been added that of the independent lighting designer. These, usually from a knowledge base in architecture or theatre lighting, while independent of the lighting equipment manufacturers, are however obviously guided by their clients who may or may not be interested in energy conservation issues when it comes to the attractive façade lighting of their €1 billion resort hotel.

It is here that we find that LIGHT, apart from its basic function as an aid to vision is in reality much, much more. Amongst other things it can be a very good and cheap form of advertising, whether it is that €1 billion hotel overlooking the sea, a single brightly lit bar-restaurant in a small village or a whole city nightscape with an image known worldwide. In such a world, its overall installation and running costs may well be very small when compared to its perceived benefits and monetary returns.

Since the IAU and CIE first took notice of the problems of artificial sky glow in 1980 with their joint Publication "Guidelines for minimising urban sky glow near astronomical observatories", much has happened, particularly following the proactive lead taken by the International Dark Sky Association (IDA) which was formed in 1988. There are now two further CIE publications:

- No. 126:1997 "Guidelines for Minimising Sky Glow"

- No. 150: 2003 “Guide to the limitation of the Effects of Obtrusive Light from Outdoor lighting installations”

and a vast library of material from the IDA, as well as a number of national publications in such countries as Australia, Germany, Italy, The Netherlands, Spain, the US and the UK.

However, while the CIE publications have both found almost universal acceptance as “Guides”, it is interesting to note that when the limiting values for obtrusive light from Pub. 150 were put into a European “Standard” for lighting exterior work areas, one of the EU Countries most positive towards Dark Skies, voted against it, giving the reason that limits on obtrusive light are not consistent with task lighting standards. The said country also has a large lighting industry.

We have also had problems in the UK (England) where a start had been made to bring artificial lighting into environmental law as a possible statutory nuisance when it interferes with someone’s use of their property or is prejudicial to someone’s health. Unfortunately, as with our aforementioned European partner, a few people, in other government departments this time, seem to be convinced that minimising bad lighting means no lighting. We have therefore been left with a number of exemptions that are unintelligent. Thankfully the UK(Wales) legislation is looking better in that the exemptions are only allowed if they can prove “best lighting practise” has been used.

This usefully returns us to the subject of this session which is mostly about “best practice” and how if we all work together, and that is the key – Clients - Designers-Industry- Governments and Law writers, we can hopefully move forward and start to claim back the night sky for our future generations to learn from, take inspiration from and enjoy.

THE SKY PROTECTION LAW OF THE CANARY ISLANDS: APPLICATION AND RESULTS

FRANCISCO JAVIER DÍAZ CASTRO

Head of the Sky Protection Unit. Instituto de Astrofísica de Canarias

Spanish Law 31/88 on the Protection of the Quality of the Astronomical Skies of the Canarian Observatories, also known as the Canarian Sky Law, was passed in 1988. In 1992, the Regulations concerning the application of this Law were passed and the IAC's Sky Protection Unit (OTPC) was set up. Since that time, various actions have been taken to reduce the impact of light pollution from existing and planned public lighting schemes. In this talk, I cover the following topics:

- The beginnings of light pollution control laws
- The objectives of the Sky Law
- The definition of light pollution
- What we can limit and examples of adverse effects
- The requisite technical assessment of the OTPC
- Problems in the application of the sky laws
- Examples of applications of the Sky Law, intelligent use of lighting and energy-saving results from adaptations to meet the requirements of the Law
- Outreach campaigns and didactic resources
- State-of-the-art lamps

LA LEY DEL CIELO DE CANARIAS: APLICACIONES Y RESULTADOS.

En 1988 se aprobó La Ley 31/88 sobre Protección de la Calidad Astronómica de los Observatorios del IAC, conocida como la Ley del Cielo de Canarias. En 1992 se aprueba el Reglamento que regula la aplicación de esta Ley y se crea la OTPC. Desde ese año se han ido realizando varias actuaciones en los sistemas de alumbrado existentes y de nueva creación para reducir su impacto en la contaminación lumínica. En esta ponencia se exponen Los siguientes temas:

- Inicios de la legislación de protección.
- Objetivos de la Ley del Cielo
- Definición de contaminación lumínica
- Que podemos reducir y ejemplos de efectos adversos
- El necesario asesoramiento técnico de la OTPC
- Problemas en la aplicación de la Ley.
- Ejemplos de aplicaciones de la Ley, uso inteligente del alumbrado y resultados de ahorro energético de las adaptaciones.
- Campañas de divulgación y medios didácticos.
- Estado del arte en las lámparas.

THE CAMPAIGN FOR DARK SKIES: PROGRESS IN THE UK OVER 18 YEARS

GRAHAM BRYANT

Campaign for Dark Skies: United Kingdom

The Campaign for Dark Skies was formed in 1989. At that time, the phrase ‘Light Pollution’ could not be found in the lighting industry lexicon. There was little awareness of the issue of light pollution in the United Kingdom outside of the astronomical community. The effort of the Campaign for Dark Skies has changed that situation to where the lighting industry has described the endeavours of the Campaign for Dark Skies as one of the major influences in the lighting industry during the latter part of the 20th Century.

Much effort by the Campaign for Dark Skies has brought about public debate and now there is significant media interest in the issue of Light Pollution.

The author will present an update of the Campaign for Dark Skies’ recent legislative successes and remaining challenges.

THE SUCCESS OF MONT-MÉGANTIC ASTROLAB LIGHT POLLUTION ABATEMENT PROJECT!

Or how to create one of the greatest Dark Sky Reserve around the world!

CHLOÉ LEGRIS

Project manager, ASTROLab of Mont-Mégantic. Canada.

Mont-Mégantic ASTROLab, National Park and Professional Observatory

Mount Mégantic is located within the Mont-Mégantic National Park (PQ, Canada) which also includes an Educational Center in Astronomy (ASTROLab) and a Professional Observatory that belongs to Montréal, Laval and McGill Universities. The Mont-Mégantic Observatory (OMM) is one of the best-instrumented University Research Centres in the World. It houses a 1.6-meter telescope, which is the third largest in Canada. The Observatory has the darkest sky of all research Observatories in Canada, which makes it one of the best facilities in the country.

Because of the threat created by light pollution on the research capabilities and scientific effectiveness of the Mont-Mégantic Observatory, the “Light Pollution Abatement Project” was initiated four years ago by the Mont-Mégantic ASTROLab.

The Action Plan

The action plan of the project is being implemented in three components, which are awareness, regulations and lighting fixture conversion, in order to create one of the largest reserves of dark sky in the world and to ensure the sustainability of astronomy research in Quebec and Canada, moreover to promote energy efficiency and responsible outdoor lighting management. Actions lead by the ASTROLab had many positive repercussions such as :

- Impressive media attention has been accorded;
- Regulation has been adopted by 32 municipalities total (50 km radius) and by the City of Sherbrooke (60 km away, pop. 175 000), the first of its kind across Canada;
- Collaboration has been developed with a research center dedicated to the light pollution measurement and modeling called GRAPHYCS (www.graphyqs.qc.ca). An intelligent dome will be installed at the top of the mountain in order to measure every night the light pollution.
- Great attention has been accorded from Governments and different groups such as, Natural Resources of Canada, Energy Agency of Quebec, Hydro-Quebec, Quebec Transport ministry, etc., this will probably translate in a few years into National politics and regulations

The Lighting Fixture Conversion

Now that awareness, education and regulation have known great success, the lighting fixtures conversion project has begun this fall. The project includes the replacement of 2500 lighting fixtures within the 16 municipalities closest to the mountain. Many efforts have been made in the last four years to do so and the ASTROLab have found 1.25 millions \$CD. By achieving this, a reduction of 25% the total light pollution is anticipated by mid-2008 moreover to save 1,25 gwh/year.

THE OPCC EXPERIENCE IN PROTECTING NORTHERN CHILEAN SKIES

PEDRO SANHUEZA

OPCC (Oficina de Protección de la Calidad del Cielo del Norte de Chile)

The Chilean northern skies have distinctive and unique characteristics which have allowed the installation of astronomical observatories such as Cerro Tololo, La Silla, Las Campanas and the new GEMINI and SOAR observatories at Cerro Pachon. The recently approved LSST project to be located at Cerro Pachon confirms that northern Chile offers quality night skies.

The Office for the Protection of the Quality of the Sky of the North of Chile was created by AURA, CARSO, ESO and CONAMA in the year 2000. Its main purpose is to provide support for the implementation of the national standards to regulate light pollution (the “Norma Luminica”, Decreto Supremo N° 686/1998, Ministry of Economics). This is an environmental standard as it is expected to protect the astronomical quality of the northern Chilean sky. That particular night sky quality is defined as a natural resource by the environmental authority.

The main task of the OPCC is to make people of the north of Chile aware of both the particular night sky quality and the negative impacts of light pollution. Also it has to provide support for public agencies in charge of implementing this standard, mainly municipalities (counties) and the Superintendencia de Electricidad y Combustibles – SEC. Other tasks of this Office relate with providing technical advice to regulate upper-hemisphere light emissions by means of better outdoor lighting designs, light pollution monitoring and legislation improvements, by involving the astronomical community, the lighting industry, public authorities and the community.

During the last six years the OPCC has been working with municipalities and private companies, mainly from the mining industry, providing technical assistance, instruction and diagnosis to fulfill the requirements of the Standard.

Main Results: Considering only street light in three regions of northern Chile, 92.364 lighting fixtures (76.44%) have been changed over or have funding for that purpose. Current expectation, according to OPCC, is 85% by late 2009.

Conclusion: The main industry and the municipalities of northern Chile are working properly in light pollution standard accomplishment, although energy efficiency is pending. The main difficulties are related with the medium size and small industries and with the advertisement industry as they have to turn off their installation at 1.00 am every night.

LA EXPERIENCIA CHILENA DE PROTECCIÓN DEL CIELO NOCTURNO: EL ROL DE LA OPCC EN EL NORTE DEL PAÍS

Los cielos nocturnos del norte de Chile poseen un valor patrimonial, dada su transparencia y estabilidad únicas en el hemisferio sur. Producto de ello, se ha instalado en esta zona la mayor concentración de observatorios astronómicos profesionales del mundo. Dan cuenta de esto los observatorios de Cerro Tololo, La Silla, Las Campanas, Paranal y los proyectos GEMINI Sur y SOAR, ambos en Cerro Pachón. La reciente aprobación del proyecto denominado Telescopio Sinóptico de Gran Espectro –LSST por sus siglas en inglés- demuestra la plena vigencia de los cielos del norte de Chile.

Para proteger este cielo nocturno del problema de la contaminación lumínica se promulgó en 1998 el Decreto Supremo No 686/98 del Ministerio de Economía, llamado Norma de Emisión para la Regulación de la Contaminación Lumínica. Esta normativa se ampara en la legislación ambiental, situación que ha favorecido ampliamente su implementación.

La OPCC es una organización creada al amparo de un convenio entre la Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA) y las instituciones Asociación de Universidades para la Investigación en Astronomía, AURA; la Institución Carnegie de Washington, CARSO y la Organización Europea para la Investigación Astronómica en el Hemisferio Austral, ESO. Su principal objetivo es proteger los cielos nocturnos de las regiones de Antofagasta, Atacama y Coquimbo del problema de la contaminación lumínica.

La OPCC realiza una labor de divulgación del fenómeno de la contaminación lumínica y sus negativas implicancias para la investigación astronómica. También da a conocer sus impactos sobre el confort y seguridad visual, y sus negativas consecuencias económicas y ambientales. Promueve una iluminación de calidad. Brinda apoyo a las instituciones públicas del área ambiental y eléctrica, favoreciendo el desarrollo de instrumentos y metodologías que faciliten el monitoreo del fenómeno y la fiscalización del Decreto Supremo No686/98. Se apoya a municipios y gobiernos regionales en la búsqueda de recursos económicos para realizar los procesos de ajuste normativo (recambio de luminarias).

Resultados: El cumplimiento normativo en las tres regiones del norte de Chile es actualmente el siguiente: Unas 92.364 luminarias (76.44%) de alumbrado público han sido reemplazadas o se encuentran financiados los proyectos para su cambio. Quedarían pendientes unas 30.218 luminarias (un 25.01%).

En el ámbito privado, se ha realizado un trabajo focalizado en el sector minero y la gran industria del norte de Chile, lográndose resultados masivos en más de veinte empresas.

Conclusiones: El proceso de ajuste normativo avanza con claridad en el ámbito público y de la gran industria. Sin embargo a nivel de emisores publicitarios y empresas medianas y pequeñas, falta bastante por conseguir. También ha sido relativamente más fácil conseguir el reemplazo o modificación de luminarias y proyectores que la aplicación de niveles de iluminación moderados, como los recomendados por la Comisión Internacional de Iluminación,

EUP FOR LIGHT, GOOD OR BAD FOR REDUCING LIGHT POLLUTION IN EUROPE.

FRIEDEL PAS

European Liaison Officer International Dark-Sky Association. Belgium.

The study is a result of the EU directive for eco-design of Energy-using Products (EuP). The purpose is to investigate the environmental impact of these products during manufacturing and lifetime. Not only energy is included, but also water use, production impact, ... The best solutions will be selected for the products by studies with co-operation with stakeholders. Also for lighting such a preparing study is done. The study has to propose regulations for eco-design of lighting products. IDA Europe was participating as stakeholder for the street lighting to evaluate the report on reducing light pollution and energy use.

Initially the role of light pollution as environmental impact was minimized in the study as to uncertain and not product related. Also scientific incorrect of product related aspect to light pollution where declared.

The study proposed also some Best Available Techniques and Best Not yet Available Techniques. The last chapter is a scenario-, policy-, impact- and sensitivity analysis. Several interesting proposals related to light pollution like maximum light levels, dimmable ballasts, eco-labeling and labeling for correct installation witch all can result in reduction of light pollution by reflection. But there is also a proposal of allowing a UFF between 3% and 23% under a defense this result in better SHR and so energy reduction. IDA Europe is opposing this by concrete examples that with UFF the same SHR are possible by using FCO's with anti-reflection coating with a higher efficiency and less light pollution. On moment this abstract is written the decision of adding this in the report is not already taken.

The report has to be evaluated and converted in concrete actions by the EuP committee. The regulations have then to be voted in EP. When the UFF > 0 is still in the document, IDA Europe has to lobby in the committee and all darksky advocates in Europe has to lobby their MEP's to not accept the regulations.

PROTECTION OF HAWAII'S OBSERVATORIES FROM LIGHT POLLUTION

RICHARD J. WAINSCOAT

Institute for Astronomy, University of Hawaii.

President of IAU Commission 50 - Protection of Existing and Potential Observatory Sites

Hawaii's Mauna Kea Observatory is the largest astronomical observatory in the world. For many years, it has been protected from light pollution by a strong lighting ordinance. Haleakala Observatory on the island of Maui has primarily been a solar observatory, but is now being used for nighttime astronomy; a new lighting ordinance has just been put in place to protect Haleakala.

I will discuss how well the lighting ordinance has protected Mauna Kea, and the problems that we face preserving the very dark sky over Mauna Kea. I will show nighttime images of Hawaii obtained from the International Space Station, and explain how these have been used to quantify the various sources of artificial light on the islands. This has allowed us to identify which sources are most damaging to the observatories, and I will explain the steps that we have taken to mitigate the brightest sources. Our efforts have required interaction with all levels of government — federal, state and county, and introduction of new legislation.

Hawaii's very dark skies can be preserved, but only with continued vigilance, and renewed efforts to shield all light sources as the population of the islands continues to grow.

I am also willing to talk about how Mauna Kea's dark skies have made the Visitor Station on Mauna Kea a popular destination for astro-tourism. Many of the visitors at the nightly stargazing come from light polluted cities and have never seen the Milky Way,

If required, I could also talk about broader issues such as why dark skies are important for astronomy (IAU Commission 50 perspective). My principal expertise is in the efforts to protect Hawaii's observatories from light pollution.

RECOMMENDATIONS INSTEAD OF PROHIBITIONS THE SWISS APPROACH AGAINST NEGATIVE LIGHT EMISSIONS

ANTONIO RIGHETTI

Federal Office for Environment, Switzerland.

Darkness is being increasingly replaced by artificial light. Though this results in safety improvements

- for 20% of the world population – included are more than half of Europe inhabitants – clear observation of the night sky is impossible,
- habitats for countless of nocturnal animals are adversely affected, sometimes with fatal consequences for the organisms,
- the circadian and endocrine systems of human being and animals suffer negative effects,
- the human senses regarding visual qualities of the naturally intact nocturnal landscape are dulled,
- energy is wasted due to light spill.

With the aim to make all owner, producer, planner and manufacturer of outdoor light systems more sensitive to this evolution and to promote solutions against the negative effects of light emissions (light pollution) the Federal Office of Environment published a report. The publication contains recommendations to the reduction of the negative effects of light emissions. The following points are to be proven:

- necessity of the project for example concerning double lights: they are to be deconstructed if unnecessary.
- on technical level:
 - . illuminants are shielded in order to converge the light beam systematically (keywords mirror in a light, shielded in closure, dosage of the light, systems which treat insects conservatively and are energy-saving i.e. can be achieved by a “sodium-steam-low-pressure-lamp”
 - . alignment und placement of the lamps for illuminating a street (and not an ecological sensitive area).
 - . timer allow reduction of the luminous intensity during sensitive periods in the night (analog to the limiting values of the noise control which have been layed down during the night at a lower value).
 - . additional actions, p e set-up which prevents insects from being killed (less dead animals an lower maintenance expenses)

Furthermore the publication gives also indications how statutory provisions at the local authority level can prevent unnecessary and costly lighting installations which waste electrical energy.

LAS RESERVAS DE BIOSFERA INSULARES Y LA PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE NOCTURNO

ARNOLDO SANTOS

Comité Científico. Reserva de Biosfera de La Palma.

“Hay quien trasplanta en primavera, pero los habitantes de Babilonia lo hacen cuando surge la constelación del Can, que es el momento en que lo hace la mayoría, generalmente porque en esta estación germina y crece más rápidamente.”

Teophrasto, siglo IV A.C. “Historia de las plantas”.

“Is there any light-house at the Azores: if so, land-birds would probable sometime fly against the glass and be killed. In this case it would be advisable to examine not only their feet and beaks for earth, but to try the whole contents of their alimentary canals and place such contents on damp pure sand under a small bell-glass and see if any seeds were present which would germinate. If so to grow the plant and name it”

Letter from C. Darwin dated on 2 July 1881 to Francisco Arruda Furtado

Sabemos que las islas son, en general, ecosistemas de reducida superficie donde sin embargo se producen y desarrollan fenómenos biológicos de notable importancia y donde con frecuencia nos encontramos con una rica y variada flora y fauna caracterizada por un alto grado de endemidad. Entre dichas islas, Hawai, Galápagos, Juan Fernández o Canarias son ejemplos notables, a nivel mundial, por sus altos porcentajes de especies endémicas superiores al 40% (en el caso de la flora) de su biota nativa .

Su mismo carácter de ecosistemas insulares hacen especialmente delicados e interesantes los procesos biológicos que en ellas se dan y entre ellos los de su poblamiento, colonización, y evolución internas son de especial significación. Sin embargo, debido a su propia complicación y a la falta de investigación, carecemos de muchos conocimientos para su manejo y conservación.

En el caso de Canarias, la reciente creación de centros de investigación han venido a paliar, en parte, la carencia de información disponible para el manejo de su riqueza biológica, pero cuando aun no terminamos de cerrar las lista de organismos presentes en las islas y conocer sus áreas de distribución, algo que aun tardará muchos año en poder concluirse, los estudios más sofisticados para conocer su biología reproductiva y por tanto su nivel de supervivencia o para comprender la relación entre seres vivos y la vida nocturna son prácticamente inexistentes. Creo que en general estas características son aplicables a la mayoría de los territorios insulares que forman parte de las Reservas de la Biosfera.

Uno de los temas que afectan a las islas y que han estado significativamente unidos a su riqueza biológica es su papel en las rutas migratorias, que de forma regular y a lo largo

de miles de kilómetros realizan millones de aves, la mayoría de ellas utilizando, para su desplazamientos, la noche y sus estrellas para orientarse mediante complejos procesos aun no bien conocidos, en recorridos que a veces abarcan miles de kilómetros para una buena parte de sus desplazamientos. Este es un caso de especial importancia cuando se quieren llevar a cabo estudios de migraciones y utilizar cielos limpios con luna llena para el conteo de aves de paso.

Numerosos estudios avalan ya la importancia de las estrellas en los ciclos vitales de diferentes organismos, entre los cuales se hallan especies de tortugas, anfibios, murciélagos o numerosas aves, aun cuando se trata de mecanismos sofisticados cuyo proceso completo no se conoce y en el que intervienen no solo la visión directa, sino otros factores que tienen que ver con la posición de conjuntos de estrellas, luz polarizada, campos magnéticos o combinación de ellos.

Otro factor a tener en cuenta acerca de las repercusiones por falta de visibilidad de las estrellas y mas especialmente por los efectos derivados de iluminaciones inadecuadas (excesivas, mal instaladas,...) son aquellas que afectan a la supervivencia de diversas aves marinas, particularmente durante la fase de iniciación de sus primeros vuelos, una vez que pasan su periodo de cría en los acantilados costeros. Es bien conocido en Canarias este fenómeno habiéndose llevado a cabo diversas campañas para la recuperación de aves afectadas, en particular, de la “pardela chica” (*Puffinus assimilis*), especie amenazada, cuyos pollos son deslumbrados por las luces de zonas urbanizadas provocando desplazamiento inadecuados, choques con estructuras urbanas y, en muchos casos, su muerte.

De acuerdo a los últimos datos proporcionados en el BIOTA Canario (Izquierdo et al., 2001, 2004) el número total de especies conocidas hasta el presente en Canarias se eleva a 13.333, de las cuales 3.665 corresponden a endemismos terrestres siendo los Insectos el grupo más numeroso con unas 2200 especies exclusivas. Este último es uno de los grupos afectados por la iluminación nocturna, tanto perturbando sus hábitos como produciendo desplazamientos inoportunos que le llevan a la muerte, aunque lógicamente, por su tamaño pasan más desapercibido y hacen menos “ruido medioambiental” frente a la problemática que presentan las aves u otros vertebrados.

Podemos afirmar que la luz artificial es especialmente dañina en ecosistemas insulares donde las especies endémicas abundan y se distribuyen por todo el territorio insular sufriendo los impactos directos e indirectos del “progreso social”. Si tenemos en cuenta la riqueza de endemismos de Canarias y que muchas de ellas se distribuyen por gran parte de la superficie insular, de acuerdo a los distintos ecosistemas, es realmente difícil y complicado, pero necesario, establecer una estrategia de protección de cielos nocturnos aunque muchas de estas especies, especialmente en las zonas montañosas, pueden escapar a los efectos perniciosos de la luz artificial. Creo que estamos lejos de poder cuantificar cuantas especies están en la actualidad sufriendo los efectos negativos y cuantas realmente corren peligro por ello. Por tanto se recomienda establecer medidas cautelares para cualquier territorio, en el caso concreto de la iluminación, ejerciendo un adecuado control de instalaciones

públicas y privadas para evitar iluminar territorios innecesarios evitando gastos económicos y medioambientales significativos.

La Red de Reservas de la Biosfera, donde muchas de ellas son auténticos laboratorios en óptimas condiciones para estudiar estos fenómenos, constituye un marco de especial importancia para el establecimiento de un sistema de estudios encaminados a contribuir a su observación, estudio y control, contribuyendo positivamente al mantenimiento de los mismos y por tanto a su conservación.

CANADIAN DARK SKY INITIATIVES

R.G.S. BIDWELL¹, R. DICK², P. GOERING³ AND D. WELCH⁴

Queen's University¹, Royal Astronomical Society of Canada²,
Muskoka Heritage Foundation³ and Parks Canada⁴

During the 1980s Canadian astronomers became concerned that city sky glow could be seen for hundreds of kilometres, compromising the observation of faint celestial objects. These concerns took root in 1991 when the Royal Astronomical Society of Canada began to inform governments about light pollution impacts on astronomy, the environment, security and cultural values. Light during sleep is now also known to affect human health.

The environmental impacts of light pollution have attracted people interested in wildlife and its behaviour. For example, bird migration is affected by urban lighting. The Fatal Light Awareness Programme was formed in 1993 to find a solution to the problem in Toronto. Volunteers document and publicize the magnitude of the problem. The City of Toronto recently adopted a lights-out policy during Spring and Fall migrations.

The multiple impacts of light pollution are uniting Canadian astronomy and conservation communities in a movement to establish dark sky reserves. These are wilderness areas which have policies to prevent light pollution and which offer opportunities for the public to enjoy the heavens, to protect the ecology of the night, and to preserve cultural traditions and values associated with the night sky. Canada's first such reserve, the Torrance Barrens Dark Sky Reserve, was established in 1998 in the Muskoka district north of Toronto. Several others have since been designated, such as Point Pelee and Elk Island National Parks. The adoption of dark sky policies by park agencies indicates their recognition of the issue and the need to find solutions for both environmental and social reasons.

One of the authors (Bidwell) coined the term *scotobiology* for the science of the dependence of plants, animals and their interactions upon natural dark periods. Ecosystems operate 24/7, and we encourage more scientists to examine the consequences of artificial outdoor lighting on ecological integrity.

The conclusion is clear: light pollution damages the health and behaviour of humans, plants and animals. The lights of highways, cities, communication towers, wind turbines and buildings indiscriminately harm or kill wildlife and disturb its natural activity. Social and legal constraints must be established to make dark skies a fundamental property of the world's wilderness, including parks and recreational areas, and to moderate outdoor lighting in populated areas.

STUDYING THE ECOLOGICAL IMPACTS OF LIGHT POLLUTION ON WILDLIFE: AMPHIBIANS AS MODELS

SHARON E. WISE

Department of Biology, Utica College. USA

With the expansion of human habitation near and within natural habitats, communities and ecosystems are increasingly exposed to artificial night lighting. Amphibians (particularly frogs and salamanders) are important components of many forest and aquatic ecosystems. Amphibians are particularly sensitive to environmental changes and, thus, are important indicators of the health of ecosystems.

Amphibian populations have been declining world-wide as a result of environmental perturbations including increases in UV -B radiation (due to ozone depletion), global warming and climatic change, habitat loss and destruction, and acidification caused by acid rain. Light pollution may also contribute to global decline of amphibians, because many amphibians are nocturnally active or have biological rhythms regulated by light. Exposure of amphibians to constant bright light in the laboratory causes changes in activity patterns, metabolism, and growth. However, the potential impact of artificial night lighting comparable to that experienced in affected habitats has not yet been addressed widely in the literature. This talk will summarize research examining aspects of the physiology and behavior of amphibians especially related to growth, development, and activity associated with foraging and breeding, that may be influenced by light pollution. Specific emphasis will be placed on recent work in our lab. We examined changes in activity patterns of red-backed salamanders exposed to natural and artificial night lighting in the natural habitat. We found that surface activity (foraging behavior) was reduced in areas with artificial night lighting. In a second study, we examined the effect of varying light levels on growth of tadpoles in the laboratory. We found that artificial night lighting at levels found in light-polluted habitats reduced growth and development of tadpoles. Such results demonstrate that artificial night lighting has the potential to affect foraging and breeding as well as growth and development of frogs and salamanders.

Thus, artificial night lighting should be considered an additional factor that negatively impacts amphibian populations and more research is needed to assess the potential magnitude of such impacts on biological diversity.

THE IMPACT OF ECONOMIC AND CULTURAL REVIVAL ON DARK SKIES

W. SCOTT KARDEL

California Institute of Technology / Palomar Observatory. USA.

In the early 1930's Palomar Mountain was selected as the site for the California Institute of Technology's new 200-inch (5.1 meter) telescope. The brightening skies around Los Angeles and Mount Wilson meant that dark skies were a significant factor in this choice: the lack of people and development in the area meant that Palomar Mountain then competed for the darkest of observatory sites.

Urbanization of southern California has resulted in a significant increase in the amount of sky glow in the area, with light intrusion from San Diego and other, nearer developments. In the 1980's the observatory and Caltech worked with civic groups and local governments to pass legislation to enforce low pressure sodium lighting in the vicinity of the observatory, and to curb the growth of light pollution caused by urban development and expansion.

Several Indian tribal lands surround Palomar Observatory, and lack of economic development in those areas helped perpetuate dark skies around the observatory. Following the Indian Gaming Regulatory Act of 1988 however, there has been increasing economic development in the tribal areas. Further expansion followed arrangements made in 2004 with the State of California to permit more casinos and gambling in return for tax revenue. This has brought five casinos to the observatory's front door, with two more under construction. The casinos bring tremendous financial gain to the members of the tribes. However increased light pollution from casinos and associated developments are an increasing concern for astronomers and local people used to pristine skies.

Each of these casinos is located less than 30 km from the observatory. Although falling within the most stringent lighting code areas, local Indian lands and casinos are legally immune from local lighting ordinances. Nevertheless we have achieved some success in limiting the impact of casinos on the observatory, in sensitizing all residents to the environmental and cultural benefits of preserving dark skies, and in continuing to educate developers about efficient lighting practices.

LAS ALTERNATIVAS ENERGÉTICAS E INDUSTRIALES ANTE EL DETERIORO ATMOSFÉRICO QUE PERTURBA LA LUZ DE LAS ESTRELLAS

JOSÉ LUIS PENACHO RÓDENAS

Ingeniero Industrial

La humanidad ha alcanzado actualmente las *mayores cotas de facilidad* en sus formas de trabajo y, un *gran nivel de comodidad* en el desarrollo de su forma común de vivir gracias, en gran medida, al empleo de combustibles fósiles, siendo el medio ambiente uno de los principales ámbitos afectados.

Prácticamente, en todos los lugares de La Tierra las diversas actividades humanas (Industria, Transporte, Generación de Energía Eléctrica, Agricultura, Ocio, Guerras, Finanzas; etc.) están arrojado ingentes cantidades de peligrosos gases contaminantes que se distribuyen por toda la superficie del planeta, afectando indefectiblemente a todas las capas de la singular atmósfera terrestre.

Estos gases contaminan la atmósfera originando, entre otros efectos, el de perturbar la visión nocturna y diurna del firmamento o cielo. Esto se debe a que perturban la natural transmisión de la luz.

Las propiedades más importantes de esta luz, afectada por este tipo de contaminación, son: Refracción de la luz; Absorción de la luz y; Difracción de la luz..

Igualmente hay que considerar que esta agresión realizada sobre la atmósfera perturba negativamente los efectos beneficiosos de las características de dicha atmósfera, puesto que ésta nos protege de la luz ultravioleta del Sol, de los rayos X y gamma, así como del flujo letal de otras partículas externas.

Estas emisiones contaminantes también provocan efectos aberrantes de las características de la atmósfera sobre la luz visible proveniente del espacio exterior, principalmente en los fenómenos conocidos como: **“fenómeno de extinción atmosférica”** y, **“el titilar de las estrellas”**.

Además hay que añadir otros efectos nocivos sobre la luz de las estrellas. Estos efectos principalmente son provocados por la emisión de gases de la combustión de combustibles fósiles para la generación de energía eléctrica, para el transporte, y derivados de algunos tipos de procesos industriales.

Hay que considerar otro aspecto nocivo sobre la luz de las estrellas, es de naturaleza energética y origen antropogénico, como es el provocado por la contaminación lumínica, que coadyuva al de generación eléctrica.

Paralelamente hay que tener en cuenta otros efectos nocivos que produce este tipo de contaminación luminica, como son:

- a) Efecto coadyuvante sobre el consumo de energía eléctrica y, por ende, de combustibles fósiles.
- b) Efectos ecológicos.
- c) Efectos económicos.
- d) Efectos sobre la seguridad vial y ciudadana por la mala y antieconómica iluminación de las vías públicas y conurbaciones de los principales núcleos de población en el mundo.

Ante esta situación es necesarios establecer un plan de alternativas básicas para frenar y disminuir el deterioro atmosférico que perturba la luz de las estrellas y el futuro del desarrollo sostenible.

THE EUROPEAN LANDSCAPE CONVENTION, WELFARE AND STARLIGHT

MRS MAGUELONNE DEJEANT-PONS

Head of the Spatial Planning and Landscape Division
Council of Europe

“Two things fill the mind with ever new and increasing admiration and awe, the more often and steadily we reflect upon them: the starry heavens above me and the moral law within me.”

Kant, Critique of Practical Reason

*“The landscape...
... is a key element of individual and social well-being and ... its protection, management and planning entail rights and responsibilities for everyone.”*

Preamble to the European Landscape Convention

The human being has a special responsibility towards the environment, and even a solemn responsibility to protect and improve it for present and future generations, states the Stockholm Declaration adopted in 1972 by the United Nations Conference on the Environment. Humans must, as the World Conservation Strategy, adopted in 1980 points out, maintain essential ecological processes and life-supporting systems preserve genetic diversity and ensure the long-term use of species and ecosystems. However, they can only do this if their rights in certain areas are recognized.

The first principle of the Stockholm Declaration proclaims: *“Man has the fundamental right to freedom, equality and adequate conditions of life, in an environment of a quality that permits a life of dignity and well-being...”*. The international community thus affirmed for the first time the importance of the human right to the environment. Twenty years later, the Rio Declaration on Environment and Development recognized that environmental issues are best handled with the participation of all citizens, at the relevant level.

What progress will have been made by then to implement this principle? While the human right to the environment no longer seems to be disputed, it is now time to guarantee enjoyment of that right. The question of “human rights and the environment” was discussed again at the United Nations World Summit on sustainable development in Johannesburg and the importance of the Aarhus Convention on Access to information, public participation in decision-making and access to justice in environmental matters stressed.

The need to preserve the world environment is of such vital importance, since it now concerns every human being, that the question of human rights to the environment can no longer be ignored, tackled indirectly or treated as a marginal issue. These rights are precisely defined in appropriate instruments. Progress in this direction seems inevitable, because of its absolute necessity.

The Council of Europe¹ has the task of promoting democracy, human rights and the rule

of law, and of addressing the major problems facing cotemporary society. The Recommendation Rec. (2002) 1 of the Committee of Ministers to member states on the Guiding principles for sustainable spatial development of the European Continent (PDDTDCE-CEMAT), adopted at the 12th Session of the European Conference of Ministers responsible for Regional Planning (CEMAT) of Council of Europe member states seeks to protect Europeans' quality of life and well-being taking into account landscape, cultural and natural values².

Adopted in Florence (Italy) on 20 October 2000 and came into force on 1st March 2004, the European Landscape Convention is aimed at promoting the protection, management and planning of European landscapes and organising European co-operation on landscape issues. It is the first international treaty to be exclusively concerned with all dimensions of European landscape. It applies to the entire territory of the Parties and relates to natural, urban and peri-urban areas, whether on land, water or sea. It therefore concerns not just remarkable landscapes but also ordinary everyday landscapes and blighted areas. The Member States of the Council of Europe signatory to the European Landscape Convention declared their concern to achieve sustainable development based on a balanced and harmonious relationship between social needs, economic activity and the environment. The cultural dimension is also of fundamental importance.

The terms used in the Convention are defined in order to ensure that they are interpreted uniformly by everyone concerned with the well-being of Europe's landscapes:

- “landscape” means an area, as perceived by people, whose character is the result of the action and interaction of natural and/or human factors;
- “landscape policy” means an expression by the competent public authorities of general principles, strategies and guidelines that permit the adoption of specific measures aimed at the protection, management and planning of landscapes;
- “landscape quality objective” means, for a specific landscape, the formulation by the competent public authorities of the aspirations of the public with regard to the landscape features of their surroundings;
- “landscape protection” means action to conserve and maintain the significant or characteristic features of a landscape, justified by its heritage value derived from its natural configuration and/or from human activity;
- “landscape management” means action, from a perspective of sustainable development, to ensure the regular upkeep of a landscape, so as to guide and harmonise changes which are brought about by social, economic and environmental processes;
- “landscape planning” means strong forward-looking action to enhance, restore or create landscapes.

In each area of landscape, the balance between these three types of activity depends on the character of the area and the objectives agreed. Some areas may merit the strictest protection. At the other extreme, there may be areas whose landscapes are severely damaged and need entirely reshaping. Most landscapes need a combination of the three modes of action, and some of them require some degree of intervention. In seeking the right balance between protection, management and planning of a landscape, the Convention does not aim

to preserve or “freeze” the landscape at a particular point in its lengthy evolution. Landscapes have always changed and will continue to change, both through natural processes and through human action. In fact, the aim should be to manage future changes in a way which recognises the great diversity and the quality of the landscapes that we inherit and which seeks to preserve, or even enhance, that diversity and quality instead of allowing them to decline. Any government wishing to implement the principles of good governance needs to give due emphasis to landscape in its national and international policies.

The Contracting Parties undertake to protect, manage and/or plan their landscapes by means of a whole series of measures at national level:

- to recognise landscapes in law as an essential component of people’s surroundings, an expression of the diversity of their shared cultural and natural heritage, and a foundation of their identity;
- to establish and implement landscape policies aimed at landscape protection, management and planning;
- to establish procedures for the participation of the general public, local and regional authorities, and other parties with an interest in the definition and implementation of landscape policies;
- to integrate landscape into its regional and town planning policies and in its cultural, environmental, agricultural, social and economic policies, as well as in any other policies with possible direct or indirect impact on landscape³.

The Contracting Parties undertake also to co-operate in the consideration of the landscape dimension of international policies and programmes, and to recommend, where relevant, the inclusion in them of landscape considerations. They further undertake to co-operate in order to enhance the effectiveness of measures taken under the Convention, and in particular: to render each other technical and scientific assistance in landscape matters through the pooling and exchange of experience, and the results of research projects; to promote the exchange of landscape specialists in particular for training and information purposes; and to exchange information on all matters covered by the provisions of the Convention. Trans-frontier landscapes are covered by a specific provision: the Parties undertake to encourage transfrontier co-operation at local and regional level and, wherever necessary, prepare and implement joint landscape programmes.

It is possible to recall the Council of Europe’s role in addressing the major problems facing society. At the Third Council of Europe Summit, heads of state and government of the organisation’s member states pledged to improve “the quality of life for citizens”. In the section of the Action Plan on “promoting sustainable development”, they recognised that the Council of Europe would, on the basis of the existing instruments, further develop and support integrated policies in the field of environment, landscape and spatial planning, in a spatial development perspective. The European Landscape Convention sets out to secure

precisely this quality of life for citizens, as is stated in its preamble: “landscape is an important part of the quality of life for people everywhere: in urban areas and in the countryside, in degraded areas as well as in areas of high quality, in areas recognised as being of outstanding beauty as well as everyday areas”. It is wrong to suppose that the quality of a given area is irrelevant or unimportant, or a luxury we cannot afford. Quality of territory, including quality of the sky light is synonymous with quality of life: ecological life, social life, cultural life and economic life. Landscape is where all four pillars of sustainable development converge. It is the cornerstone of sustainable development.

Star light can be considered as an important part of the landscape dimension. Several experiences of light plan of cities are developed through Europe. The experiences of Gand in Belgium or Lille in France, can be mentioned. Some countries started also to analyse the issue of light emission in a very broad and sustainable approach. The Guidelines adopted in Switzerland on light emissions were notably presented at the Fourth Meeting of the Workshops for the implementation of the European Landscape Convention held in Ljubljana, Slovenia, on 11 and 12 May 2006 on “Landscape and society”.

* * *

In these early years of the 21st century, it is important to recognise that human rights, as defined in the 1950s in the wake of the second world war and as enshrined and recognised in the European Convention on Human Rights and the European Social Charter, must gradually evolve to accommodate new concerns, with due regard for what may be termed “the territorial and heritage aspect of human rights”. Admittedly, this concept needs to be explored and developed further, but it is difficult to see how we can possibly not be concerned about what happens to the land around us, land that is, by nature, finite and which it is up to us to pass on to future generations. Or how we can possibly not care about what happens to our natural and cultural heritage, an invaluable asset yet one that is all too often irreversibly threatened. It is important, therefore, to consider these new rights, but also the new duties and responsibilities that go with them. The European Landscape Convention talks about “rights and responsibilities for everyone” while the Council of Europe Framework Convention on the Value of Cultural Heritage for Society refers to “rights and responsibilities relating to cultural heritage”. That means working together to look after our world for future generations, and finding the best ways to protect, manage, develop and shape them, as it were.

The right to the environment can be considered as one of the major human rights of this century, since the most fundamental human right of all – the right of existence – is under threat.

In any hierarchy of human rights, if such a thing were possible, it would have to be placed among the most important of all. For many years now scientific experts have been pointing out that it is not just the quality of life but life itself which is in danger. The growing number of dangerous substances allowed to find their way into water, the soil and the atmosphere is leading to an increased pollution. Together with the over-exploitation of resources and destruction of landscapes, these factors are transforming what were once nuisances into seri-

ous dangers for the human race and the whole biosphere. These risks extend not just beyond State frontiers but also beyond the frontiers of the Earth.

Moreover, a thoroughly modern concept, landscape combines all four elements of sustainable development: natural, cultural, social and economic. It is a constantly evolving story, the main thread of which may be grasped by examining the history, characteristics and modern reality of a particular area, and the way society perceives it. A unique setting and meeting place for populations, landscape is a key factor in the physical, mental and spiritual well-being of individuals and societies. A source of inspiration, it takes us on a journey, both individual and collective, through time, space and imagination.

References

- ¹ The Council of Europe is an intergovernmental organisation founded in 1949. Its headquarters are in Strasbourg, France, and it has 46 member states (As at 15 October 2006: Albania, Andorra, Armenia, Austria, Azerbaijan, Belgium, Bosnia and Herzegovina, Bulgaria, Croatia, Cyprus, the Czech Republic, Denmark, Estonia, Finland, France, Georgia, Germany, Greece, Hungary, Iceland, Ireland, Italy, Latvia, Liechtenstein, Lithuania, Luxembourg, Malta, Moldova, Monaco, Netherlands, Norway, Poland, Portugal, Romania, Russian Federation, San Marino, Serbia, Slovakia, Slovenia, Spain, Sweden, Switzerland, “the former Yugoslav Republic of Macedonia”, Turkey, Ukraine, United Kingdom).
- ² On the subject of natural and cultural heritage, see the other Council of Europe Conventions: Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats (Bern, 19 September 1979), Convention for the Protection of the Architectural Heritage of Europe (Grenada, 3 October 1985), European Convention on the Protection of the Archaeological Heritage (Londres, 6 May 1969), (revised, Valetta, 16 January 1992) and the Framework Convention on the Value of Cultural Heritage for Society (Faro, 27 October 2005).
- ³ The Contracting Parties undertake also to implement specific measures:
 - awareness-raising: this involves increasing awareness among civil society, private organisations and public authorities of the value of landscapes, their role and changes to them;
 - training and education: this involves promoting: training for specialists in landscape appraisal and operations; multidisciplinary training programmes in landscape policy, protection, management and planning, for professionals in the private and public sectors and for the relevant associations; school and university courses which, in the relevant subject areas, address the values attaching to landscapes and the issues raised by their protection, management and planning;
 - identification and assessment: this involves mobilising the interested parties with a view to improving knowledge of the landscapes and guiding the landscape identification and assessment procedures through exchanges of experience and methodology, organised between the Parties at European level;
 - landscape quality objectives: this involves framing landscape quality objectives for the landscapes identified and assessed, after public consultation;
 - implementation: this involves introducing instruments aimed at protecting, managing and/or planning the landscape.

EL DERECHO A LA LUZ DE LAS ESTRELLAS, UN PASO MÁS EN EL CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN Y EN EL USO EFICIENTE DE LOS RECURSOS NATURALES

JOSÉ MARÍA GARRIDO

Natura, Consultoría y Gestión S.L.

Pocas materias existen como la del medio ambiente que hayan alcanzado en tan corto espacio de tiempo una incuestionable repercusión en los factores que inciden en el futuro del desarrollo del ser humano y en su calidad de vida. Todavía no han pasado cien años desde la adopción de los primeros Convenios Internacionales, en los que la protección del medio ambiente y la conservación de los recursos naturales rompieron los artificiales límites impuestos en la delimitación territorial de los países hasta integrarse en la esfera planetaria, y hoy no existe documento internacional en el que esta preocupación no se deje traslucir de forma cada vez más imperiosa y determinante.

A medida que las sociedades se vuelven más complejas se produce un fenómeno curioso: por un lado, el imparable avance de la tecnología nos coloca al alcance una serie de instrumentos que, en principio, facilitan el progreso y el desarrollo social, y por otro, necesitamos desplegar, cada vez con mayor exigencia, un considerable conjunto de medidas de protección para evitar que las externalidades producto de su uso irracional, nos conduzcan a situaciones de riesgo o colapso.

Esta situación provoca un desafío constante a la humanidad, avanzamos y retrocedemos en una conjunción simétrica, y en medio se produce una enorme fractura que separa a los países con acceso a los recursos de los que carecen de posibilidades para su aprovechamiento y, por tanto, se convierten en los grandes ausentes de este debate.

Sin embargo, a medida que las sociedades avanzan, van conquistando nuevos derechos impensables en estadios de desarrollo inferiores, a la par que se establecen nuevas obligaciones y controles gubernamentales para la salvaguarda de su contenido. El derecho ambiental se ha venido ocupando de estas relaciones y se ha convertido en el laboratorio donde se trata de concretar el contenido y el alcance de determinados derechos que inicialmente nacieron como “difusos”.

El derecho a la luz de las estrellas se encuentra en el momento de descenderlo de su generalidad para intervenir en su concreción. Para ello, a lo largo de la ponencia veremos como las diferentes formas de contaminación han pasado por situaciones similares hasta que su regulación entra a formar parte del ordenamiento jurídico. Este salto ha obligado a ampliar la interpretación de los preceptos constitucionales para adaptarse a los nuevos requerimientos demandados por una sociedad en continua evolución.

También analizaremos el encaje y la relación de este derecho con los documentos internacionales adoptados por la Comunidad, para acabar con las distintas formas en las que se debe aplicar, fundamentalmente en la órbita más cercana a los ciudadanos donde se debe

EXPERIENCE AND DEVELOPMENT OF REGULATIONS IN DEFENCE OF THE NIGHT SKY

MARTIN MORGAN-TAYLOR

Principal Lecturer, School of Law, DeMontfort University, Leicester. U.K.

Light pollution, or obtrusive light is now subject to legal regulation in various jurisdictions across the world. The purpose of this paper is to outline the justifications for these new laws, to highlight the different mechanisms used for regulation, and the levels of success obtained. The English regulation will be cited by way of a case study, and compared to other approaches in other jurisdictions. Suggestions will then be given as to the way forward for better regulation.

The legal regulation of light pollution may be justified on many grounds other than astronomy, which is the “canary in the mine”. Regulation may be justified either on environmental grounds or because of the dangers or nuisance it may cause to human life. Legislators can consider the area when discussing climate change, as wasted light, is wasted energy, and the resulting wasteful carbon emissions will be contributing to climate change. The total carbon cost in the UK alone has been estimated to be statistically similar to that produced by the average car usage of a city of 3.2million persons. The wasted money will adversely affect national economic competitiveness.

Obtrusive light has also been linked to cancer in humans and is also disturbing wildlife. The lives and breeding cycles of animals including birds, moths and insects have been disrupted. It may also cause a danger to road users by glare caused from lighting shining into roads.

England and Wales has made artificial lighting subject to statutory nuisance. The Clean Neighbourhoods and Environment Act 2005 has added lighting to a pre-existing regime of statutory nuisance, which is subject to the criminal law. As a result, some problem lighting is now regulated. However, the statutory nuisance regime has very strict tests, and astronomy will not be protected in itself. Moreover, this law is reactive, and does not prevent obtrusive light going up.

However, England is drafting a planning guidance document on artificial lighting. This will be a preventative measure and should aim to tackle the broader problems faced by astronomers. There is at present no central government advice on obtrusive light to aid planners or business developers. The result has been a very mixed approach by local authorities. The planning regulation of lighting has been used successfully in other countries, including the Italian Lombardy Region (the “Lombardy Law”), which was after 25,000 citizens signed petitions demanding action against obtrusive outdoor lighting. The International Dark Sky Association is also drafting a very comprehensive Model Lighting Ordinance, which will *inter alia* give effect to lighting levels, luminaire types and glare.

It is suggested that central European action is justified, and that a future EU Directive could regulate artificial lighting on public health, environmental, ecological and fiscal grounds.

THE RIGHT TO STARLIGHT UNDER INTERNATIONAL LAW

PHIL CAMERON

Space Travel Law Association (STELA)

Anolik Law Corporation. USA.

It is often said, "there is nothing new under the sun" and it's true even for the laws protecting our Right to Starlight. There is an established legal framework that applies to protecting the Right to Starlight. This essay focuses on international law principles as found in International Travel, Outer Space and World Heritage law, and points out areas where new laws must be developed so that the Starlight Initiative can succeed according to the law.

From its inception, the development of space, and all of the benefits that derive from space, has been founded on the principles of equality, openness, and cooperation of all of humanity.¹ It is from these principles that the Right to Starlight arises, as evidenced by the numerous international treaties that have recognized that outer space, and likewise the starlight it produces, is our Common World Heritage.

The evolution of World Heritage Rights is a progressive trend in international law that includes the Right to Starlight, paying particular attention to the development of a property right owned by all of humanity in World Heritage sites. Starlight is our Common World Heritage, according to various treaties and by analogy from well established heritage rights to celestial bodies, exploration and discovery, and the naming of space objects.

Tourists have particular rights of, as found in the law that recognizes the rights to: 1. to enjoy starlight in space; 2. to enjoy starlight from terrestrial spots at home; and 3. to enjoy starlight while traveling for touristic purposes. Examples of the legal protections are found in statutes and case law regarding light pollution for the environment, ecology, and of state based patrimonial rights to landscape and starlight views.

Having established these rights under international law, the conclusion is that there exist duties of both states and international organizations to protect the World Heritage Right to Starlight as well as, their duties to foster the rights of travelers, hosts, and providers of travel to enjoy this Starlight "property interest" that belongs to and all World Heritage Sites.

¹ Five Multilateral Agreements On Outer Space

PROTECTING THE CANARIAN SKIES: A PRACTICAL EXPERIENCE

FEDERICO DE LA PAZ GÓMEZ AND JAVIER DÍAZ CASTRO
INSTITUTO DE ASTROFISICA DE CANARIAS. (OTPC)

The main aim of this talk is to give a practical account of what is involved in protecting the astronomical quality of a world-class facility, such as the observatories of the Instituto de Astrofísica de Canarias. We shall review, from the beginnings of the Sky Protection Law to the present situation; various aspects to which work has been dedicated in order achieve a certain goal: the preservation of the astronomical quality of the Canarian skies.

Background: With a view to guaranteeing the research activity carried out by the Instituto de Astrofísica de Canarias (IAC) and, above all, to preserving the astronomical quality of the IAC's observatories, the Spanish Parliament (at the behest of the Canarian Parliament), passed Law 31/1988 on the Protection of the Astronomical Quality of the IAC Observatories. From its inception, the Law contemplated four fundamental aspects:

1. Light pollution: This has been the central concern of the Law but protection is afforded only for the Roque de los Muchachos Observatory. The Law affects both the island of La Palma, where retroactive action on lighting has been taken, and that part of Tenerife with a direct view towards La Palma. As a consequence, since 1992, many lighting installations have been adapted to meet the requirements of the Law, and it is expected that a new phase leading to the total adaptation of the island of La Palma will be initiated in 2007.

2. Radioelectrical pollution: This is an aspect of the Law with fewer difficulties, but which is no less important. In order to combat radioelectric pollution, an agreement has been reached with the General Secretariat of Telecommunications to carry out periodic measurements of the radiofrequencies at both observatories.

2. Air routes: This has been one of the major achievements of the IAC with regard to the protection of the observatories. In May 1998, the airspace above the observatories of the IAC an "Ecological Protection Zone" with the same practical effects as those intended from the first negotiations with the General Authority of Civil Aviation.

3. Atmospheric contamination: This aspect of the Law limits the installation of contaminating industries and activities above a height of 150 metres. To date there have been on attempts to set up any type of industry above that altitude.

PROTEGER EL CIELO DE CANARIAS. UNA EXPERIENCIA PRÁCTICA.

El objetivo principal de esta ponencia es dar a conocer de forma práctica lo que supone proteger la calidad astronómica de un Observatorio de primer orden como lo son los Observatorios del Instituto de Astrofísica de Canarias. Repasaremos desde los inicios de La Ley

del Cielo hasta la actualidad los diferentes aspectos en los que se ha trabajado para conseguir un objetivo, preservar la calidad astronómica de los cielos de Canarias.

Antecedentes: Con el fin de garantizar la actividad investigadora que se realiza en el Instituto de Astrofísica de Canarias (IAC) y en especial, preservar la calidad astronómica de sus observatorios, en el año 1988 el Parlamento español (a iniciativa del Parlamento Canario) aprobó la Ley 31/1988 sobre la Protección de la Calidad Astronómica de los Observatorios del IAC. Desde su planteamiento inicial, la Ley contemplaba cuatro aspectos fundamentales:

1. La contaminación lumínica: Este ha sido un aspecto primordial dentro de la Ley pero que solo protege al Observatorio del Roque de los Muchachos aunque también afecta la parte de Tenerife que tiene visión directa con la Palma y por supuesto a la propia Isla de la Palma, donde ha tenido una aplicación retroactiva, motivo por el cual se han estado realizando adaptaciones de numerosas instalaciones de alumbrado desde el año 1992 y se espera que a lo largo del año 2007 se inicie la primera fase de una adaptación total de la isla.

2. La contaminación radioeléctrica: Este ha sido uno de los aspectos de la Ley que aunque con menores dificultades, no por ello ha sido menos importante. Para el control de la contaminación radioeléctrica se ha llegado a un acuerdo con la Secretaría General de Telecomunicaciones, para la realización periódica de medidas de fondo de radiofrecuencia en ambos observatorios.

3. Rutas aéreas: Este ha sido uno de los mayores logros que ha obtenidos el I.A.C. dentro del ámbito de protección de los observatorios ya que el 17 de mayo de 1998 se declaró al espacio aéreo de los observatorios del I.A.C. “Zona de Protección Ecológica”, con los mismos efectos prácticos pretendidos desde las primeras negociaciones con la Dirección General de Aviación Civil.

4. La contaminación atmosférica: Este aspecto de la Ley, limita la instalación de industrias o actividades contaminantes por encima de los 1500 metros, Por el momento no ha habido intenciones de instalar ningún tipo de industria por encima de esta altitud.

PRESERVATION AND MAINTENANCE OF THE ASTRONOMICAL SITES IN ARMENIA

A.M.MICKAELIAN

Byurakan Astrophysical Observatory (BAO). Armenia.

Astronomy in Armenia was popular since ancient times. There are signs of astronomical observations coming from a few thousands years ago. Two ancient observatories, Karahunge and Metzamor are especially well known. Karahunge is the Armenian twin of the Stonehenge and is even older. However, there is no proper attention from the state authorities and efforts are needed for preservation of such historical-astronomical monuments. The Byurakan Astrophysical Observatory (BAO) is the modern famous Armenian observatory founded in 1946 by the outstanding scientist Victor Ambartsumian. It was one of the world astronomical centres in 1950-s to 1970-s, and at present is the largest observatory in the Middle East area. As the ancient astronomical sites, Byurakan also needs a proper attitude from the state authorities and corresponding international organizations to preserve its values and importance for the present and future astronomical activities in the region, including its rich observational archive, telescopes, and human resources. Despite all the difficulties, the Armenian astronomers keep high international level of research and display various activities organizing international meetings and schools, preparing new young generation for the future research.

The Armenian Astronomical Society (ArAS) is an affiliated member of EAS. Armenia has its Virtual Observatory project (ArVO) as well. The next Joint European and National Astronomy Meeting (JENAM-2007) will be held in Yerevan, Armenia, in August 2007. There are plans to organize astronomical tours to Armenia for making observations from various sites, including the ancient observatories. The future of astronomy in Armenia strongly depends on all of this activities and the proper attention both from state authorities and society.

THE DANCING SKY: 6 YEARS OF NIGHT SKY OBSERVATIONS AT ESO-PARANAL

FERDINANDO PATAT

European Southern Observatory, Germany.

The night sky brightness is one of the most important parameters that qualify a site for front-line ground-based astronomy. While there is almost no way to control the other characteristics of an astronomical site, the sky brightness can be kept at its natural level by preventing light pollution in the observatory areas. This can be achieved by means of extensive monitoring programmes aimed at detecting any possible effects of human activity on the measured sky brightness. For this purpose, the European Southern Observatory (ESO) has started an automatic survey of the optical (UBVRI) night sky brightness at Cerro Paranal (Chile), with the aim of both getting for the first time values for this site and building a large database. The latter is a fundamental step for the long term trend which, given the possible growth of human activity around the observatory, will allow us to check the health of Paranal's sky in the years to come.

In my talk I will present and discuss a unique and very large data set of optical (UBVRI) night sky brightness measurements collected at ESO Paranal from April 2000 to January 2007. A total of more than 10,000 images obtained on about 600 different nights distributed over 6 years were analysed, leading to the construction of an unprecedented database that allowed us to study in detail a number of effects such as differential zodiacal light contamination, airmass dependency, daily solar activity and moonlight contribution. Additionally and for the first time, a set of about 1000 low-resolution optical spectra of the night sky has been collected and analysed, with the aim of studying the behavior of single atomic lines and molecular bands and detecting short and long timescale variations, correlations with the Sun cycle and seasonal changes.

Besides enabling us to preserve the high site quality and to take appropriate action if the conditions are proven to deteriorate, this project gives us the unique possibility of studying the physical processes taking part in the upper layers of Earth's atmosphere, many of which are not well understood and make the night sky a beautiful target for scientific research.

LA RUTA DE LAS ESTRELLAS

M. SERRA-RICART

Observatorio del Teide, Instituto de Astrofísica de Canarias, Tenerife, España

La Ruta de las Estrellas es un proyecto sociocultural que mezcla ciencia y aventura y que tiene, como “motor motivador”, fenómenos astronómicos.

La idea consiste en que jóvenes estudiantes participen en expediciones astronómicas. Durante estas expediciones los alumnos aprenden a entender los cielos de la mano de astrónomos profesionales. Tanto el proceso de selección, como la participación activa de los jóvenes en la expedición, contribuye a aumentar la cultura científica de todos los participantes con tres claros objetivos:

- 1.- Despertar entre los más jóvenes la pasión por conocer.
- 2.- Fomentar el respeto al medio natural de los frágiles ecosistemas de nuestro Planeta.
- 3.- Fortalecer el respeto a las diferentes culturas aprendiendo a convivir.

En la charla se narrarán tanto las bases y desarrollo del proyecto como las experiencias vividas en las tres primeras ediciones cuyos objetivos fueron:

- Ruta'04, observación de los cielos australes desde el Desierto del Namib (Namibia), uno de los enclaves más oscuros de la Tierra.
- Ruta'05, observación de un eclipse anular de Sol desde Los Pedrones, Valencia.
- Ruta'06, observación de los cielos boreales y australes desde las cumbres del Kilimanjaro (Tanzania).

La Ruta de las Estrellas nos ha confirmado el enorme poder que tiene la Astronomía como centro de interés en la formación científica y humana de nuestros jóvenes, además de ser una clara alternativa a las “formas habituales de diversión y motivación”.

TO NAVIGATE TIME - CONTEMPLATIONS ON SKY AND LAND - AN AUSTRALIAN EXPERIENCE

MAREA ATKINSON

South Australian School of Art. University of South Australia.

The stories of the relationship between stars, land and people of Indigenous Australians and from other cultures in ancient, medieval and pre-industrial times can serve as navigation guides to show the interdependence of sky and land for contemporary and future inhabitants.

16th Century Spanish and Portuguese explorers used the Crux constellation to navigate in the southern hemisphere. In Australia Indigenous peoples have various interpretations of the Southern Cross; one from a coastal region depicts the Cross as a stingray (fish) that is being chased across the sky by a shark, the later only being indicated by 2 fins from the pointer stars. Indigenous peoples in Australia have inhabited the land for over 45,000 years with oral traditions that were not recorded prior to white settlement. It is to be noted that contemporary indigenous peoples rights to their knowledge needs to be respected as a living culture in regard to private and public use.

The Arkaroola – Mount Painter Wildlife Sanctuary, (north of the Flinders Ranges) is located 600 kilometres inland from the southern coast and is a former sheep station of 61,000 hectares that has been transformed into a wildlife reserve. It is described as an open air museum (2) of flora, fauna and geology with rock formations dating back two billion years with rich sources of minerals, granite, uranium and geo-thermal deposits. The complex has three small observatories and pristine skies to observe the stars. The region of the Flinders Ranges is the destination of professional and amateur astronomers, due to the quality of the night sky, the unique experience of landscape and the increasing light pollution in Australian cities over the last 40 years.

Arkaroola is a distinctive sanctuary that encourages a conversation between geology, botany, fauna, indigenous and settler peoples, mining and astronomy and presents navigation in time of past, present and future.

This paper aims to trace stories about the inter relationship between land and sky from ancient to contemporary sources with visual references.

References

Acknowledgements, Paul Curnow, Astronomy Society of South Australia and Arkaroola Sanctuary.

1. Burra, L., *Spirit of the Night Sky*, JB Books, Marleston, SA, 2001.
2. Spriggs, R., *Arkaroola- Mount Painter in the Northern Flinders Ranges*, SA, The Last Billion Years, Arkaroola Pty Ltd., reprinted 1997.

UTILIZING ANCIENT OBSERVATIONS OF THE SKY - REDISCOVERING THE PAST AND LOOKING INTO THE FUTURE: RECOVERY OF FRAGMENTS FROM NON-EXTANT HISTORICAL WORKS AND THE NEW UNIVERSAL CALENDAR

ARI BELENKIY

Mathematics Department, Bar-Ilan University, Israel.

The ancients advanced several arguments for Earth being spherical rather than flat. Enumerating them, Aristotle in *De Caelo* states that the Earth is spherical in the South-North direction since the appearance of the starry sky varies at different latitudes. The litmus star was Canopus, the second brightest star in the Mediterranean sky, seen in Egypt but not in Athens. Buried in the Talmudic narrative, an implicit reference to this fact shed new light over the story about the surrender of Jerusalem to Antiochus the Great in 198 BC by the Jewish high priest Simon II. A recognition of this fact leads further to several historical and cultural discoveries. It not only provides details of Jerusalem's fortification at that period and a more precise time bounds for the king's arrival in Jerusalem, it also allows for the recovery of some parts of the missing work of Greek historian Zeno. An implicit reference to a statue that held a ball and a dish likely refers to Urania, muse of astronomy, and poses an interesting cultural problem about the way the muse was depicted in the past.

Among the Newtonian manuscripts owned by the Jewish National and University Library at Jerusalem known as MS Yahuda 24 there is a proposal for the reform of the Julian and Ecclesiastical calendars, written in three drafts in early 1700. This was Newton's response to the challenge suggested by Continental mathematicians and astronomers, G.W. Leibniz in particular. This calendar, if implemented in England, would have become a formidable rival to the Gregorian calendar. Despite having a different algorithm, its solar part agrees with the latter until 2400 AD and is more precise in the long run, within a period of 5,000 years. Its lunar algorithm is simpler than the Gregorian, but remained incomplete. Responsibility for this failure lies in the historical uncertainty about the length of the tropical year among the 17th century astronomers. Though the calendar was buried under a pile of theological papers, were it now to be implemented it would have a glorious future, since it includes the most characteristic features of the Christian, Jewish, and Muslim calendars and can aspire to become the universal calendar.

References

1. "History of One Defeat: Reform of the Julian Calendar as Envisaged by Isaac Newton" (with Eduardo Vila-Echagüe, IBM, Chile). *Notes & Records of the Royal Society of London*, 59 (3), September 2005, pp. 223-254.
2. "The Rising of Canopus, the Septuagint, and the Encounter Between Simon the Just and Antiochus the Great." *Judaica*, Tübingen University, 61 (1), March 2005, pp. 42-54.

LAS ESTRELLAS Y EL TURISMO RURAL COMO NUEVO PRODUCTO TURÍSTICO EN LAS RESERVAS DE LA BIOSFERA

CARLOS FERNÁNDEZ HERNÁNDEZ

Presidente Asociación de Turismo Rural Isla Bonita

Los factores que han desencadenado la adopción del turismo en el medio rural desde finales de los ochenta, se interpretan, en unos casos, como consecuencia de las estrategias orientadas a abordar la progresiva decadencia socioeconómica del medio rural o en otros como un resultado que tiene que ver con la evolución de la actividad turística. Bajo el primer ángulo, el éxodo migratorio, envejecimiento demográfico, la descapitalización del medio rural, la desagrarización, etc. podía ser contrarrestada con una nueva visión del espacio rural orientada al ocio y el turismo y basada en la potencialidad y singularidad de sus recursos. Desde la segunda interpretación, se pone el acento en los cambios y nuevas preferencias de la demanda turística: demanda de productos turísticos que ofrezcan mayores prestaciones en relación a los de destinos tradicionales, creciente demanda de viajes especializados y temáticos, la aparición de un turista más activo, cambios sociodemográficos, dinamismo y expansión de la demanda, etc. Todo ello ha propiciado en nuestro país un rápido crecimiento en las actividades contenidas bajo la rúbrica de turismo rural.

Las exigencias expansivas hacia el turismo rural, ha propiciado la polarización en su componente alojativo haciéndose, entonces, patente la necesidad de definir la oferta de turismo rural en relación a los valores y recursos socioculturales que la soportan a fin de ofrecer productos turísticos completos. Por consiguiente, la generalización de las modalidades alojativas rurales y el común denominador de los elementos básicos de la cultura rural (naturaleza, tradiciones, gastronomía, fiestas, etc.) confieren a los destinos rurales un papel preponderante en la definición de sus rasgos más singulares y en los atractivos de referencia para construir nuevos productos turísticos.

En consecuencia, esta necesidad común de especialización de los productos turísticos rurales tiene en los espacios-destinos declarados Reservas de la Biosfera un mayor compromiso con vistas a responder de forma consistente al doble reto de propiciar efectivas oportunidades de desarrollo a la población local y cumplir con una mayor responsabilidad en la protección de los recursos naturales para toda la sociedad. Así, la experiencia alcanzada en la isla de La Palma en la articulación de la oferta e implantación del turismo rural es coherente con aquella premisa; y además supone una estructura de recursos y servicios compatibles y combinables con la creación de un producto de turismo de astronomía cuyo atractivo de referencia está basado en las excepcionales condiciones para la observación de cielo y cuyo producto específico es la observación de las estrellas. Nos proponemos, en esta ponencia, introducir cuales pueden ser los rasgos de este nuevo producto, esbozar las condiciones de la combinación entre turismo rural y observación de estrellas y enunciar los recursos y actividades que acompañan esta estrategia de producto.

LA PALMA AND ITS 14TH SKIES

JUAN ANTONIO GONZÁLEZ HERNÁNDEZ, CARMELO GONZÁLEZ RODRÍGUEZ,

JUAN YONI AFONSO HERNÁNDEZ

MIREYA BIENES FERNÁNDEZ (COAUTORA).

Agrupación Astronómica Isla de La Palma (AAP)

In a clear night from a seeing point at the east side of La Palma island you will take just a minute to see the Great Bear constellation together with the Santa Cruz street lights. This has been one of our reasons to prove everyone that is possible the coexistence of our civilization with the contemplation of the Universe.

Members of the Astronomical Association of La Palma (AAP), with the collaboration of the Local Council for Biosphere World Reserve, and the authorities of the Culture Area of La Palma Government (Cabildo Insular de La Palma) are glad to introduce the “La Palma and its 14th skies”.

Our objective was the visit of every one of our land departments to demonstrate that we can enjoy La Palma skies from any one of them. Our method was taking digital images with normal DSLR’s cameras (Canon), in exposures greater than 15 seconds at ISO 400 and 800, for capturing the stars and the surrounding landscape. We use some times the light of artificial lamps or the moon glare others. The image processing has been reduced to an absolute minimum.

All this work was assembled and collected in an audiovisual of an approximate 15 minutes, that also includes the diurnal images of every point to compare.

This was a great effort for us that demands many work hours, but after all it is worthwhile for our team. We try to choose the most representative points of La Palma and our selection was: Santa Cruz de La Palma city, in front of the Virgin Ship; Todoque Cave in Los Llanos; Garafía’s high point lands: Roque de Los Muchachos or summit of the island; Sunrise at Teneguía volcano in Fuencaliente; Wondering with the natural beauty of the twin Dragos at Breña Alta; Tazacorte’s beach ; The silent Millennium Cross at Breña Baja; From Las Tocas to the Niquiomo rock at Mazo; The shepherd jump over the infinity at Puntallana; The Barlovento lagoon mirror; The delicate almond flowers at Puntagorda; The Atlantic breeze inside Los Tilos forest at San Andrés y Sauces; The great panorama view from the Time at Tijarafe; The fantastic sea cloud of El Paso.

LA PALMA Y SUS CATORCE CIELOS

En una noche despejada, desde un mirador ubicado en la zona Este de la isla de La Palma y mirando hacia el Norte, es sorprendente ver a la histórica Santa Cruz de La Palma, pero más sorprendente es poder ver sobre sus luces, formando parte del alumbrado de alguna

nueva calle, las estrellas de la constelación Osa Mayor. Esta fue la sensación que nos llevó a querer demostrarle a todo el mundo que es muy fácil poder convivir con el universo, con las estrellas.

Por este motivo miembros de la Agrupación Astronómica Isla de La Palma (AAP), con la colaboración del Consorcio Insular de la Reserva Mundial de la Biosfera La Palma y el área de Ecuación y Cultura del Excmo. Cabildo Insular de La Palma, quieren presentar el trabajo “La Palma y sus catorce cielos”.

Dicho trabajo ha consistido en visitar cada uno de los municipios y buscando algo representativo dentro de cada uno, mostrar como, desde cualquier punto de la geografía palmera, se puede disfrutar del cielo. El método ha consistido en obtener imágenes con tiempo de exposición superiores a 15 segundos y sensibilidad de 400 y 800 ISO, para registrar las estrellas, con un primer plano de algún punto o lugar de cada municipio. Estos primeros planos eran iluminados de manera artificial (focos, linternas o alumbrado público) o bien aprovechando la luz de La Luna. Se han utilizado cámaras digitales marcas Canon (300, 350 y 400). Con un mínimo procesado en programas de tratamiento de imágenes astronómicas.

Estas imágenes irán recogidas en un audiovisual de 15 minutos de duración aproximada, las cuales irán acompañadas de otras imágenes que muestran la visión diurna de cada lugar.

Ha sido un trabajo muy laborioso, al que se le han dedicado muchas horas que, para nosotros han merecido la pena. Nos hemos situado en medio de Santa Cruz de La Palma, frente al Barco de La Virgen; en la boca de la cueva de Todoque en Los Llanos; en la zona más alta de Garafía: el Roque de Los Muchachos; vimos amanecer frente al volcán Teneguía en Fuencaiente; admiramos la belleza de los Dragos Gemelos de Breña Alta; bajamos hasta la playa en Tzacorte; en Breña Baja, la Cruz del Milenio sirvió de testigo silencioso; fuimos desde Las Tocas al Niquiomo en Mazo; el salto al infinito del Pastor en Puntallana; la Laguna de Barlovento como un gran espejo; la sencillez de los almendros en flor de Puntagorda; sentimos la brisa en medio de Los Tilos en San Andrés y Sauces; sentimos el vértigo que da desde el mirador de El Time en Tijarafe; y disfrutamos del mar de nubes de El Paso.

A RIGHT TO SEE THE STARRY SKY

JOAN GENE Briera Climent, Juan Antonio González Hernández

Astropalma

At Astropalma we offer the possibility of enjoying one of the best skies in the world in groups of two people or more with our support and with a wide range of astronomical instruments.

Our activities focus on students, teachers and in general on anybody interested in Astronomy. But we also invite holiday takers to come to La Palma, learn about Astronomy and discover by themselves what makes La Palma so special.

To better understand the procedures and to inform the visitor about the objectives of the observations, we have a meeting using multimedia devices.

We aim at entertaining while popularizing Astronomy and our objective is that you enjoy your observations as much as we do.

In spite of the unsuccessful efforts to control the light pollution in Europe, La Palma has a strict street and ornamental light control regulated by law and watched by the sky quality protect technical office (OTPC in Spanish) who guide citizens of how to carry out the law and control their application.

The Tacande Observatory (Astropalma), is outside of the El Paso village (western side of the island). The place is in a rural area, without light pollution. The observatory coordinates are: longitude 17d 52m 04.2s West, latitude 28° 38' 29.7" North. at 765 meters of altitude.

The sky quality has a seeing of about 1.5" arcsec and the limit visual magnitude in a moonless nights attains 7.5 . Along the entire year the night temperatures never going below than 4°C, nor never above 25°C .

Our instructors are engineers, astronomers and people with a long experience in Astronomy outreach as well as astronomical instrumentation.

EL DERECHO A ENSEÑAR Y APRENDER ASTRONOMÍA

La Astronomía es de las ciencias más antiguas que conoce el hombre, y La Palma desde hace más de dos décadas se ha convertido en un referente para esta. Nuestros habitantes y visitantes tienen derecho a conocer nuestra cultura, y como parte de esta es la Astronomía.

Por esta causa nace "Astropalma", el primer observatorio divulgativo y científico de la isla de La Palma. Un lugar en donde los visitantes, tanto conocedores como no de esta

ciencia pueden compaginar observaciones de interés científico y al mismo tiempo reconocer cosas tan básicas como son las constelaciones.

Su equipo está formado por monitores que cuentan con experiencia en la divulgación de la Astronomía, siendo también el lugar de entrenamiento para los miembros de la Agrupación Astronómica Isla de La Palma.

Situado en Tacande, en el municipio de El Paso, hace de este emplazamiento un lugar seguro, sin necesidad de subir a altas montañas. Un lugar que posee muchas noches oscuras al año en un entorno de gran belleza.

Cuenta con un telescopio de 400 mm. de diámetro, situado dentro de una cúpula, en el que se instala todo tipo de instrumental, como son cámaras fotográficas, CCD's, espectroscopios, etc. teniendo como complemento otros tipos de instrumentos más pequeños para disfrute de los más principiantes, tales como prismáticos y telescopios de todo tipo.

Se puede elegir una serie de actividades que constan de un amplio abanico que llega a todo tipo de público, desde el principiante al amateur más científico.

Posee, además, de una amplia biblioteca de temas astronómicos y tecnológicos, un taller mecánico, electrónico y óptico para pequeñas reparaciones y modificaciones, estación meteorológica propia y custodia de telescopios.

Queremos demostrar que la Astronomía está muy cerca de nosotros, y es asequible para todo el mundo... y es algo a lo que tenemos derecho. Astropalma es el ejemplo que queremos dar a conocer.

EL DERECHO A HEREDAR NUESTRO CIELO. EL MARCADOR ASTRONÓMICO DEL LLANO DE LAS LAJITAS (GARAFÍA)

**MIGUEL A. MARTÍN GONZÁLEZ, JOSE ANTONIO FERNÁNDEZ AROZENA,
JUAN ANTONIO GONZÁLEZ HERNÁNDEZ**

COAUTORES: INÉS DIEPPA RODRÍGUEZ, JUAN YONI AFONSO HERNÁNDEZ

Miembros del Grupo Arqueoastronómico “Iruene La Palma”.

Nuestro primer trabajo, pionero en este campo de la ciencia que relaciona la arqueología con la astronomía, se realizó en las mismas faldas de la mole más alta de la Isla (Roque de Los Muchachos), sobre un terraplén de suave pendiente donde se encuentra el conjunto cultural prehistórico del Llano de Las Lajitas. Este lugar situado a 2.180 m de altitud fue el lugar elegido por los awara (antiguos pobladores de la isla de La Palma) para construir 19 espectaculares y sólidos montículos de piedra de grandes lajas fuertemente hincadas en el terreno, formando un perímetro circular –algunos con más de 3 m de diámetro- relleno de rocas de diferentes formas y tamaños, de alturas inferiores a 1 m, con predominio de lajas y cascajos, acompañados de símbolos geométricos grabados sobre la roca que hacen de este lugar un yacimiento arqueológico único, un verdadero monumento ligado a la observación de los astros. Para el pensamiento antiguo, un pilar del cosmos.

Desde este espacio sagrado se puede observar cada año, durante el solsticio de invierno, como el sol asoma justo por detrás de la mole del Roque de Los Muchachos. Asimismo, a unos 600 ó 700 m hacia el este, se construyeron cuatro amontonamientos de piedra para indicar la llegada del solsticio de verano, configurando un marcador astronómico.

La siguiente pregunta es ¿Por qué 19 amontonamientos? La observación de la primera luna llena después del solsticio de verano puede tener la respuesta. Las distintas lunaciones anuales durante su ciclo de 18,6 años, van dibujando un arco en torno a la emblemática montaña. Por eso, la hipótesis que cobra más sentido actualmente es la relación entre los 19 amontonamientos y las 19 lunas que completan el ciclo.

Para nuestros estudios utilizamos programas informáticos que simulan el cielo en cualquier época del año, tales como el Cartes du Ciel, Starry Night o The Sky. Tomamos datos de azimut, medida horizontal desde el Norte con una brújula, y altura, desde la línea vertical respecto al horizonte con un clinómetro, ambas mediciones en grados. También es importante nuestra posición exacta sobre la Tierra, para lo cual utilizamos un GPS.

Al introducir todos estos datos en el programa obteníamos una imagen casi real de lo que sería el horizonte que nos rodeaba. Si a esto añadimos la fecha que queremos estudiar, la sorpresa puede llegar a ser mayúscula... y así nos sucedió. Éramos capaces de observar lo que los antiguos awaras veían. Por supuesto, hay pequeños errores de precesión, debido al movimiento de balanceo del eje de rotación terrestre, pero estos son inapreciables.

Queremos entender lo que sucedió hace miles de años... es nuestro sueño, el sueño de Iruene La Palma.

NOTAS SOBRE LOS EFECTOS INDUCIDOS QUE SOBRE LA PLANIFICACIÓN TERRITORIAL PUEDA TENER LA DECLARACIÓN DE PROTECCIÓN DEL CIELO DE LA PALMA

ÁNGEL M. CARO CANO, JOAQUÍN MAÑOSO VALERRAMA,

MIGUEL FRANCISCO FEBLES RAMÍREZ,

MARÍA LOURDES RODRÍGUEZ DE AZERO CULLEN Y RICARDO GARCÍA ZALDÍVAR

CARO & MAÑOSO, Arquitectos A. S. L.

El Cielo de La Palma, dada su excepcionalidad para las observaciones astrofísicas, se encuentra protegido y preservado por el Estado Español a través de la Ley 31/1988, sobre protección de la calidad astronómica de los observatorios del instituto de astrofísica de Canarias. Es a través de esta ley y su aplicación, más o menos efectiva, por la que el alumbrado exterior se encuentra condicionado a determinadas limitaciones, con el objeto de conseguir las mínimas perturbaciones para las observaciones astronómicas, en especial en la instalación o funcionamiento de emisoras y el establecimiento de industrias, actividades o servicios productores.

Es evidente que en un marco insular, donde el territorio es reducido y, por tanto, sensible a cualquier cambio, las protecciones y condiciones que establece esta ley afectan no solo a la percepción del paisaje nocturno de la isla de La Palma, sino a aspectos territoriales y económicos vinculados al espacio físico terrestre y, de forma concreta, al desarrollo de la sociedad palmera.

En este momento posibilidad de Declaración de Protección del Cielo de La Palma como Patrimonio de la Humanidad ha de entenderse no solo en términos de oportunidad que produzca valor añadido al ya existente como Reserva Mundial de la Biosfera, sino también como potencial generador de tensiones, hasta ahora formalmente inexistentes, en términos de ordenación territorial, y que se habrán de afrontar.

Tensiones que se plantean como son los efectos inducidos que tal declaración produce o puede producir en la Ordenación del Territorio, de diferente naturaleza y contenido, y que se presentan a múltiples escalas: insular, comarcal, municipal y por supuesto como planeamiento de desarrollo en la ordenación pormenorizada de carácter urbanístico. Tensiones o problemas que, en última instancia, afectan a las decisiones estratégicas sobre el desarrollo de la isla y que deben ser valoradas adecuadamente para que los objetivos perseguidos por esta declaración se busquen soluciones consensuadas y/o complementarias en la isla para no condicionar negativamente otras actividades económicas y sociales.

El objetivo de esta ponencia que presentamos es plantear interrogantes antes que de ofrecer respuestas. Estimamos que realizar las preguntas adecuadas nos facilitará la exploración del marco en el que situar los procedimientos e indicadores que nos guíen de manera más eficaz hacia las respuestas más ajustadas.

En cualquier caso los efectos inducidos a que nos referimos y que se detecten se habrán

de abordar desde dos principios fundamentales:

- En términos de compatibilidad con la realidad existente y/o previsible
- Estableciendo criterios de oportunidad y órdenes de prioridad en función de las compatibilidades que se establezcan.

Estimamos que se ha de hablar en términos de compatibilidad en la medida en que la declaración de Protección del Cielo no puede hacerse de espaldas a la realidad del marco físico, jurídico, económico y social en el que se plantean los necesarios desarrollos futuros que demandan los habitantes de La Palma para cubrir sus actuales necesidades y sus legítimas aspiraciones futuras. Interesa identificar las incompatibilidades más relevantes con determinados usos y actividades del territorio para prevenir los conflictos antes de que se produzcan. En este sentido se habrán de explorar las medidas a adoptar y los criterios a utilizar en términos de ordenación territorial de modo que se potencie una mejor convivencia.

Por otro lado no se ha de olvidar que cualquier tipo de declaración como la que se propone plantea una serie de problemas y contradicciones en los desarrollos actuales de las políticas territoriales, que habrán de abordarse con instrumentos específicos, capaces de detectar con precisión los problemas en términos de oportunidad económica y social. En este sentido se habrán de definir con claridad procedimientos que nos permitan establecer un orden de prioridades y la consiguiente elaboración de alternativas, ya que de no ser así se podrían plantear situaciones que, desde el punto de vista de la ordenación territorial, resulten de imposible solución mediante los procedimientos usuales de gestión del suelo.

Este trabajo tratará de establecer un marco mínimo en el que se puedan identificar una serie de indicadores e interacciones territoriales que se han de tener en cuenta en la Declaración de Protección del Cielo, a la vez que los efectos que esta declaración pueda tener sobre aspectos de carácter social, jurídico o económico, a la luz de la legislación vigente, y de modo particular el Texto Refundido de las Leyes de Ordenación del Territorio de Canarias y la Ley 19/2003, de 14 de abril, por la que se aprueban las Directrices de Ordenación General del Turismo de Canarias.

Por otra parte, ésta es una buena oportunidad para debatir y sacar conclusiones, a tener en cuenta en la elaboración de las Directrices de Ordenación de la Calidad Ambiental y Directrices de Ordenación de las Infraestructuras (cuya formulación es un mandato legal de las Directrices de Ordenación General), que fijarán los objetivos y establecerán los criterios y determinaciones que deban aplicarse por el planeamiento territorial y urbanístico, con el fin de preservar la calidad atmosférica, lumínica y control de ruidos.

Por último, y con respecto al Plan Insular de La Palma (actualmente en redacción) se habrá de indagar sobre la oportunidad que representa el poder incluir en éste alguna referencia explícita (en los determinantes de ordenación o en la normativa) derivada de los citados efectos inducidos de carácter territorial, y de modo particular por los efectos que pudieran derivarse en el tratamiento de algunos de los Planes Territoriales que lo desarrollen (desde los que tengan por objeto la ordenación del paisaje hasta los que se refieren a la ordenación de las infraestructuras).

EL CIELO EN EL CONTEXTO DE LA INNOVACIÓN EN PRODUCTOS TURÍSTICOS

FLORA M^a DÍAZ PÉREZ

Coordinadora del Grupo de Investigación “Turismo: competitividad y sostenibilidad”
Universidad de La Laguna. España.

La forma en que generalmente se interpreta la calidad en el sentido de dar respuesta a las expectativas de los clientes, en nuestro caso turistas, hace que trasladado al ámbito de la competitividad, tengamos que pensar necesariamente en la sostenibilidad del entorno como medio de satisfacer a un turista cada vez más consciente de los problemas medioambientales y socioculturales de los lugares que visita. Por otra parte, el lanzamiento de nuevos productos al mercado, o la adaptación de productos ya existentes a los requerimientos de la demanda, constituyen algunas de las formas de innovación en turismo más generalizadas en los destinos actuales más competitivos.

Efectivamente, los destinos ubicados en los países más desarrollados habrán de acudir a políticas de calidad como medio de competir con otros destinos emergentes ubicados en países menos desarrollados, y que normalmente, parten de una posición estratégica en materia de precios. En consecuencia y en la medida en que la calidad venga asociada por la población local y el propio turista al cuidado del medio natural y sociocultural, la sostenibilidad resulta una materia de primer orden cuando se trata de mejorar la competitividad de los destinos turísticos, circunstancia que se acentúa cuando hablamos de destinos insulares, ya que en estos casos las limitaciones de carácter territorial imponen una atención todavía mayor al cuidado del entorno.

Por ello, en esta ponencia, partiendo de la realidad actual del desarrollo turístico de la isla de La Palma, presentamos el “cielo limpio” como componente de una estrategia innovadora en productos turísticos sostenibles, es decir, respetuosos con el entorno del que se nutren, y lo haremos centrándonos en la aproximación al concepto de producto turístico que supone el “Special Interest Tourism” (SIT).

**EL OBSERVATORIO DEL ROQUE DE LOS MUCHACHOS:
UNA SINGULAR REFERENCIA PARA
LA ISLA DE LA PALMA.**

JUAN CARLOS PÉREZ ARENCIBIA

Administrador del O.R.M.

Instituto de Astrofísica de Canarias

Desde su inauguración el 29 de Junio de 1985, con la asistencia de seis Jefes de Estado, el Observatorio del Roque de los Muchachos ha estado en constante crecimiento, albergando en la actualidad una de las concentraciones más importante de telescopios europeos. Esta presente realidad, fruto de la visión de unos pocos y el trabajo de muchos, en la que tuvo importancia primordial la firma en el año 1979 de los Acuerdos Internacionales en Materia de Astrofísica, ha situado a la isla de La Palma en el mapa de la astronomía mundial. La contrastada calidad del cielo para la observación astronómica y el pionero esfuerzo por protegerlo, ha servido para que se desarrolle en la isla, ligado a la actividad científica realizada en el Observatorio, un singular y notable dinamismo, que ha extendido de manera natural sus capacidades.

Esta comunicación es un intento de destacar de manera concisa, aquellos hitos y aspectos relacionados con dicha peculiaridad.

LA RESERVA DE LA BIOSFERA LA PALMA Y LA PROMOCIÓN DE LA RED STARLIGHT EN LA RED MUNDIAL DE RESERVAS DE LA BIOSFERA.

BLASCO MARTÍN ARROCHA

Reserva de la Biosfera La Palma.

La Reserva Mundial de la Biosfera La Palma ha diseñado y está ejecutando un Plan de Acción que proporciona propuestas concretas para afrontar los desafíos que plantea el cumplimiento de las funciones de Conservación, Desarrollo y Logística.

El Plan de Acción, se convierte en la herramienta de trabajo y punto de partida en el que se basa el Consorcio de la Reserva Mundial de la Biosfera La Palma para recorrer el camino hacia lo que hemos denominado genéricamente desarrollo sostenible.

Después de la obtención de la declaración como reserva de la biosfera, que, con toda su carga de importancia intrínseca, no deja de ser una forma de reconocimiento “estático” sobre el modelo social y económico de la isla de La Palma, hemos de seguir dando pasos seguros, convirtiendo esa declaración en acciones concretas. Eso es, precisamente, lo que significa la elaboración, redacción y publicación de este plan de acción.

De los hitos de la declaración, se ha pasado al hito de la acción, con un documento que ha permitido el debate, que ha sido participado por el diálogo abierto, al objeto de que todos juntos nos comprometamos a un consenso sobre el modelo de Isla que queremos, partiendo para ello de los principios básicos de la teoría del desarrollo sostenible.

El Plan de Acción de la Reserva Mundial de la Biosfera La Palma pretende realizar actividades sobre la base del cumplimiento de sus tres funciones:

1. Conservación

2. Desarrollo: Basado principalmente en:

- ECONOMÍAS DE CALIDAD
- TURISMO SOSTENIBLE

3. Logística: Actuando en varios campos

- OBSERVATORIO DE DESARROLLO SOSTENIBLE
- PARTICIPACIÓN
- EDUCACIÓN AMBIENTAL
- SOCIEDAD DE LA INFORMACIÓN
- COOPERACIÓN INTERNACIONAL
- FORMACIÓN

Destaca dentro de la función de logística, la INICIATIVA “STARLIGHT”.

La Reserva Mundial de la Biosfera La Palma, conjuntamente con el Instituto de Astrofísica de Canarias, el Gobierno de Canarias y el Ministerio de Medio Ambiente del Gobierno de España, han lanzado la Iniciativa Internacional Starlight en Defensa de la Calidad del Cielo Nocturno como Derecho Científico, Cultural y Medioambiental de la Humanidad, que cuenta, además, con el apoyo de la UNESCO y del Programa MaB.

El objetivo principal es la Defensa de la Calidad del Cielo Nocturno como Derecho Científico, Cultural y Medioambiental de la Humanidad con la inclusión del Cielo dentro de la definición que la UNESCO nos da sobre las Reservas de la Biosfera, para la posterior inclusión del cielo de la isla dentro de esta figura de protección.

Esta acción está llevando aparejada un desarrollo económico, con acciones desde lo general a lo puntual (puntos de observación, actividades complementarias, acciones formativas, organización de conferencias, etc.) que ha desembocado en la celebración de la Conferencia Internacional Starlight2007, que incluye como uno de sus objetivos básicos el aprobar una Declaración Mundial sobre el Derecho a la Luz de las Estrellas como Legado Común de la Humanidad.

LA PALMA BIOSPHERE RESERVE AND THE PROMOTION OF THE STARLIGHT NETWORK WITHIN THE WORLD BIOSPHERE RESERVE NETWORK

La Palma World Biosphere Reserve has designed and is carrying out an Action Plan that provides specific proposals to face the challenges of complying with the functions of Conservation, Development and Logistics.

The Action Plan has become a working tool and a starting point in which the Biosphere Reserve has based its way up to what is generically named sustainable development.

After been declared biosphere reserve, which, with all its intrinsic importance, it is just a “static” recognition of the social and economic model of La Palma Island, we have to carry on with firm steps, transforming the Declaration into specific actions. This is precisely what the preparation, writing and publication of the Action Plan means.

From the aims of the declaration we have to move to the targets of the action plan, with a document that has made debate possible, which has been participated with an open dialogue. The aim is that we, all together, commit to a consensus on the model of island that we want, considering the basic principals of the sustainable development theory.

The Action Plan of La Palma World Biosphere Reserve aims to carry out activities that comply with its three functions:

1. Conservation
2. Development: based basically on:
 - Quality Economies
 - Sustainable Tourism
3. Logistics: acting in different field:
 - Sustainable development observatory
 - Participation
 - Environmental education
 - Training

In the logistic function we point out the “Starlight” Initiative.

La Palma Biosphere Reserve together with the Instituto de Astrofísica de Canarias (Canary Island Astrophysics Institute), the Canary Islands Government and the Spanish Ministry of Environment, are launching the STARLIGHT International Initiative in Defence of the Quality of the Night Sky as Mankind’s Scientific, Cultural and Environmental Right, with the support of the UNESCO and the MaB (Man and Biosphere Programme).

The main objective is the Defence of the Quality of the Night Sky as Mankind’s Scientific, Cultural and Environmental Right, with the inclusion of the Sky in the definition that UNESCO establishes for Biosphere Reserves, and later include the sky of this Island as part of our Biosphere Reserve.

This action means an economic development, with general to specific acts (observation points, complementary activities, training actions, organizing of conferences ...etc) which has lead to the International Starlight Conference, which includes as one of its basic objectives a Global Declaration on Mankind’s Right to the Starlight.

BIALOWIEZA PRIMEVAL FOREST AT NIGHT AND DAY

RENATA KRZYSZCIAK-KOSINSKA

Head of the Research Unit. Bialowieza National Park. Poland.

The Bialowieza Forest is the last fragment of primeval Europe lowland forest situated in mixed deciduous and deciduous forest zone. The Forest covers over 140 000 ha, out of which 63 000 ha belongs to Poland. The Bialowieza National Park, covering 10 502 ha is situated in the very heart of the forest. Human settlements are scarce, with the largest village of Bialowieza on the southern border of the Park and largest town of Hajnowka situated on the western border of the Forest. There are no settlements within the park. Flora and fauna of the region is rich comprising more than 1000 vascular plants, over 10 000 animal species as well as more than 3 000 fungi species. Some of the animal species are nocturnal. This group includes ones of the largest predators of Europe: wolf (*Canis lupus*) and lynx (*Lynx lynx*). The forest is inhabited by a large population of raccoon dogs (*Nyctereutes procyonoides*), badgers (*Meles meles*), beavers (*Castor fiber*) as well as thirteen bat species. Nocturnal avifauna is also numerous comprising corncrake *Crex crex*, nightjar *Caprimulgus europaeus* and owls (*Tyto alba*, *Bubo bubo*, *Nyctea scandiaca*, *Surnia ulula*, *Strix aluco*, *Asio otus*). There are some amphibian species which are active mainly during night, such as tailed amphibians: *Triturus cristatus* and *T. vulgaris* and tailless amphibians: *Bufo bufo*, *B. viridis*, *B. calamita*, *Hyla arborea*, *Pelobates fuscus*, *Rana temporaria* and *R. arvalis*. There are also several hundred of moth species and other invertebrates active at night.

The Bialowieza National Park is widely known as the refugee for primeval forest relicts as well as a natural forest with ecological processes which were not broken since prehistoric times. It is a World Heritage Site, Biosphere Reserve and is awarded with the European Diploma. It is a destination for scientists and naturalist from all over the world as it may serve as a reference point for other changed by human activity areas. It is famous for its pristine nature with largest mammal of Europe – the European bison. It may also serve as a destination for people who would like to enjoy real darkness on cloudy nights and the wonderful view of stars when the sky is clear.

DARK SKY PRESERVES IN HUNGARY

ISTVÁN GYARMATHY¹, ZOLTÁN KOLLÁTH² AND ANDRÁS PINTÉR³

¹Hortobágy National Park Directorate, Debrecen. Hungary ²Konkoly Observatory, Budapest. Hungary and ³Duna-Dráva National Park Directorate, Pécs. Hungary

The first steps in establishing a dark sky preserve at the Zselic Landscape Protection Area in Hungary have finished by signing an agreement between the Duna-Dráva National Park Directorate and the Hungarian Astronomical Association. Our preliminary data on sky background demonstrate the excellent sky quality of the region. This park plays role also as a pilot project for further similar initiatives.

Preliminary plans exist at the Hortobágy National Park, to continue our efforts for protecting dark sky.

PROTECCIÓN DEL PAISAJE EN LA RB DE MENORCA

EULÀLIA COMAS

Coordinadora de la Reserva de Biosfera de Menorca
(Consell Insular de Menorca)

La protección del paisaje ha sido un tema clave de interés en la Reserva de Biosfera de Menorca en los últimos años. La isla (700 km²) pertenece al archipiélago Balear y es el territorio más oriental del Estado español. Durante el invierno, viven en ella unas 80.000 personas, pero en verano la isla recibe más de un millón de visitantes, una cifra que, traducida en términos de presión humana, significa que algunos días se superan los 160.000 habitantes.

Menorca no sufrió el impactante boom turístico que afectó a las otras islas Baleares durante los años sesenta y, por ello, su paisaje –predominantemente rural- prácticamente no se ha visto afectado. No fue hasta finales de los años setenta que la isla cambió de forma radical su estructura económica, desde la agricultura y la industria manufacturera hacia el turismo. Este retraso se debió más a razones de orden sociopolítico, que frenaron el desarrollo económico, que a una opción estratégica de las administraciones en pro de la conservación del paisaje y del medio ambiente. Sin embargo, hay que reconocer que la actuación de estas autoridades locales ha sido decisiva, en los últimos años, para la protección del paisaje y para atenuar el impacto del turismo; algo que se ha conseguido sin menoscabo de la calidad de vida de los menorquines.

Hay que decir, también, que la sociedad Menorquina siempre ha sentido un notable arraigo hacia su tierra, y que la ha defendido de importantes operaciones turísticas que intentaron ‘recuperar’ las oportunidades perdidas a principios del boom turístico. Es un ejemplo de ello la movilización social que salvó el actual Parque Natural de s’Albufera des Grau de ser transformado en una urbanización turística tipo ‘marina’. Esta respuesta social impulsó a las administraciones a recalificar la calificación urbanística de este humedal, que ha acabado siendo el núcleo de la reserva de biosfera

Acciones aisladas como esta, sin embargo, no son suficientes para definir un modelo de desarrollo enmarcado en el concepto de sostenibilidad. Por esta razón, en 2003, diez años después de la declaración de la isla como Reserva de Biosfera, se aprobó el Plan Territorial Insular. Este plan protege el paisaje rural isleño, prohíbe nuevas construcciones en suelo rural, priorizando el aprovechamiento agrícola tradicional, prohíbe nuevos núcleos turísticos litorales y permite un crecimiento pautado en los núcleos habitados existentes. Se trata del instrumento más importante de que dispone la isla en materia de protección paisajística, pero no es el único.

Cada uno de los 8 ayuntamientos de Menorca ha adaptado su planeamiento urbano al Plan Territorial Insular, y además está llevando a cabo otras acciones que afectan positivamente

al paisaje. Es el caso de las Agendas Locales 21, algunas de las cuales incluyen acciones a favor del paisaje nocturno.

LANDSCAPE PROTECTION IN THE BR OF MINORCA

Landscape protection has been a major issue of interest in the Biosphere Reserve of Minorca (NE Spain) in recent years. The island (700 km²) belongs to the Balearic Islands and is the most oriental area of Spain. Some 80.000 people live here in winter but in summer the island receives more than a million visitors, a number that can be translated into a human pressure that, some days, surpasses the 160.000 inhabitants.

Minorca did not suffer the tremendous touristical boom that affected the other Balearic islands in the sixties and, therefore, its landscape –mainly rural– has persisted almost unaffected. It was not until the last seventies that the island radically changed its basic economy from agriculture and industry towards tourism. This delay was due more to sociopolitical reasons that stopped economical development than to a decided option of the island authorities in favour of the landscape and the environmental protection. Nevertheless it must be recognised that this local authorities have decidedly helped, in recent years, to protect the landscape and to reduce the impact of tourism, and all this in synergy with a high standard and quality of life for the inhabitants of Minorca.

It must be said, as well, that the society of Minorca has always been deeply concerned with its territory, and that has defended it from important touristical transformations that tried to ‘recover’ the lost opportunities of the beginning of the touristical era. An example of this was the nautic resort that was to be constructed, in the seventies, in a wetland area that today is the Natural Park of the island. Social support and demonstrations stopped this project and gave bottom-up support to the local authorities to undertake a difficult process of requalification of the land uses.

Isolated actions such this one were not enough to define a pattern of development, framed in the concept of sustainability. Therefore, in 2003, ten years after the UNESCO declaration of island as a BR, a Land Use Plan for the whole island was approved. It protects all the rural land for agricultural purposes and forbids new buildings in the open field; it also stops new coastal touristic resorts and allows a fixed rate of growth for the existing cities and villages –both for residential and touristical use. It is the islands major tool in favour of the landscape protection, but not the only one.

Each of the eight municipalities of Minorca have now adapted their own land plans to this tool, and are also undertaking other actions that positively affect landscape. It is the case of those actions contained in the Local Agenda 21 Action Plans, some of which deal with the protection of the sky landscape.

LA ESTRATEGIA DE DESARROLLO SOSTENIBLE DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA DE URDAIBAI

KIKO ALVAREZ DÁVILA

Director Conservador de la Reserva de la Biosfera de Urdaibai
Dpto. Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. Gobierno Vasco.

La Reserva de Biosfera de Urdaibai se sitúa en la zona central y costera de la provincia de Bizkaia (Comunidad Autónoma de Euskadi). Su territorio, que ocupa la cuenca hidrográfica del río Oka, abarca una superficie de 22.000 hectáreas e incluye, de forma íntegra o parcial, 22 municipios. Los núcleos de población principales son las Villas de Gernika-Lumo y Bermeo, siendo la población total residente en la Reserva de Biosfera de unas 45.000 personas, a las que se suman varios miles en la época estival. A pesar del importante desarrollo industrial que vivió la comarca a lo largo del siglo XX, la zona ha sabido mantener su carácter rural y ha mantenido en un estado de conservación aceptable el espacio húmedo costero más importante de Euskadi: la ría de Mundaka.

Al objeto de abordar con otra filosofía y enfoque los retos que se le presentaban a la comarca, esto es, definir un nuevo modelo de desarrollo territorial desde el Gobierno Vasco se propuso su designación como Reserva de Biosfera de la UNESCO. Tras su incorporación a la Red Mundial de Reservas de Biosfera (Diciembre de 1984), el Parlamento vasco aprobó la Ley 5/1989, de 6 de julio, de protección y ordenación de la Reserva de la Biosfera de Urdaibai, que se desarrolla a través del Plan Rector de Uso y Gestión (Decreto 242/1993) y sus modificaciones posteriores (Decretos 27/2003 y 181/2003) y del Programa de Armonización y Desarrollo de las Actividades Socioeconómicas PADAS (Decreto 258/1998).

El PADAS, como documento estratégico en materia de desarrollo sostenible en la Reserva, impulsa 22 líneas de actuación entre las que se encuentra la adecuación y desarrollo del suministro energético procurando su integración ambiental. Uno de los logros obtenidos con la aplicación y desarrollo del PADAS en esta línea es la elaboración del Plan Director Energético-Ambiental de la Reserva de la Biosfera de Urdaibai, en el que entre otros aspectos se trata el de mejora y eficiencia del alumbrado público en los municipios de Urdaibai

En esta línea, en el año 2003, se realizó un primer diagnóstico y análisis del estado y situación de las instalaciones de alumbrado público en los municipios de la Reserva, en el que las propuestas se orientaban hacia la eficiencia energética por un lado y, hacia la contaminación lumínica por otro. A partir de este primer estudio se ha ido trabajando, siempre en clave de sostenibilidad, con el objetivo de implantar medidas en el alumbrado que permitan alcanzar los objetivos propuestos.

En la actualidad, enmarcado en la Estrategia de Desarrollo Sostenible de la Reserva de la Biosfera de Urdaibai, se está realizando un diagnóstico de diferentes aspectos entre los

que se encuentra la atmósfera, haciendo referencia a las herramientas para la evaluación y control de la contaminación atmosférica, acústica y luminosa.

THE SUSTAINABLE DEVELOPMENT STRATEGY OF URDAIBAI BIOSPHERE RESERVE

Urdaibai Biosphere Reserve is situated in the central and coastal zone of Bizcaia. Its territory, that occupies the hydrographical basin of the river Oka, covers a total of 22.000 hectares and includes 22 municipalities. The most important towns are Villas de Gemika-Luna and Bermeo and the population that lives in the Biosphere Reserve is of approximately 45.000 people, figure that we see increased in a few thousands during holidays. Even though this region has been through an important industrial development throughout the 20th century, it has known how to keep its rural character and has been capable of conserving in an acceptable way the most important humid coastal area of Euskadi: The ria Mundaka.

In order to define a new territorial development model, the Basque Government proposed this area to be designated as a biosphere reserve to UNESCO. On December 1984, Urdaibai became part of the World Net of Biosphere Reserves.

The PADAS is the strategic document for sustainable development in this Biosphere Reserve, it promotes 22 action lines, being one of them the adjustment and development of energy supply integrating it with the environment. Aspects like the improvement and efficiency of street lighting in the municipalities of Urdaibai are contemplated in this document.

On 2003, we carried out the first diagnostic and analysis of the state and situation of the street lighting installations of the municipalities of the Biosphere Reserve. The proposals that arose from this diagnostic were mostly based on energy efficiency and light pollution.

At the moment, in the frame of the Sustainable Development Strategy of Urdaibai Biosphere Reserve, we are working on a diagnostic on aspects like atmosphere, referring to the tools for evaluating and controlling the atmospheric, acoustic and light pollution.

STATUS AND PLANS FOR “GLOBE AT NIGHT” 2006-2009.

DOUGLAS ISBELL¹, STEPHEN POMPEA¹, CONNIE WALKER¹, PEDRO SANHUEZA², D. MCKENNA³, PAT SEITZER⁴, PETER MICHAUD⁵, JORGE GARCIA⁵, RODRIGO CARRASCO⁵, DAVID ORELLANA⁶, MALCOLM SMITH^{7,9}, DAN BROCIOSUS⁸ AND KIM PATTEN⁹

¹Office of Public Affairs and Educational Outreach, U.S. National Optical Astronomy Observatory (NOAO), ²Oficina de Protección de la Calidad del Cielo del Norte de Chile (OPCC), ³Vatican Observatory, University of Arizona, ⁴University of Michigan, ⁵Gemini Observatory, ⁶Centro de Apoyo a la Didáctica de la Astronomía (CADIAS), ⁷AURA/NOAO/CTIO, Chile, ⁸Whipple Observatory and ⁹International Dark Sky Association.

Following the initial success of “GLOBE at Night” - a prototype effort to get people from different cultures and backgrounds around the world to go out and observe the night sky, which reached more than 18,000 “citizen scientists” of all ages (especially students) in 96 countries in March 2006 www.noao.edu/outreach/press/pr06/pr0608.html – we will report on a second campaign being held during March 8-21, 2007 and outline plans for 2008 and 2009.

In addition to repeating the successful, unaided-eye, constellation viewing undertaken in 2006, we plan, as an experiment, to incorporate more technology into some parts of “GLOBE at Night, 2007” - in the form of digital sky-brightness measurement devices and GPS receivers. We again plan to benefit from in-kind support for the project’s Web site from the GLOBE program (Boulder, CO) for participant data collection (see www.globe.gov/GaN/). We will also report inter-comparison tests of several examples of at least one of these devices at dark and polluted sites.

We have started thinking about a GLOBE at Night 2008 effort, which would be used to extend the work of the most accomplished 2007 teams, and study ways to expand the effort, both in breadth and pedagogical value including use of a few, Internet-connected, sky-brightness meters capable of highly precise, repeatable readings, such as those currently under development by D. McKenna.

EL PROGRAMA EDUCACIONAL “LA TIERRA DE NOCHE” 2006-2009

Área Temática: La dimensión cultural de la defensa del cielo nocturno; el valor educacional de ese cielo nocturno.

Objetivo: Informar acerca de un nuevo programa pragmático, masivo e internacional de divulgación y educación sobre el efecto de la luz artificial sobre la visibilidad de las estrellas, como un eventual aporte al Año Internacional de la Astronomía (2009).

Resumen: Se entregará un informe de la segunda campaña de “La Tierra de Noche” (llevada a cabo en marzo de 2007) y se delinearán parte de su futura ejecución en los años 2008 y 2009. La campaña inicial, llevada a cabo en marzo 2006 de manera experimental, abarcó más de 18.000 “ciudadanos-científicos” de todas las edades (especialmente niños y estudiantes) en 96 países.

Más allá de repetir la visión a ojo desnudo de constelaciones que se realizó durante la exitosa primera experiencia en 2006, ya existen planes para incorporar, como un ensayo inicial, más tecnología en algunas partes de “La Tierra de Noche, 2007”. Nuevamente pretendemos sacar provecho del programa GLOBE (Boulder, CO) radicado en su página web (ver: www.globe.gov/GaN/) y realizar un proceso de adquisición participativa de datos. También reportaremos pruebas de comparación entre los aparatos destinados a medir el brillo del cielo en lugares oscuros y contaminados.

Por otra parte, ya hemos empezado a analizar los esfuerzos implicados en “La Tierra de Noche, 2008”, el cual, esperamos, se extienda a aquellas exitosas experiencias obtenidas el año 2007. También queremos ampliar el impacto pedagógico, incluyendo el uso de unos pocos aparatos conectados por Internet y destinados a medir, repetidamente y de manera precisa, el brillo del cielo - desarrollados por D. McKenna.

LA CONTRIBUCIÓN DE LOS ASTRÓNOMOS AFICIONADOS EN LA CONSERVACIÓN DE LA CALIDAD DEL CIELO

JUAN JOSÉ MANZANO¹, JOSÉ HERNÁNDEZ¹, RAFAEL BARRENA^{1,2}

¹GOAT.- Grupo de Observadores Astronómicos de Tenerife

^{1,2}IAC.- Instituto de Astrofísica de Canarias

La iniciativa que aquí se pretende impulsar es consecuencia de uno de los múltiples efectos colaterales que la actividad humana está provocando en el planeta. El cielo estrellado es ya invisible en las grandes urbes y sus proximidades; la contemplación de los cielos es uno más de los parámetros a tener en cuenta en la valoración del impacto de la actividad humana.

En la actualidad la observación de los cielos está relegada al mundo científico y alejada de la sociedad. Sin embargo, la astronomía a niveles no profesionales sirve como conexión entre la sociedad y la comunidad científica. Es por ello, que las asociaciones de astrónomos aficionados como el GOAT, juegan un papel importantísimo en la sensibilización contra la contaminación lumínica.

En nuestra exposición desarrollaremos detalladamente las actividades propuestas por el GOAT, para tal fin. Desde las exposiciones sobre astrofotografía hasta las charlas y talleres de astronomía en los colegios, “fiestas de las estrellas”, participación en programas radiofónicos y organización de otros eventos cuyo principal objetivo sea mostrar las joyas que nuestro cielo esconde. En otro sentido, cabe destacar las aportaciones que las organizaciones internacionales de aficionados como es AAVSO, SOMYCE, etc. realizan a importantes bases de datos científicas.

Un análisis retrospectivo revela que los avances han sido notables y que estamos en el buen camino. Las actividades socioculturales relacionadas con la astronomía se han convertido en eventos de afluencia masiva y los niveles de concienciación son mucho mayores que los de hace 10 años. Buena prueba de ello es que el número de personas que posee un pequeño telescopio se ha triplicado en la última década, así como la proliferación de páginas web de astronomía.

COMMUNICATING LIGHT POLLUTION IN A HIGHLY INDUSTRIALIZED LAND - GERMANY

ANDREAS HAENEL

Working Group Dark Sky of the amateur astronomical association VdS,
Museum am Schoelerberg, Germany.

Astronomical observations in Germany have a long tradition possibly back till the megalithic tombs of the Stone Age. Important astronomical research has been done in the 19th century observatories of many cities, but nowadays only one third of the German population has ever seen the Milky Way according to a poll.

At the moment there will be only a small chance in Germany for a special law against light pollution, therefore informing the public and deciders about the problem is one of the main objectives of the working group DARK Sky of the German Amateur Astronomical Society.

As there exist no continuous measurements of the increase of light pollution, the newly published data of the DMSP satellites 1992-2003 help to visualize the degree of light pollution and its increase. It is very well correlated with the population density and increasing use of soil.

Several methods have been propagated to measure the light pollution, estimating the limiting magnitude (Astronomy-Online project by ESO in 1996) is also a good method to popularise the problem. Further, measurements of the sky background with a DSLR camera and the Sky Quality Meter are made.

It is not well known how much different sources contribute to light pollution, best information is available for street lighting, which might also be the best controllable. Though there exist norms for minimum illumination of roads, many are less illuminated than recommended. In addition many municipalities are obliged to reduce or even switch off light during the night for financial reasons. Therefore a characteristic number like the specific electric energy consumption with about 45 kWh/person/year is quite low. On the other hand more buildings are illuminated intensively to contribute to city beautification. But light might also be classified as a negative environmental impact (immission), with upper limiting values defined since the year 2000. Meanwhile every producer of street lanterns informs about light pollution and one firm even advertises with “star friendly” luminaries.

One way to preserve dark starry nights could be within large surface nature parks, which however have not yet dealt with the theme light pollution. So we proposed this theme for some German nature parks.

But to propagate the problem more, we plan an exhibition on light pollution for the “International Year of Astronomy 2009”, which shall be rented to natural science museums, science centres and planetariums.

OBSERVING THE DISAPPEARING FIRMAMENT PUBLIC PARTICIPATION LIGHT POLLUTION ESTIMATES AND CONTINUOUS MEASUREMENTS OF THE TOTAL SKY- BRIGHTNESS WITH A NEW LOW COST LUXMETER

GÜNTHER WUCHTERL AND ANDRÉ MÜLLER

Thüringer Landessternwarte Tautenburg and Verein Kuffner-Sternwarte, Vienna, and
(tbc), MPI für Astronomie Heidelberg.

The disappearance of the Milky Way due to light pollution is a phenomenon in most populated places on the planet, but has mostly been quantified locally and at observing sites. Our goal is to quantify and routinely measure light pollution in particular at places where people live and document it as a new environmental factor.

In 2001 one of us started “How many stars can we still see?”, <http://sternhellh.at> a public outreach campaign in Austria. The goals were to raise light pollution awareness and to make nation-wide estimates of the actual state of the skies by asking people via the media to look at their home-skies and report back how many stars they see when looking at the big dipper and the little dipper.

The outcome was to inform a third of the Austrian population about light pollution related problems and the observational result of the dominance of a visual limiting magnitude of 4.

Since then we have extended the “How many stars...?” method to global applicability, built up an infrastructure for global campaigns and collected a total of more than 2500 sightings.

In parallel we have developed a new method to continuously monitor the sky brightness with a newly developed low-cost luxmeter.

We will present the first results of continuous measurements of sky brightness for three months in the city of Jena (100 000 inhabitants) and for one year at the Karl Schwarzschild observatory at the Thüringer Landessternwarte Tautenburg.

We propose a global public outreach campaign for the 2009-year of astronomy based on the combination of the “How many stars...?” method and a global network of low-cost astronomical luxmeters.

CERTIFICATION OF DARK SKY PARKS AND RESERVES BY THE INTERNATIONAL DARK-SKY ASSOCIATION (IDA)

**CHADWICK MOORE¹, CHLOÉ LEGRIS², CHRISTIAN LUGINBUHL³, ANGELA RICHMAN⁴,
RALPH JONES⁵, DAN DURISCOE⁶, AND KIM PATTEN⁷**

¹US National Park Service, Night Sky Team, Utah, USA, ²AstroLab du Mont-Mégantic, Québec, Canada, ³US Naval Observatory, Flagstaff Station, Arizona, USA. ⁴US National Park Service, Bryce Canyon National Park, Bryce, USA, ⁵US National Park Service, Natural Bridges National Monument, Utah, USA, ⁶US National Park Service, Death Valley, California, USA and ⁷International Dark-Sky Association, Arizona, USA.

To promote the establishment of special protection areas for natural night skies and to honor exceptional commitment to preservation of darkness, the IDA created a certification program in 2006 for parks and similar public lands. Parks must retrofit their lights, establish lighting guidelines, share the night with visitors, and educate the public. Another program to certify Dark Sky Reserves is underway which will emphasize a stronger connection with the surrounding community and incorporate a larger area.

CHANGING THE WORLD, ONE LIGHT AT A TIME

BOB CRELIN

The GlareBuster. USA

It was 1994. The world had changed since I was young, but was it especially evident on the night I chose to first share the Milky Way with my daughter. After realizing that the Milky Way and the star-filled skies of my youth had been swallowed up by the encroaching glow of city lights - I knew that I had to act.

There was little time to waste. The children born into this new star-starved era of our history would have difficulty believing that only a generation ago, a breathtaking view of universe waited outside nearly everyone's backdoor. Now I, one of the last "children of the starry nights", faced a quickly fading opportunity to help make things right for the future.

After a little bit of research, I began devising educational resources to tackle the tallest obstacle in the way of correcting the problem - a lack of public awareness. I began speaking publicly about the issues surrounding light pollution, and I crafted the rhyming children's manuscript, *There Once Was a Sky Full of Stars*. I was determined to introduce the younger generation to the wonders of the night, why we are losing them and how we can all fix the problem of light pollution. I shared the verse wherever I had an audience and the book was eventually published.

My own hometown was quickly losing the night sky to excessive lighting at commercial properties and housing developments. Throwing myself head first into the law-making process, I helped the local town officials write a new outdoor lighting regulation. This new law caught the attention of several other communities, and before I knew it, I was presenting a full-blown program to lawmakers across the state on the virtues of outdoor lighting regulation. Inspired, nearby towns and cities began to enact their own lighting laws.

A public demand for sky-friendly lighting products began, but the store shelves remained unresponsive. The designer within me dreamt of a foolproof, non-light polluting alternative to the ubiquitous home floodlight. A call to an old schoolmate in the lighting business began the process that materialized this dream and birthed the "GlareBuster" light.

Throughout my journey and through my own eyes, I have seen the seeds of hope that will someday restore the magic of our starry night skies. With the right tools, anyone, from the neighbor next door to the government official, can gain an entirely new understanding of outdoor lighting, and rediscover the night.

LA IMPORTANCIA DE PROTEGER LA NOCHE

PERE HORTS FONT

Vicepresidente de Celfosc, Catalunya, España.

La idea de que la noche está en peligro y de que es preciso protegerla nos remite a uno de los casos más singulares del conjunto de problemas medioambientales generados por nuestra civilización industrial, cuya importancia no siempre resulta bien entendida. En parte, la explicación reside en el hecho de que el conocimiento relativo a la actividad biológica que se desarrolla durante la noche ha sido, tradicionalmente, sensiblemente inferior al de la que se produce durante el día, cosa comprensible, puesto que somos un animal diurno, al que le resulta más interesante el conocimiento del medio inmediato en el que se desenvuelve y para el que está plenamente adaptado.

La ponencia pretende ser una reflexión de un cierto carácter filosófico acerca de los factores que han originado la necesidad de proteger la noche contra la agresión que supone la contaminación lumínica y también sobre los elementos en base a los cuales la noche constituye un aspecto de la realidad que, dada su singularidad, resulta hoy imperativo mantener, evitando alterar las condiciones naturales que la caracterizan.

Empezando por una consideración inicial relativa al temor instintivo de nuestra especie hacia la oscuridad, el texto progresa hacia una exposición del tratamiento que la noche ha tenido en la mitología de los griegos. De ahí se pasa a la cuestión del origen de la necesidad humana de iluminar la noche, necesidad que no ha hecho más que crecer en el tiempo y que, en la sociedad industrial ha conducido, gracias al desarrollo de las tecnologías de la iluminación, a hacer posible la realización durante la noche, de actividades humanas tradicionalmente diurnas, lo cual ha generado la aparición del fenómeno de la contaminación lumínica. Se pasa, a continuación, a ponderar cómo, durante mucho tiempo, no existió la más mínima conciencia de su existencia y efectos negativos, llegando así al punto en el que se desarrolla el elemento central de la ponencia: las distintas razones por las cuales la protección de la noche es algo necesario y bueno para los intereses de nuestra especie.

Después de ésto, se sigue con una exposición de las razones por las cuales, la noche en el planeta Tierra tiene un carácter único, estableciéndose distintas comparaciones con nuestros vecinos planetarios, lo cual redundará en una nueva valoración de la importancia de preservarla. Finalmente, el texto concluye con una extensa mención al impacto que tiene la contaminación lumínica sobre el efecto invernadero y a la necesidad de introducir la lucha contra la misma en las políticas que actualmente se desarrollan para combatir el cambio climático.

THE NOISE IN LIGHT

RAMON SAN MARTÍN

Polytechnical University of Catalonia, Titular Professor

We usually link the word noise to an audible sensation. But the Signal Theory defines the term noise as a pulse that does not transmit significant information, whichever nature it may belong to.

Thus the stimulus of light that does not carry any meaningful visual information must be considered as visual noise. This noise causes an unnecessary energy overhead for transmitting any message, but still does not contribute to information. It does actually weaken and cover it, nonetheless.

Light Pollution is a clear example of *visual noise*. We all agree on the benefits of night lighting, but we have to stick to one rule: delivering information and avoiding noise.

Hence the lighting technology should not just keep focused on light. It also should mind its silence: shadow, twilight and darkness. Human Science and Nature must work hand in hand as a team labour in which various economic sectors are involved.

Communication delivered positive results of this collaboration in the 1st International Symposium about Light Pollution, which took place in Barcelona in 2004, and raised new attuation and continuity prospects henceforth.

We should be able to state - as Ray Bradbury did-:

“I am not switching off the light: I am switching on the night”.

EL RUIDO DE LA LUZ

Normalmente asociamos la palabra ruido a las sensaciones sonoras. Pero la Teoría de la Señal define el ruido como aquel impulso que no transmite información significativa, independientemente del tipo de información.

Por analogía, los estímulos luminicos que no contienen información visual significativa deben ser considerados ruido visual (Visual noise). Generan un incremento en el consumo de energía necesario para la transmisión del mensaje, pero no contribuyen a la información, al contrario: la debilitan y enmascaran.

La Contaminación Luminica es un claro ejemplo de ruido visual. Todos coincidimos en los beneficios de la iluminación nocturna, pero debemos puntualizar: siempre y cuando aporte información y evite el ruido.

En este enfoque, la técnica de la iluminación no puede hablar únicamente de luz; debe complementarla con el silencio: sombra, penumbra y oscuridad. Precisa el aporte de las Ciencias Humanas y de la Naturaleza; es una labor de equipo en la que se implican diversos sectores.

La comunicación describe experiencias positivas de esta colaboración en el I Symposium Internacional sobre Contaminación Luminica, celebrado en Barcelona el año 2004, y plantea nuevas propuestas de acción y continuidad para el futuro.

Debemos llegar a ser capaces de poder decir – parafraseando a Ray Bradbury -:

“no estoy apagando la luz: estoy encendiendo la noche”.

PROPUESTA DE INDICADORES PARA LA GESTIÓN SOSTENIBLE DEL ALUMBRADO PÚBLICO EXTERIOR

ALBERTO BAÑUELOS IRUSTA - SUSANA MALÓN GIMÉNEZ

AAC Centro de Acústica Aplicada S.L. Parque Tecnológico de Álava. España.

Objetivo

Proponer indicadores específicos que se puedan integrar en los planes de sostenibilidad como herramienta para resumir la evaluación del alumbrado público con respecto a los criterios internacionales de eficiencia, calidad de iluminación y protección ambiental. Con ello se pretende introducir entre los objetivos de la administración la mejora continua del alumbrado en clave sostenible y potenciar la concienciación ciudadana de un necesario cambio en los criterios de iluminación urbana.

Contenido y experiencia respecto a la iniciativa

Se indicarán las premisas sobre las que se deben establecer los indicadores en base a la experiencia que dispone en esta materia AAC Centro de Acústica Aplicada S.L., que desde 2002, a partir de un estudio elaborado para el Ayuntamiento de Las Palmas de Gran Canaria, viene trabajando en esta dirección con diversos municipios de diferente tamaño, proponiendo y calculando indicadores con esta finalidad.

Relevancia

El alumbrado público es una de las principales causas del consumo energético en la administración local y por lo tanto, debe ser uno de los objetivos principales en sus planes de eficiencia energética. La iluminación nocturna es frecuentemente causa de queja por la población, en general demandando una mayor iluminación asociada a criterios de bienestar y de seguridad, lo que ha provocado, al menos en España, referencias de diseño muy por encima de las recomendaciones internacionales.

Contar con indicadores para el alumbrado en los indicadores de sostenibilidad contribuirá a la necesaria concienciación ciudadana para asumir los cambios, muchas veces drásticos, y modificar hábitos y prioridades en el diseño y uso del alumbrado público, justificados por su incidencia sobre el cambio climático y el desarrollo sostenible.

Resultados

Propuesta de indicadores básicos y comparación para distintos municipios.

Conclusiones

Con la propuesta de indicadores se pretende que de forma específica la gestión sostenible del alumbrado público pase a ser una prioridad, que implicará el aumento progresivo de la eficiencia energética y de la mejora ambiental y, por lo tanto, de la calidad del cielo nocturno.

CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN LUMÍNICA Y AHORRO ENERGÉTICO

LEOPOLDO RODRÍGUEZ RÜBKE

Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. Chile.

Chile es un país situado en América del Sur, estando su territorio continental ubicado, aproximadamente, entre las latitudes 18° y 56° Sur y entre las longitudes 63° y 76° Oeste. Su largo de 4500 Kilómetros admite en su territorio una gran variedad de climas. El país se divide administrativamente en 14 Regiones, comenzando por la I Región entre las latitudes 18° y 22° Sur. Entre la Segunda y la Cuarta Región, o sea, entre las latitudes 22° Sur y 30° Sur existe una zona desértica a semidesértica, con muy bajos índices de humedad y cielos despejados de nubes la mayor parte del año, existiendo en los sectores con algo de nubosidad, montañas que sobrepasan el campo de nubes.

Otra particularidad de estas regiones es su bajísima densidad poblacional, estando además, esta poca población congregada en ciudades sobre el borde costero. Hacia el interior se encuentran numerosos yacimientos mineros que son explotados a gran escala y sobre la costa de la Cuarta Región se encuentran dos ciudades que explotan turísticamente sus atractivas playas. Estas condiciones tan peculiares hacen de esta zona un lugar ideal para la observación astronómica, razón por la cual se han instalado allí los mayores telescopios del mundo. Con el fin de proteger la calidad de estos cielos excepcionales, se logró con el concurso de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, de la Comisión Nacional del Medio Ambiente de Chile y la OPCC Chilena, que se emitiera una Ley que controlara la emisión de radiaciones indeseadas (contaminantes) hacia el cielo.

El presente trabajo muestra como, al aplicar esta Ley se logra, de manera paralela, conseguir un importante ahorro energético al restringirse el espectro de emisión de las lámparas usadas en el alumbrado público tanto urbano como de faenas mineras, mediante el expediente de exigir rendimientos mínimos para ellas. Se entregarán cifras de los ahorros estimados en Chile y las dificultades que se presentan al tratar de recopilar la información necesaria para poder cuantificar este parámetro.

LIGHTING POLLUTION AND OBSTRUSSIVE LIGHT EVALUATION IN RESIDENTIAL AND RURAL AREAS

CABELLO, ALBERTO JOSÉ AND KIRSCHBAUM, CARLOS FEDERICO

Departamento de Luminotecnia, Luz y Visión – Universidad Nacional de Tucumán, Argentina.

This paper evaluates the effects of the lighting pollution and the intruding light in urban and rural areas. Three cases were analyzed considering the parameters recommended by the International Commission of Lighting (CIE) in order to limit the obtrusive light in installations of public lighting (publication n° 126).

The first analysis is effected in housings of a residential area in the suburbs of the city of San Miguel de Tucumán, Argentina, before and after the retrofitting of the public lighting system, consistent in the substitution of luminaries non-cutoff equipped with clear 150W HPS lamps, by similar luminaries but with screen (shielded or cut-off), with lamps of the same type but of 100W. One of the objectives of the new installation was to reduce the emission of the luminous flux upper the horizontal plane of the luminarie, and to distribute the emitted light of more efficient way in zones of interest for users of the public urban space, as pedestrians and drivers. After the retrofitting is observed an important reduction of the levels of luminance in facades of buildings in the new installation, like so also its corresponding value of vertical illuminance in windows.

In the next section of the paper, is effected the same analysis of the public and private lighting systems in a rural location located 75 Km to the north of the city of San Miguel de Tucumán, with the intention of analyzing their efficiency in terms of energy optimization, satisfaction of the visual requirements of the inhabitants and environmental quality. It is tried to estimate the contribution of the artificial illumination to the sky glow and their influence in the biological cycle of the fauna and flora of the place.

Finally, is effected a similar study to the previous in another rural location but with the particularity takes place to have in its neighborhoods an astronomical observatory used for pedagogic and divulgations proposals.

EVALUACIÓN DE LA POLUCIÓN LUMÍNICA Y LUZ INTRUSA EN ÁREAS RESIDENCIALES Y RURALES

Tomando como base los parámetros recomendados por la Comisión Internacional de Alumbrado (CIE) para limitar la luz perturbadora en instalaciones de alumbrado exterior (publicación n° 126), se analizan los efectos de la polución lumínica originada por el sistema de alumbrado público, y la sensibilidad de las personas a la luz intrusa en dos ámbitos de estudio: urbano residencial y rural.

El primer análisis se efectúa en viviendas de un área residencial en los suburbios de la ciudad de San Miguel de Tucumán, Argentina, antes y después de la reconversión del sistema de alumbrado público. La reconversión consiste en el reemplazo de luminarias no apantalladas, equipadas con lámparas de vapor de sodio alta presión tubular clara de 150W, por luminarias similares pero con pantalla metálica, con lámparas del mismo tipo pero de 100W. Las alturas de montaje, distribución de puntos luminosos en las calles y geometría de montaje fueron también modificadas. Uno de los objetivos de la nueva instalación fue reducir la emisión del flujo luminoso por encima del plano horizontal de la luminaria, y distribuir la luz emitida de manera más eficiente en zonas de interés para usuarios del espacio público urbano, como peatones y automovilistas. Se analizan también los efectos de la reconversión en los niveles de iluminancia horizontal de calzadas y veredas y la influencia de éstos como luz reflejada hacia el cielo nocturno. Se observa una importante reducción de los niveles de luminancia en fachadas de edificios, como así también su correspondiente valor de iluminancia vertical en ventanas.

En la segunda parte del trabajo, se efectúa el mismo análisis, previo relevamiento, de los sistemas de alumbrado público y privado en una localidad rural situada a 75 Km. al norte de la ciudad de San Miguel de Tucumán, con el objeto de analizar su eficiencia en términos de optimización energética, satisfacción de los requerimientos visuales de los pobladores y calidad ambiental. Se pretende estimar la contribución de la iluminación artificial al resplandor luminoso nocturno y sus efectos en el ciclo biológico de la fauna y flora del lugar. En función del tipo y distribución de las luminarias relevadas y del uso del espacio exterior por parte de pobladores y visitantes se establecen recomendaciones prácticas respecto de la cantidad y tipo de luminarias adecuadas para la iluminación del poblado, necesarias para cubrir las necesidades de orientación, circulación y ambientación con criterios de máxima eficiencia energética y mínima emisión de luz hacia el cielo nocturno.

Por último, se efectúa un estudio similar al anterior en otra localidad rural pero con la particularidad de tener en sus cercanías un observatorio astronómico utilizado con fines didácticos y de divulgación de la astronomía.

LIGHT POLLUTION MODELING AND DETECTION IN A HETEROGENEOUS ENVIRONMENT

M. AUBÉ

Université de Sherbrooke, Québec, Canada.

Few attempts have been made to measure aerosol optical depth (AOD) behavior during the night. One such method uses spectrally calibrated stars as reference targets but the available number of stars is limited. This is especially true for urban sites where artificial lighting hide most of these stars. In our research we attempt to provide an alternate method one which exploits the artificial sky glow generated by light pollution. To achieve that goal, we designed a new methodology which links a 3D light pollution model with in situ light pollution spectral measurements obtained with our detector called Spectrometer for aerosol night detection (SAND). The basic idea was to adjust an AOD value into the model in order to fit the measured artificial sky brightness.

This method requires an accurate model that includes spatial heterogeneity in lighting angular geometry, in lighting spectral dependence, in ground spectral reflectance and in topography along with a detailed definition of the vertical atmospheric profile. This model, named ILLUMINA, computes 1st and 2nd order molecular and aerosol scattering as well as aerosol absorption. A correction for subgrid obstacles is also included. These model features represent major improvements to previous light pollution models. Therefore, new possibilities for light pollution studies will arise, many of which are of particular interest to the astronomical community. In this paper we will present model and detector features and some of the first results derived from ILLUMINA model. We will also present our web based spatio-temporal Sky spectral luminance measurements database project.

DIFFERENTIAL PHOTOMETRIC STUDY OF THE EUROPEAN LIGHT EMISSION TO THE SPACE

ALEJANDRO SÁNCHEZ DE MIGUEL

ASAAF-UCM. Dep de Astrofísica y CC. de la Atmósfera , UCM. GPC. Spain.

If we want to compare light pollution between two countries, there are some difficulties because of geographical, cultural and economical differences. The problem is even worse considering all different systems of outdoor lighting.

As first step, to compare light pollution between countries, we have chosen a group of close nations with different population densities, size and other characteristics.

As a parameter to compare the emission of each country, we chose the flux from the NOAA's images (DMSP Satellite, OLS "VIS" band 0.40-1.10 μm). To solve distortion problem of the Mercator projection we use NASA's software World Wind.

This software allow us to draw frontiers over countries, so we could make a particular study of them. In our images all illuminated regions are saturated, so if we measure the number of counts they don't represent the flux emitted from that region. Although that number is proportional to region's area.

As we know the area of each country we can get the density of illuminated area per person and proportion of illuminated territory. These parameters allow us to compare the aspect of the country from space.

The parameter is very influenced by population's density, so it's also interesting to compare it with other parameters as urban surface, population density, street lamp density, etc.

In this study we show some conclusions on the possible root of the differences found between countries' illumination.

ESTUDIO FOTOMÉTRICO DIFERENCIAL DE LA EMISIÓN LUMINOSA AL ESPACIO POR PARTE DE LOS PAÍSES DE EUROPA OCCIDENTAL.

Cuando se habla de contaminación lumínica, existe una gran dificultad a la hora de comparar la incidencia del problema en diferentes países dadas las diferencias culturales, geográficas y económicas que existen entre los mismos. Además, el problema de comparar los sistemas de alumbrado es difícil dada la gran diversidad de casos.

Como primer paso para poder comparar la contaminación lumínica entre diferentes países, elegimos una pequeña muestra que tuviera grandes diferencias de densidad de población,

tamaño y otras características. Como parámetro de comparación elegimos realizar una medida del flujo de emisión de cada país a partir de las imágenes de libre acceso que proporciona NOAA (Satélites DMSP, banda OLS "VIS" band 0.40 - 1.10 μm). Para evitar problemas con la proyección de la imagen (usualmente se presenta en proyección de Mercator) usamos el software de la NASA World Wind con el objetivo de usar una perspectiva que conservase el área.

Este programa permite superponer a la imagen las fronteras de los países, permitiéndonos el realizar un estudio individualizado de los mismos. Como las imágenes muestran saturación en todas las regiones iluminadas, una medida de las cuentas en cada píxel de la imagen no es proporcional al flujo en la región correspondiente. Sin embargo sí es posible asignar el número de píxeles iluminados (área de la imagen afectada por estos píxeles saturados) al área iluminada de cada país.

Conocida el área que ocupa cada país se puede obtener la media de la densidad de iluminación (número de píxeles iluminados/ km^2) del conjunto de los países. Este parámetro nos permite comparar el valor de la iluminación, medida como área luminosa del país visible desde el espacio, de los distintos países.

Sin embargo, podemos suponer que este parámetro está muy afectado por la densidad de población. Resulta por tanto interesante calcular la densidad de iluminación respecto al número de habitantes de cada país obteniendo el área iluminada por habitante.

Se presentan en este estudio algunas conclusiones sobre el posible origen de las diferencias encontradas entre países debidas a la gran disparidad en la forma de iluminación de los países estudiados.

A MODEL TO SHOW THE DIFFERENCES IN SKYGLOW FROM TYPES OF LUMINAIRE DESIGNS, WITH A VIEW TO RECOVERING RURAL DARK SKIES.

CHRIS BADDILEY

Scientific Advisor to the British astronomical Association Campaign for Dark Skies. U.K.

The majority of United Kingdom is denied the beauty of dark starry skies. Skyglow from the towns pervades into the rural environment and most young people have never seen the Milky Way. This work below has shown that with careful streetlight design, dark skies in rural areas between towns could be recovered.

A mathematical model has been written by the author that reads industry standard photometry files of streetlight designs and calculates reflections and scattering off surfaces into the sky and then the downward scattering as Skyglow. It gives results for any atmospheric visibility, view distance, view elevation and azimuth angle. Reflection off surrounds including verges is included in the calculation.

Different luminaires have been compared in similar circumstances and conclusions drawn about the benefit of certain designs. Studies include tilted Low Pressure Sodium SOX, Cut Off High Pressure Sodium SON in both polycarbonate and curved tempered glass types, Full cutoff flat glass SON, and the effect of changing to white light sources.

This is the product of many years of work in support of The British Astronomical Association Campaign for Dark Skies. It was a learning exercise for the author and is intended now as an educational tool for the benefit of the lighting industry, local authorities, planners and designers.

Presentations have been given to the UK Highways Agency. A Guidance note 'Towards Understanding Skyglow' based on this work, is to be published by the Institution of Lighting Engineers in September, coincident with their conference.

The presentation starts with some skyglow photometry measurements, followed by a description of the skyglow model and then the results obtained.

MEASURING LIGHT POLLUTION ABOVE LA PALMA

CHRIS BENN

Isaac Newton Group

I summarise the findings of a 1998 study of the sky brightness above La Palma, using archival images from ING telescopes taken in a variety of conditions to separate out the effects of solar activity, zodiacal light and light pollution.

THE IMPACT OF LIGHT POLLUTION ON ASTRONOMICAL OBSERVATIONS AT THE ORM

MARCO PEDANI

Fundacion Galilei INAF
Telescopio Nazionale Galileo

Low Resolution Sky Spectra were taken during year 2003 with Do.Lo.Res at the Telescopio Nazionale Galileo with a wavelength range $\sim 3800\text{-}8000$ angstroms.

They include the most important Sodium and Mercury light pollution lines and span a wide interval of azimuth and observign conditions, essential to disentangle environmental and seasonal effect.

Light pollution from Na₅₈₉₂₋₈ emitted by the LPS lamps increased by a factor of 1.5 - 2 with respect to the average values of 1998. At the same time, light pollution from Hg lines decreased by $\sim 40\%$ and reaches the 1998 levels only when observing toward the towns.

The contribution of Na₅₈₉₂₋₈ to sky background is 0.05-0.10 mag at V-band and 0.07-0.12mag at R-band.

The effects of the application of the Canary Sky Law are directly visible in our spectra as a 50% dimming of the Hg light-polluting lines in the spectra taken after local midnight.

MARTIAN'S FAN-SHAPED SCATTERING OF LIGHT OBSERVED ON EARTH

ZAKI A. AL-MOSTAFA¹, AYMAN S. KORDI², AND YASER A. HAFEZ³

1 King Abdulaziz City for Science and Technology, Astronomy and Geophysics Research Institute.

3 King Saud University, Faculty of Science, Physics and Astronomy Department.

2 King Abdulaziz City for Science and Technology, Space Research Institute.

POSTER

It has been believed that there was a water on Mars, and for some reasons Mars became a dry desert and full of Co₂. With modern life on earth with natural and artificial pollution, the amount of pollution increased. Light pollution is a side effect of industrial civilization. Its sources include building exterior and interior lighting, advertising, commercial properties, offices, factories, streetlights, and illuminated sporting venues. It is most severe in highly industrialized, densely populated areas of North America, Europe, and Japan, but even relatively small amounts of light can be and create problems.

In this poster we present images of the sun shown a fan-shaped similar to that observed on Mars.

We refer the Earth's fan-shaped due to the following reasons:

- 1- Natural affects: Dust, Cloud,...etc.
- 2- Artificiel affects: Humann made.
- 3- Semi artificiel: Global warming.

Here we represents our Earth's fan-shaped photos was taken near Riyadh city, on 3 March 2005 and near Aljof city on 3 July 2006.

QUANTIFICATION OF LIGHT POLLUTION WITH WIDE-FIELD CCD CAMERA SYSTEM

DAN DURISCOE¹, CHRISTIAN LUGINBUHL² AND CHADWICK MOORE³

¹US National Park Service, Night Sky Team, Death Valley, California, USA. ² US Naval Observatory, Arizona, USA. ³US National Park Service, Night Sky Team, Utah, USA.

POSTER

We describe a system for rapidly measuring the brightness of the night sky using a mosaic of CCD images obtained with a low-cost portable automated system. The resultant images cover the entire sky enabling the detailed characterization of sky conditions. The US National Park Service has collected hundreds of data sets and is using these data for the protection and monitoring of the night-sky visual resource. Results show that only a handful of dark natural skies remain in the national park system.

**RECENT PROGRESSES ON A SECOND WORLD ATLAS
OF THE NIGHT-SKY BRIGHTNESS - LPTRAN/LPDART
REALISTIC MODELS, TOMOGRAPHY OF LIGHT
POLLUTION, ACCURATE VALIDATION METHODS AND
EXTENDED SATELLITE DATA ANALYSIS**

PIERANTONIO CINZANO

Istituto di Scienza e Tecnologia dell'Inquinamento Luminoso (ISTIL), Italy

POSTER

I review recent progresses toward a second world atlas of the night-sky brightness. Almost all main steps have been or are being improved. I present up-to-date Extended Garstang Models (EGM), which provide a more general numerical solution for the radiative transfer problem applied to the propagation of light pollution in atmosphere.

I present the LPTRAN software package, an application of EGM to DMSP-OLS radiance measurements and to digital elevation data, which provides an up-to-date method to predict the artificial brightness distribution of the night sky at any site in the World at any visible wavelength for a broad range of atmospheric situations and the artificial radiation density in atmosphere across the territory. I present new primary indicators, including a specific indicator for popularization purposes: the number of visible stars in a clean night. I introduce the tomography of light pollution, an analysis technique based on the capability of LPTRAN to collect radiation density and scattered flux density on a 3D grid. I also review the other main preliminary results of the efforts of the world atlas team to improve methods of validation of map predictions with Earthbased measurements, to obtain night sky brightness measurements independent from atmospheric conditions and time, to solve primary issues of photometry and radiometry of light pollution and to carry out new observational campaigns. I finally shortly review progresses in satellite data analysis toward an improved knowledge of the upward emission function and the growth of light pollution with time. I divided the presentation in four parts, each of which presents my results or reviews subprojects carried on by different grouping of team members.

HONORARY BOARD
COMITÉ DE HONOR

SCIENTIFIC COMMITTEE
COMITÉ CIENTÍFICO

RAPPORTEURS
RELATORES

HONORARY BOARD

President:

H.R.H. Felipe de Borbón
Prince of Asturias.

Adán Martín Menis

President of the Canary Islands Government

Koïchiro Matsuura

Director-General of UNESCO

Jose Luis Perestelo Rodríguez

President of La Palma Biosphere Reserve

Cristina Narbona Ruíz

Spanish Minister of Environment

Mercedes Cabrera Calvo-Sotelo

Spanish Minister of Education and Science

Francisco Sánchez Martínez

Director - IAC (Instituto de Astrofísica de Canarias)

COMITÉ DE HONOR

Presidente:

S.A.R. D. Felipe de Borbón y Grecia
Príncipe de Asturias.

Adán Martín Menis

Presidente del Gobierno de Canarias

Koïchiro Matsuura

Director General de la UNESCO

Jose Luis Perestelo Rodríguez

Presidente de la La Palma Reserva de Biosfera

Cristina Narbona Ruíz

Ministra de Medio Ambiente

Mercedes Cabrera Calvo-Sotelo

Ministra de Educación y Ciencia

Francisco Sánchez Martínez

Director del Instituto de Astrofísica de Canarias

SCIENTIFIC COMMITTEE

President

Jafar JAFARI

University of Wisconsin

Tomás AZCÁRATE BANG
President Responsible Tourism Institute

Pedro BALLESTEROS TORRES
Administrator of the Campaign “Sustainable Energy
Europe”
DG TREN - European Commission

Marco BARBIERI
Secretariat of the
Convention on the Conservation
of Migratory Species of Wild Animals

Alexander BOKSENBERG
President of the U.K. National Commission for
UNESCO
Professor of Experimental Astronomy at the University
of Cambridge

Peter BRIDGEWATER
Secretary-general
The Ramsar Convention on Wetlands

Manuel CENDAGORTA
Director
ITER (Institute of Technology and Renewable
Energy)

David L. Crawford
Executive Director
International Dark-Sky Association (IDA)

Rafael DARANAS HERNÁNDEZ
Scientific Committee
La Palma Biosphere Reserve

Maguelonne DÉJEANT-PONS
Head of the Spatial Planning and Landscape Division
Council of Europe

Eduardo FAYOS SOLA
Director
Education and Knowledge Management UNWTO
- World Tourism Organization

Antonio FERNÁNDEZ RODRÍGUEZ
Vice-rector for Research
University of Las Palmas de Gran Canaria

Manuel Nicolás FERNÁNDEZ RODRÍGUEZ
Scientific Committee
La Palma Biosphere Reserve

Javier GALLEGO
Former Director-general of UNWTO-Themis
Foundation. University of Valencia

Fernando HIRALDO
CSIC (Higher Council for Scientific Research-Spain)
Director of the Doñana Biological Station

Natarajan ISHWARAN
Director
Division of Ecological and Earth Sciences UNESCO

Hiroji ISOZAKI
Meiji Gakuin University, Japan

Wolf Michael IWAND
TUI AG, Executive Director
Group Corporate Environmental Management

Lamine KADI
Rector - University of Mostaganem Algeria

Ángel LANDABASO
DG - RTD
European Commission

Pierre LASSERRE
Member of the Academia Europaea Pierre & Marie
Curie University

Gloria LÓPEZ MORALES
Coordinator of Cultural Patrimony, Development and
Tourism
Consejo Nacional para la Cultura y las Artes - Mexico

Juan Antonio MENÉNDEZ-PIDAL
Director for Spain
Unión Latina

Nigel Pollard
Director: Division 5 (Exterior lighting)
International Commission on Illumination (CIE)

César PORTELA
Architect

Luis RAMALLO
President of the Spanish National Commission for
UNESCO

Malcolm G. SMITH
Director
AURA Observatory in Chile President of IAU
Division XII

Francisco SÁNCHEZ
Director
Instituto de Astrofísica de Canarias

Antonio SERRANO RODRÍGUEZ
Secretario General para el Territorio y la Biodiversidad
Ministerio de Medio Ambiente

Anna SIDORENKO-DULOM
Coordinator Thematic Initiative
“Astronomy and World Heritage”
UNESCO World Heritage Centre

Arthours ZERVOS
President
European Renewable Energy Council National
Technical University of Athens

Coordination:
Cipriano MARÍN
Starlight Initiative

RAPORTEURS
RELATORES

Javier Gallego Lorca

Universidad Politécnica de Valencia

Lamine Kadi

Rector, University of Mostaganem. Argelia.

Ana Viña Brito.

Comité Científico de la Reserva de la Biosfera La Palma.

Universidad de La Laguna.

Carlos Fernández Hernández

Comité Técnico de la Reserva de la Biosfera La Palma.

Antonia Varela

Instituto de Astrofísica de Canarias

Manuel Cendagorta Galarza

ITER (Instituto Tecnológico y de Energías Renovables)

Felisa Hodgson

CUC

Félix Manuel Pérez Miyares

Ex-Ministro, Gobierno de España.

Francisco Leno

Gerente Plan de Excelencia Turística de Santoña.

Relator General

Luis Gortázar Díaz-Llanos

GAIA

COMITÉ ORGANIZADOR
ORGANISING COMMITTEE

Antonio SAN BLÁS
Codirector de la Iniciativa
Gerente - Reserva de Biosfera de La Palma

Javier Luis MARTÍNEZ
Jefe del gabinete de Dirección
Instituto de Astrofísica de Canarias (IAC)

Juan GARAY ZABALA
Director General
Organismo Autónomo de Parques Nacionales
Ministerio de Medio Ambiente

Miguel Ángel PULIDO RODRÍGUEZ
Director General de Ordenación del Territorio
Gobierno de Canarias

Miguel CLUSSENER-GODT
División de Ciencias Ecológicas
Programa MaB - UNESCO

Cipriano MARÍN
Coordinador de la Iniciativa Starlight

