



**FACULTAD DE TURISMO Y FINANZAS**

**GRADO EN TURISMO**

***El turismo astronómico en Andalucía: entre el turismo de naturaleza y el turismo científico***

Trabajo Fin de Grado presentado por Sandra Fernández Camacho, siendo el tutor del mismo Juan Carlos Rodríguez Mateos.

Vº. Bº. del Tutor:

Alumno/a:

D. Juan Carlos Rodríguez Mateos

D. Sandra Fernández Camacho

Sevilla. Junio de 2018





**GRADO EN TURISMO**  
**FACULTAD DE TURISMO Y FINANZAS**

**TRABAJO FIN DE GRADO**  
**CURSO ACADÉMICO [2017-2018]**

TÍTULO:

**EL TURISMO ASTRONÓMICO EN ANDALUCÍA: ENTRE EL TURISMO DE NATURALEZA Y EL TURISMO CIENTÍFICO**

AUTOR:

**SANDRA FERNÁNDEZ CAMACHO**

TUTOR:

**DR. D. JUAN CARLOS RODRÍGUEZ MATEOS**

DEPARTAMENTO:

**GEOGRAFÍA HUMANA**

ÁREA DE CONOCIMIENTO:

**GEOGRAFÍA HUMANA**

RESUMEN:

El turismo astronómico se presenta como una tipología turística que comparte características propias del turismo de naturaleza y del turismo científico. Para el desarrollo de esta actividad turística se requiere un cielo con unas condiciones adecuadas de calidad, oscuridad, transparencia y nitidez. Las características climatológicas de España favorecen la presencia de un cielo adecuado para la observación astronómica. Andalucía se presenta como una de las comunidades autónomas con más potencial para el desarrollo del Turismo Astronómico, debido a la gran cantidad de noches despejadas a lo largo del año y a su clima favorable. Además, la comunidad andaluza cuenta con dos áreas con la certificación Starlight, Sierra Morena – la Reserva Starlight más grande del mundo- y Sierra Sur de Jaén, que avalan la calidad de sus cielos.

PALABRAS CLAVE:

Turismo astronómico; turismo de naturaleza; Reservas Starlight; Andalucía.



## ÍNDICE

<b>CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN</b> .....	3
1.1.    PRESENTACIÓN .....	3
1.2.    JUSTIFICACIÓN DEL TEMA ELEGIDO .....	4
1.3.    OBJETIVOS .....	4
1.4.    METODOLOGÍA Y FUENTES .....	5
<b>CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO</b> .....	7
2.1.    EL CONCEPTO DE ASTROTURISMO.....	7
2.2.    SOSTENIBILIDAD EN LOS DESTINOS TURÍSTICOS INTELIGENTES. EL CASO DEL ASTROTURISMO.....	9
2.3.    ASTRONOMÍA Y PATRIMONIO MUNDIAL.....	11
2.4.    EXPERIENCIAS DE TURISMO ASTRONÓMICO .....	14
<b>CAPÍTULO 3. DECLARACIÓN SOBRE LA DEFENSA DEL CIELO NOCTURNO Y EL DERECHO A LA LUZ DE LAS ESTRELLAS. RESERVAS STARLIGHT</b> .....	17
3.1.    ANTECEDENTES DE LAS RESERVAS STARLIGHT. LA DECLARACIÓN SOBRE LA DEFENSA DEL CIELO NOCTURNO Y EL DERECHO A LA LUZ DE LAS ESTRELLAS (2007) .....	17
3.2.    ¿CÓMO PUEDE MEDIRSE LA CALIDAD DEL CIELO NOCTURNO? LA ESCALA DEL CIELO OSCURO DE BORTLE.....	19
3.3.    SISTEMA DE CERTIFICACIÓN STARLIGHT.....	22
3.3.1. Destinos Turísticos Starlight .....	22
3.3.2. Reservas Starlight .....	23
3.3.3. Otras modalidades de certificación astroturística.....	32
<b>CAPÍTULO 4. TURISMO ASTRONÓMICO EN ANDALUCÍA. ANÁLISIS DE LA DEMANDA DE TURISMO ASTRONÓMICO EN ANDALUCÍA</b> .....	33
4.1.    EL TURISMO ASTRONÓMICO EN EL CONTEXTO INTERNACIONAL Y ESPAÑOL.....	33
4.2.    CONDICIONANTES GEOGRÁFICOS DEL TURISMO ASTRONÓMICO EN ANDALUCÍA.....	35
4.3.    PRINCIPALES ORGANISMOS E INSTITUCIONES RELACIONADAS CON EL TURISMO ASTRONÓMICO EN ANDALUCÍA .....	38
4.4.    DEMANDA POTENCIAL DE TURISMO ASTRONÓMICO EN ANDALUCÍA. ESTUDIO Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS .....	39
<b>CAPÍTULO 5. CONCLUSIONES</b> .....	45
<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	47
<b>ANEXOS</b> .....	51



# CAPÍTULO 1

## INTRODUCCIÓN

### 1.1. PRESENTACIÓN

Durante el año 2017 se registraron 1.323 millones de desplazamientos de turistas, lo que supone que el crecimiento en el número de desplazamientos se mantiene por octavo año consecutivo (OMT, 2018). España es el segundo país más visitado de todo el mundo. En el año 2017, recibió 81,8 millones de turistas, lo que supone un incremento del 8,6% respecto al año anterior (INE, 2017). En los últimos años se ha incrementado el interés internacional por la práctica de turismo relacionado con la naturaleza, que se caracteriza por la realización de actividades recreativas, la interpretación y el conocimiento de la naturaleza (Blanco, 2006). El turismo astronómico puede considerarse como turismo de naturaleza, ya que su actividad turística se basa en el uso del recurso cielo. La amplitud del firmamento lo convierte en una fuente inagotable de conocimiento, permitiéndonos descubrir elementos nuevos cada vez que lo observamos (Juárez, 2017).

La Astronomía es considerada la Ciencia más antigua y su estudio ha estado presente en todas las civilizaciones. La bóveda celeste se ha tomado sistemáticamente como primer objeto de observación (Ten y Monros, 1984), al tiempo que la contemplación astronómica ha tenido siempre implicaciones en la filosofía, la cultura y en las manifestaciones artísticas (Fundación Starlight, 2016).

En España, las condiciones favorables de altitud, clima y control de la contaminación lumínica, junto a la presencia de infraestructuras científicas y divulgativas de observación astronómica favorecen la aparición de productos turísticos relacionados en el turismo astronómico (Fernández y Castañeda, 2016). España posee un patrimonio natural de valor incalculable, que puede convertirse en la base para el desarrollo de actividades desarrolladas en un entorno natural (Junta de Andalucía, 2017). En este contexto, el turismo astronómico se presenta como un sector emergente que une ciencia y desarrollo rural sostenible (SINC, 2016).

El turismo astronómico se concibe como una alternativa a la desestacionalización del sector turístico, ya que se propone como una modalidad turística alternativa al tradicional turismo de sol y playa (Hosteltur, 2014). A pesar de no disponer de estadísticas oficiales sobre turismo astronómico, se calcula que sólo la isla de Tenerife recibe al año 200.000 aficionados a esta práctica turística (Hosteltur, 2014).

Como decíamos, en esta práctica turística es fundamental el papel desarrollado por la naturaleza, dado que el recurso fundamental es el cielo nocturno. Para el desarrollo de esta actividad turística es fundamental que los cielos cumplan con unas condiciones determinadas, siendo fundamental la existencia de un cielo nocturno con una oscuridad suficiente que permita la observación de este. Por ello, se propone la patrimonialización de la naturaleza como un modo de protección y preservación de los recursos naturales (Oriol *et al.*, 2008). Así, ello sirve como un instrumento para garantizar el derecho disfrutar de un cielo nocturno a las generaciones futuras (UNESCO, 1994)

España es el primer país promotor de una ley para la protección del cielo (Garach *et al.*, 2014) y cuenta además con unas concretas características climáticas –como la gran cantidad de noches despejadas a lo largo del año–, que lo convierten en un ámbito adecuado para la contemplación de las estrellas. El Atlas mundial del brillo artificial del cielo (Fabio *et al.*, 2016) nos muestra que el 80% de la población vive bajo

cielos contaminados lumínicamente (en Europa, el 60%), lo que impide la observación de las estrellas a gran parte de la población. Según un estudio publicado en *Science Advances* por el Centro de Estudios Geológicos (GFZ) de Potsdam (Alemania), con la colaboración del Instituto de Astrofísica de Canarias (IAA), la contaminación lumínica crece un 2,2% anual. La contaminación lumínica no sólo se presenta como un inconveniente para la contemplación del cielo nocturno, sino que también afecta a determinadas especies nocturnas (Fundación Starlight, 2016).

## **1.2. JUSTIFICACIÓN DEL TEMA ELEGIDO**

La sostenibilidad se ha convertido en un pilar fundamental en materia turística. En el Año Mundial de la Sostenibilidad (2017) se ha apostado por nuevos destinos turísticos que sean responsables con el medio ambiente y las comunidades locales. Son numerosas zonas naturales las que persiguen la patrimonialización de su espacio, y es aquí cuando el turismo astronómico toma relevancia.

La elección de este tema tiene su origen en una jornada realizada por la Universidad de Sevilla, en la que la empresa AstroÁndalus expuso su actividad empresarial desarrollada en la Sierra Sur de Jaén. A partir de la información que nos ofrecieron en la charla, comencé a investigar más sobre el turismo astronómico y descubrí la cantidad de destinos astronómicos que esconde nuestro país.

Por otra parte, el turismo astronómico se presenta como un nuevo modo de diversificación de la oferta turística española, siendo ya muchas las áreas que apuestan por esta tipología como complemento a su oferta turística. Además, España se posiciona como uno de los destinos astronómicos de referencia, debido sobre todo a la importancia internacional de las Islas Canarias en la temática astroturística.

## **1.3. OBJETIVOS**

El objetivo principal de este Trabajo de Fin de Grado es exponer la relevancia del turismo astronómico como una modalidad híbrida de turismo científico, cultural, sostenible, alternativo, inteligente y ecológico, así como analizar su presencia en España y, en concreto, en la Comunidad Autónoma de Andalucía.

Se plantean los siguientes objetivos secundarios:

- Presentar las certificaciones relacionadas con el turismo astronómico que contribuyen con la patrimonialización y preservación de la naturaleza. En concreto, se expondrá el papel desarrollado por la Fundación Starlight en materia de protección y conservación del cielo nocturno.
- Establecer los requisitos que debe reunir un ámbito determinado para conseguir la declaración como Destino Starlight, Reserva Starlight o cualquiera de las demás certificaciones que otorga la Fundación Starlight.
- Realizar una presentación de los principales destinos astronómicos en España. En particular, se analizarán las razones por las que Andalucía se configura como un destino favorable para el desarrollo de turismo astronómico debido a sus condiciones climatológicas.
- Analizar la oferta y la demanda de turismo astronómico en la Comunidad Autónoma de Andalucía.

#### 1.4. METODOLOGÍA Y FUENTES

Para la realización de este trabajo se han seguido una serie de fases metodológicas, que serán descritas a continuación.

En primer lugar, se ha planteado una serie de objetivos que han servido de guía para desarrollar el trabajo. Seguidamente, se ha procedido a la búsqueda de información sobre turismo astronómico, así como de las tipologías turísticas que comparten características con éste. Posteriormente, se ha analizado la documentación recopilada y se ha seleccionado aquella que resultaba relevante para el trabajo.

Para el desarrollo del trabajo, primero hemos realizado una revisión bibliográfica. A continuación, se han expuesto las principales características que deben reunir aquellas áreas que busquen su desarrollo como destino astronómico, así como aquellas certificaciones relevantes. Por último, se ha realizado un análisis de la oferta y la demanda de turismo astronómico en Andalucía. Este análisis se ha acompañado de una encuesta que pretende completar la explicación sobre las características de la demanda.

Finalmente, se ha realizado una recapitulación y conclusión de toda la información expuesta anteriormente.

Se han empleado diversos medios para obtener la información necesaria para la realización de este trabajo. La información disponible sobre el tema elegido es escasa, lo que ha dificultado la recopilación de datos oficiales sobre el turismo astronómico. Es por esta razón por la que se ha procedido a buscar características compartidas con otras tipologías turísticas para así poder definirlo. Se han consultado artículos, revistas, textos académicos y estudios sobre el tema propuesto en otras regiones.

Se ha elaborado una revisión bibliográfica con la que se busca definir los conceptos básicos relacionados con el turismo astronómico, así como proporcionar una base teórica al mismo. Dada la escasez de recursos científicos que pudiesen aportar información valiosa sobre este tema, se ha procedido a buscar información en las páginas web de los organismos promotores de las certificaciones otorgadas a la calidad del cielo nocturno.

Por otro lado, y con el objetivo de conocer mejor esta tipología turística y proporcionar una visión general sobre el conocimiento del tema por parte de la población, se ha realizado también una encuesta. Consta de catorce cuestiones que se dividen en cuatro bloques: un primer bloque, para conocer la edad y sexo del encuestado; un segundo bloque, que pretende ofrecer datos sobre el conocimiento de los encuestados sobre astronomía, turismo astronómico y la realización de actividades astronómicas; un tercer bloque, que nos ofrece datos sobre el conocimiento del papel desarrollado por la Fundación Starlight, y un cuarto bloque, en el que se pregunta por la pretensión para realizar actividades astronómicas, así como por la opinión del encuestado sobre el impacto que este tipo de actividades pueden tener en el sector turístico y sobre la influencia en la protección de los espacios naturales (ver anexo).



## CAPÍTULO 2

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1. EL CONCEPTO DE ASTROTURISMO

El turismo astronómico es una actividad que surge como alternativa para los aficionados de la Astronomía. Consiste en la combinación del recurso cielo con actividades turísticas. La finalidad del astroturismo es educar de un modo interactivo a las personas (expertas o inexpertas) que se interesen por la observación del cielo, así como ayudar a la comprensión de la dinámica del cosmos (Garach *et al.*, 2014).

No existe una definición consensuada sobre qué es el turismo astronómico; sin embargo, se va a proceder a continuación a elaborar una definición propia a partir de la que establece la OMT sobre Turismo y la que ofrece la NASA sobre Astronomía.

La Organización Mundial del Turismo (OMT) define el turismo como el “fenómeno social, cultural y económico relacionado con el movimiento de las personas a lugares que se encuentran fuera de su lugar de residencia habitual por motivos personales o de negocios/profesionales”. Por su parte, la NASA (*National Aeronautics and Space Administration*) define la Astronomía como “la rama de la física que estudia los cuerpos celestes y el universo en su conjunto”.

Por lo tanto, el turismo astronómico podría definirse como el movimiento de personas a lugares fuera de su residencia habitual por diversos motivos con el fin de desarrollar actividades relacionadas con la observación y/o el estudio de los cuerpos celestes y del universo en su conjunto.

A continuación, se va a proceder a definir el turismo astronómico desde el punto de vista del ecoturismo, turismo cultural y turismo científico. Así mismo, también se expondrán las características que comparte con el turismo alternativo y el turismo inteligente. Además, se expondrán las razones por las que el turismo astronómico comparte características con el turismo sostenible en el siguiente apartado.

En primer lugar, el turismo astronómico podría considerarse como parte del ecoturismo. El coordinador del Programa de Ecoturismo de la ONG internacional *Unión Mundial para la Naturaleza (UICN)*, Héctor Ceballos-Lascuráin, define el ecoturismo en su libro *Tourism, ecotourism and protected areas* como: “el viaje medioambientalmente responsable, a áreas relativamente poco alteradas, para disfrutar y apreciar la naturaleza a la vez que se promueve la conservación, tiene un bajo impacto ambiental y proporciona un beneficio socioeconómico a la población local” (Pérez de las Heras, 2003). Tal y como se explicará en los próximos apartados, el turismo astronómico busca lugares en la naturaleza caracterizados por su cielo oscuro, poco contaminado, que haga posible la observación de los cuerpos celestes y de los fenómenos relacionados con ellos. Garach y Narambuena (2011) señalan que el turismo astronómico no solo debe considerarse una modalidad turística, ya que permite la protección de las áreas naturales y de los recursos contenidos en ellas.

En segundo lugar, podríamos considerar el turismo astronómico como una modalidad del turismo cultural. La OMT (2005) definió el turismo cultural como los “movimientos de personas hacia atractivos culturales con el objeto de adquirir una nueva información y experiencias para satisfacer sus necesidades culturales y generar nuevos conocimientos, experiencias y encuentros.” El turismo astronómico busca dar a conocer, de un modo interactivo, la dinámica del cosmos (Garach *et al.*, 2014). Por lo tanto, partiendo de la definición de turismo cultural podría señalar que: el recurso cielo

es el atractivo cultural, y los turistas que practican esta modalidad turística buscan información y experiencias que satisfagan sus necesidades culturales.

En tercer lugar, el turismo astronómico debe considerarse turismo científico. Mieczkowski (1995) definió el turismo científico como “una forma de ecoturismo que ayuda a preservar el medio ambiente sin perturbaciones... aumentando el interés de individuos o grupos que visitan varios ecosistemas bajo el liderazgo de científicos altamente cualificados.” En el caso del turismo astronómico, en numerosas ocasiones es imprescindible contar con guías especializados en Astronomía que nos ayuden a conocer el cosmos. Debido a que la astronomía requiere de conocimientos y términos específicos para entenderla, “el guía de turismo se basa en una herramienta para llegar a todo tipo de público sin importar nivel educativo” (Garach *et al.*, 2014). “Poder disfrutar de un cielo libre de contaminación lumínica se ha convertido en un deseo para muchas personas.” (Juárez Alcázar, 2017). Es por ello que el turismo científico – y el astroturismo lo es- no solo debe considerarse una disciplina turística, sino también como un nuevo modo de proteger determinadas áreas naturales y los recursos contenidos en ellas (Garach y Narambuena, 2011)

En cuarto lugar, debido a sus características, el turismo astronómico puede considerarse como una modalidad de Turismo Alternativo. Según Ivanova e Ibáñez (2012) se trata de un modelo mucho más participativo que el modelo de turismo de masas. Este modelo alternativo surge debido a la demanda de nuevas opciones de viaje que satisfagan las necesidades personales de los visitantes, que buscan nuevas experiencias gracias a la visita de lugares desconocidos o a la realización de actividades al aire libre en espacios naturales (Ivanova e Ibáñez, 2012).

En quinto lugar, según señalan Cruz y Moya (2016) el astroturismo debería incluirse dentro del nuevo modelo de “Destinos Turísticos Inteligentes”, definidos como aquellos intensivos en el uso de nuevas tecnologías para facilitar la accesibilidad e interacción, así como para enriquecer la experiencia turística. En su artículo “Astroturismo” caracterizan este nuevo modelo de la siguiente forma (ver tabla 2.1):

- El visitante demanda vivir experiencias y emociones que merezca la pena recordar. Esto se consigue apelando a las sensaciones, pero también aumentando su conocimiento, haciéndolo partícipe.
- Sostenibilidad: los nuevos productos deben lograr la interacción con las comunidades locales para que no se conviertan en meras receptoras y que la actividad turística genere negocio en el entorno y ofrezca posibilidades laborales a los habitantes de la localidad donde se ubican.

<b>DESTINOS TURÍSTICOS INTELIGENTES</b>	
<b>Cruz y Moya (2016)</b>	<b>López y García (2013)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• El visitante busca vivir experiencias y emociones que merezca la pena recordar.</li> <li>• Sostenibilidad: interacción con las comunidades locales, generación de negocios y posibilidades laborales para los habitantes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mejora de la calidad de las experiencias turísticas a través de la interpretación.</li> <li>• Territorio comprometido con los factores ambientales, culturales y socioeconómicos.</li> </ul>

**Tabla 2.1: Definición de los destinos turísticos desde el punto de vista de los dos grupos de autores.**

*Fuente: Elaboración propia a partir de las definiciones de los autores.*

López y García (2015), por su parte, desarrollan el concepto de Destino Turístico Inteligente (ver tabla 2.1) definiéndolo como “un espacio innovador consolidado sobre la base del territorio y de una infraestructura tecnológica de vanguardia.” Defienden que se trata de un “un territorio comprometido con los factores ambientales, culturales y socioeconómicos de su hábitat”. Se trata de captar la información, analizarla y transmitírsela al visitante con un valor añadido. Con esto se persigue “mejorar sustancialmente la calidad de las experiencias turísticas”. Esto es por lo que se convierte en fundamental la interpretación del entorno. Estamos ante unos consumidores cada vez más exigentes que buscan nuevas emociones y experiencias, creando nuevas tendencias de consumo. Un Destino Turístico Inteligente engloba diversos conceptos: sostenibilidad, accesibilidad, conocimientos e innovación tecnológica (López y García, 2015).

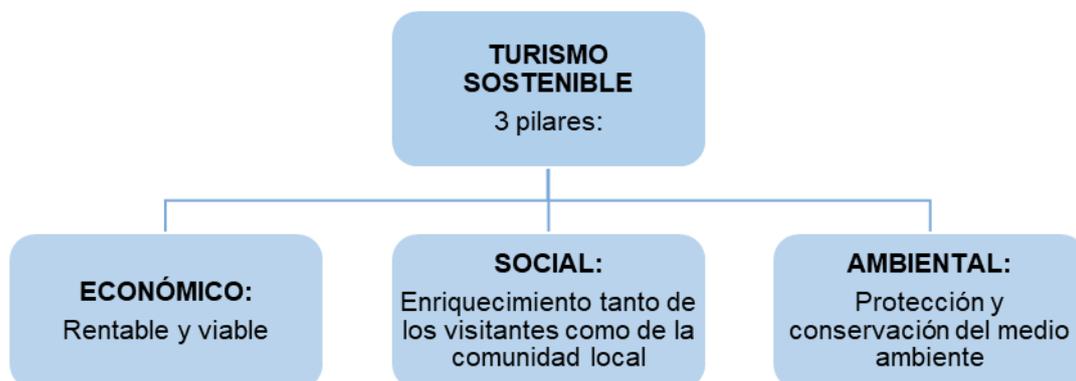
Por lo tanto, podemos decir que el turismo astronómico es una manifestación de la sofisticación del turista que busca experiencias y un nuevo segmento especializado, que además de responder a las necesidades de los visitantes y de las regiones anfitrionas, protege y mejora las oportunidades del futuro. Tal y como señalan los expertos, se está usando la hibridación como fórmula para generar productos turísticos innovadores, como es el caso del turismo astronómico (Cruz y Moya, 2016).

Podríamos concluir definiendo el turismo astronómico como el movimiento de personas a lugares fuera de su residencia habitual por diversos motivos con el fin de desarrollar actividades relacionadas con la observación y/o estudio de los cuerpos celestes y del universo en su conjunto. Se caracteriza por el nuevo perfil del turista, más sofisticado, que busca experiencias que respondan a sus necesidades y, al mismo tiempo, promuevan la conservación del medio ambiente.

## 2.2. SOSTENIBILIDAD EN LOS DESTINOS TURÍSTICOS INTELIGENTES. EL CASO DEL ASTROTURISMO

Tanto López y García (2013) como Cruz y Moya (2016) coinciden en defender que la sostenibilidad es una característica esencial de los Destinos Turísticos Inteligentes.

La Organización Mundial del Turismo (OMT) define el turismo sostenible como “aquel que pretende satisfacer las necesidades de los turistas, así como de los destinos turísticos, protegiendo e incrementando las oportunidades de futuro.” El objetivo es obtener la máxima rentabilidad, pero al mismo tiempo, proteger los recursos naturales y respetando a la población. El turismo sostenible se fundamenta en 3 pilares: económico (debe ser rentable y viable), social (debe enriquecer tanto a los visitantes como a la comunidad local) y ambiental (debe colaborar con la protección y conservación del medio ambiente en el que se desarrolla la actividad). (Fig.2.1).



**Figura 2.1: Pilares Turismo Sostenible.**

*Fuente: Elaboración propia a partir de la OMT.*

La Carta de Turismo Sostenible, aprobada durante la Conferencia Mundial del Turismo Sostenible celebrada en Lanzarote en 1995 contiene dieciocho principios de los que se puede extraer la siguiente definición de turismo sostenible: “el desarrollo turístico deberá fundamentarse sobre criterios de sostenibilidad, es decir, ha de ser soportable ecológicamente y equitativo desde una perspectiva ética y social para las comunidades locales”. También se añade que “el desarrollo sostenible es un proceso orientado que contempla una gestión global de los recursos con el fin de asegurar su durabilidad, permitiendo conservar nuestro capital natural y cultural, incluyendo las áreas protegidas. Siendo el turismo un potente instrumento de desarrollo, puede y debe participar activamente en la estrategia del desarrollo sostenible. Una buena gestión del turismo exige garantizar la sostenibilidad de los recursos de los que depende” (Hernández y Uriel, 2004).

En la Declaración sobre la defensa del Cielo Nocturno y el Derecho a la Luz de las Estrellas (2007) se señala que “al igual que otras actividades, el turismo puede convertirse en un poderoso instrumento para desarrollar una nueva alianza en favor de la calidad del cielo nocturno. El turismo responsable puede y debe integrar el paisaje del cielo nocturno como un recurso a resguardar y valorar en cada destino.” Además, se señala que “la generación de nuevos productos turísticos basados en la observación del firmamento y los fenómenos de la noche abre posibilidades insospechadas de cooperación entre los actores turísticos, las comunidades locales y las instituciones científicas.”

Desde la perspectiva de Garach y Narambuena (2011) el turismo astronómico puede enmarcarse en el turismo responsable. Sin embargo, no debe confundirse turismo sostenible con turismo responsable, dado que el turismo responsable no siempre tiene que ser sostenible. Harold Goodwin (2006), catedrático emérito de la Manchester Metropolitan University, define el turismo responsable como aquel que logra “crear mejores lugares para las comunidades locales, pero también para las personas que lo visitan”. El turismo responsable trata de involucrar a nivel local a todos los actores que componen la actividad turística, como gobiernos o asociaciones locales. (Hosteltur, 2016).

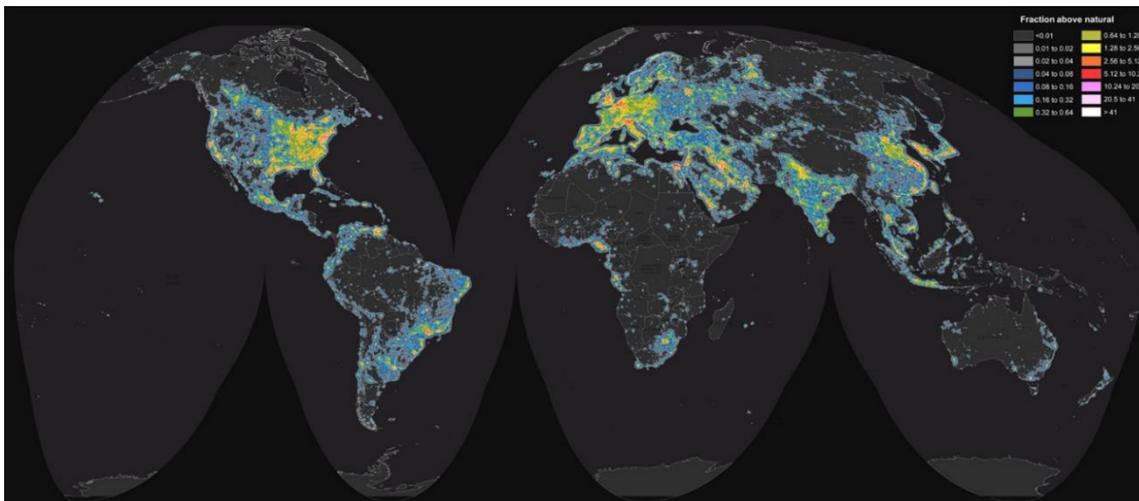
La Fundación Starlight (2015) sostiene en un documento explicativo sobre las Reservas Starlight y en relación con el turismo sostenible que deben identificarse aquellos recursos asociados al cielo nocturno y que permitan el desarrollo tanto del turismo cultural como del turismo científico basado en la astronomía. Además, señala que deben establecerse “alianzas entre los agentes turísticos para preservar y valorizar, como recurso turístico, el patrimonio cultural relacionado con la astronomía y la observación de las estrellas.” Con todo ello lo que se busca es promover la generación de nuevos productos turísticos responsables tomando los paisajes de cielo nocturno como recurso base. En este sentido, resulta esencial incorporar el criterio de cielos limpios, promover la iluminación responsable y proteger el cielo nocturno con todos aquellos criterios que lo certifiquen como un destino de turismo responsable.

En el Año Internacional de Turismo Sostenible, que tuvo lugar el pasado año 2017, el astroturismo es uno de los ejemplos para fomentar la concienciación ambiental dentro de sus propias actividades. (Juárez Alcázar, 2017). Según apunta la UNWTO en su Guía para celebrar juntos el Año Internacional del Turismo Sostenible para el Desarrollo (2016), se aspira a sensibilizar sobre la contribución del turismo sostenible al desarrollo, para conseguir un sector turístico más sostenible a través de cambios en las políticas, en las prácticas empresariales y en el comportamiento de los consumidores.

### 2.3. ASTRONOMÍA Y PATRIMONIO MUNDIAL

La UNESCO en su 145ª reunión recoge en la Declaración sobre los Derechos de las Generaciones Futuras artículo 1 el derecho a una Tierra preservada: “las personas pertenecientes a las generaciones futuras tienen derecho a una Tierra indemne y no contaminada, comprendido el derecho a un cielo puro; tiene derecho a disfrutar de esta Tierra que es el soporte 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”.

A pesar de este derecho, el *Atlas mundial del brillo artificial del cielo* publicado el 10 de junio de 2016 por Fabio *et al.* revela que el 80% de la población mundial vive bajo cielos contaminados lumínicamente. Además, un tercio de la población mundial no puede ver la Vía Láctea. En Europa ésta no es visible para el 60% de sus habitantes.



**Figura 2.2: Atlas del brillo artificial del cielo nocturno producido por el alumbrado exterior. (10/06/2016)**

Fuente: New World Atlas of Artificial Night Sky Brightness. N.º June: 1-26.

El *Atlas mundial del brillo artificial del cielo* utiliza una escala que muestra la relación entre el brillo artificial del cielo y el natural. A cada valor obtenido se le adjudica un color en función de los valores entre los que este comprendido. Los colores más oscuros se usan cuando la relación con el brillo natural es menor, mientras que los colores más vivos se utilizan cuando la relación con el brillo natural es mayor. El blanco representa el mayor grado de relación con el brillo natural.

Ratio to natural brightness	Artificial brightness ( $\mu\text{cd}/\text{m}^2$ )	Approximate total brightness ( $\text{mcd}/\text{m}^2$ )	Color
<0.01	<1.74	<0.176	Black
0.01-0.02	1.74-3.48	0.176-0.177	Dark gray
0.02-0.04	3.48-6.96	0.177-0.181	Gray
0.04-0.08	6.96-13.9	0.181-0.188	Dark blue
0.08-0.16	13.9-27.8	0.188-0.202	Blue
0.16-0.32	27.8-55.7	0.202-0.230	Light blue
0.32-0.64	55.7-111	0.230-0.285	Dark green
0.64-1.28	111-223	0.285-0.397	Green
1.28-2.56	223-445	0.397-0.619	Yellow
2.56-5.12	445-890	0.619-1.065	Orange
5.12-10.2	890-1780	1.07-1.96	Red
10.2-20.5	1780-3560	1.96-3.74	Magenta
20.5-41	3560-7130	3.74-7.30	Pink
>41	>7130	>7.30	White

**Figura 2.3: Lectura atlas del brillo artificial del cielo nocturno producido por el alumbrado exterior.**

Fuente: New World Atlas of Artificial Night Sky Brightness. N° June: 1-26.

Por lo tanto, no es de extrañar que cada vez sean más los amantes de la astronomía que buscan lugares, generalmente naturales dado que no se encuentran contaminados lumínicamente, donde realizar actividades relacionadas con la astronomía. Estos desplazamientos fuera de su entorno habitual motivados por el deseo de disfrutar de un cielo limpio hacen que la astronomía y el recurso cielo se conviertan en la base del turismo astronómico.

La iniciativa *Astronomy and World Heritage* creada en 2003 por la UNESCO pretende establecer una relación entre la ciencia y la cultura mediante el reconocimiento de monumentos y lugares relacionados con la observación astronómica. Para mantener y preservar del deterioro estos lugares relacionados con la astronomía, los inscribe en la denominada *World Heritage List of the most representative properties*.

Podríamos preguntarnos por qué se relaciona la astronomía con el patrimonio mundial. La UNESCO defiende en su *Iniciativa Temática Astronomy and World Heritage* que esta patrimonialización es un paso para unir hombre y naturaleza. Se considera un paso clave para la salvaguarda de los paisajes naturales y la cultura que trasciende la relación entre el cielo y el hombre. Sostiene que la interacción entre el conocimiento astronómico y su papel en nuestra cultura es un elemento fundamental en el valor universal excepcional de las propiedades relacionadas con la astronomía.

En 2004 tuvo lugar en Venecia, Italia, la primera reunión internacional de expertos en patrimonio científico y astronómico organizada por el Centro de Patrimonio Mundial en colaboración con la Oficina de Venecia de la UNESCO y contando con el apoyo del Gobierno del Reino Unido. Se pretendía definir una estrategia que ayudase a los estados miembros en la identificación de lugares conectados con la astronomía. Esta reunión desembocó en el proyecto *Astronomy and World Heritage (Astronomía y Patrimonio Mundial)*, que se presentó durante la 28ª sesión, celebrada en Sozhou (China), del Comité de Patrimonio Mundial.

La UNESCO declaró en 2007 que el cielo, los objetos celestes y las estrellas no pueden ser nominados a la Lista de Patrimonio Mundial en el marco de la Convención sobre la Protección del Patrimonio Mundial Cultural y Celeste. Sin embargo, sí pueden hacerlo a través de la iniciativa Starlight, aunque ésta no pertenece a la UNESCO. Durante la reunión en 2009 de la iniciativa Starlight, se desarrolla el concepto de “Reserva Starlight” por el Grupo de Trabajo “Reservas Starlight y Patrimonio Mundial”. Esta iniciativa fue desarrollada por un grupo de expertos, pero no forma parte de la iniciativa temática de la UNESCO “Astronomía y Patrimonio Mundial”. Se procederá a su explicación en el siguiente apartado.

La tabla siguiente (tabla 2.2) muestra los hitos más importantes en cuanto a reuniones y encuentros relativos a este enfoque patrimonial y ambiental del cielo y los objetos celestes.

AÑO	ENCUENTRO	LOCALIZACIÓN
2004	Primer encuentro internacional de expertos en patrimonio científico y astronómico	Venecia, Italia
2005	Simposio Internacional	Instituto de Astronomía de la Academia Rusa de Ciencias, Moscú, Federación Rusa
2007	Celebración del 50 aniversario del Sputnik organizado por ESA/CNES	París, 2007
	Conferencia Starlight con la Presencia Honoraria de S.A.R. Felipe de Borbón Príncipe de Asturias	Santa Cruz de la Palma, España
2008	Grupo de trabajo de expertos en ciencia y tecnología en el contexto de las nominaciones al Patrimonio Mundial	Londres, Inglaterra
	Simposio Internacional de ICOMOS-Patrimonio Cultural de los observatorios astronómicos: de la astronomía a la astrofísica moderna	Hamburgo, Alemania
2009	Edición 2009 del Coloquio Daniel Chalonge (Escuela Internacional de Astrofísica del Observatorio de París)	París
	Simposio conjunto: Astronomía y sus instrumentos antes y después de Galileo	Venecia, Italia
	Conferencia internacional: Astronomía y Patrimonio Mundial: a través del tiempo y los continentes	Kazán, República de Tatarstán, Federación Rusa
	Taller internacional y reunión de expertos sobre reservas Starlight y Patrimonio Mundial	Fuerteventura, España
	Simposio: el papel de la astronomía en la sociedad y la cultura	París, Francia
2010	Seminario Internacional sobre Patrimonio Astronómico	El Cairo, Egipto
2011	Seminario Internacional “Protección del patrimonio de la astronomía”	París, Francia

**Tabla 2.2: Encuentros para la declaración de cielos oscuros y objetos celestes.**

*Fuente: Elaboración propia a partir de datos de whc.unesco.org*

Además, como apoyo a la *Iniciativa Temática Astronomía y Patrimonio Mundial*, el Centro de Patrimonio Mundial ha desarrollado el Portal del Patrimonio Mundial. Se creó con la intención de concienciar a nivel mundial de la importancia del patrimonio astronómico, así como para facilitar su identificación, protección y preservación. Este Portal se presentó públicamente el 24 de agosto de 2012 durante la 28ª Asamblea General de la Unión Internacional de Astronomía (IAU) en Beijing (China).

## 2.4. EXPERIENCIAS DE TURISMO ASTRONÓMICO

“Hay un creciente movimiento en Europa hacia una economía de la experiencia, donde los consumidores están buscando, cada vez más, productos y servicios únicos y exclusivos. Este movimiento es particularmente notorio en turismo, donde los viajeros europeos están, crecientemente, buscando experiencias únicas y exclusivas que generen recuerdos duraderos” (Ministerio de Relaciones Exteriores de los Países Bajos, 2015).

En el Proyecto astroturismo Chile (2015) se estableció que “el astroturismo comprende las actividades recreativas y/o educativas que se desarrollan en torno al cosmos, los fenómenos astronómicos y las maneras de comprenderlos, tanto pasadas (por ejemplo, cosmogonías, mitologías, etc.) como presentes, lo que incluye los últimos hallazgos científicos, así como los instrumentos y tecnologías que los astrónomos emplean en la actualidad”. Por lo tanto, podrían identificarse las siguientes experiencias turísticas:

- **Observaciones nocturnas en observatorios:** realizadas en recintos acondicionados para esta actividad. Pueden usarse telescopios.
- **Excursiones con observación al aire libre:** aquí se consideran los traslados a sitios oscuros con la finalidad de observar el cielo. Estas observaciones pueden realizarse a ojo desnudo, con binoculares y/o telescopios.
- **Recorridos por instalaciones científicas:** esta experiencia consiste en la visita a observatorios científicos. Durante la visita suelen realizarse recorridos por los telescopios y los espacios donde trabajan los astrónomos.
- **Alojamientos con observación astronómica:** se trata de establecimientos hoteleros que incluyen actividades relacionadas con la astronomía y, en ocasiones, presentan elementos decorativos relacionados con esta ciencia.
- **Observaciones solares:** estas experiencias consisten en la observación del Sol gracias al uso de telescopios solares. Esta actividad se realiza, obviamente, durante el día.
- **Astrofotografía:** aquí se incluye desde el alquiler de telescopios especialmente equipados hasta la realización de talleres de perfeccionamiento de fotografías a cuerpos celestes.
- **Charlas y cursos:** se incluye presentaciones sobre temas astronómicos impartidas por guías, astrónomos u otras personas con conocimiento de astronomía.
- **Recorridos por exposiciones astronómicas:** engloba las visitas a exhibiciones sobre el cosmos en museos o al aire libre, en los denominados parques astronómicos.
- **Presentaciones audiovisuales:** espectáculos proyectados en planetarios, ya sean fijos o móviles, o presentaciones realizadas por guías u otras personas con conocimiento de astronomía.

Por otro lado, según expone Emilia Juárez Alcázar (2017) en su artículo “Astroturismo: una nueva manera de mirar al cielo” en la revista *Forum Calidad*, podemos distinguir cinco tipologías de experiencias astroturísticas:

- **Sesiones de interpretación:** en estas sesiones de interpretación es muy importante la actividad desempeñada por el guía, ya que debe tener tanto un conocimiento específico relacionado con la astronomía como un conocimiento sobre la cultura del territorio. Generalmente, son las efemérides astronómicas, como las lluvias de estrellas, las que motivan estas sesiones de interpretación. Pueden usarse equipos de observación como, por ejemplo, telescopios.

La interpretación es más que un mensaje oral; es la forma más eficiente para generar conciencia sobre la conservación de patrimonio tanto cultural como natural (Garach, Betsabé Calfio, Narambuena, 2014). Sam Ham define la interpretación como una aproximación a la comunicación. Así, la interpretación ambiental involucra la traducción de un lenguaje técnico de alguna ciencia natural en términos o ideas que sean interesantes y comprensibles por personas que no poseen un conocimiento científico (Ham Sam, 1992).

- **Visita de las instalaciones de investigación:** consiste en la visita de los Observatorios o centros de investigación para conocer sus equipamientos científicos.
- **Miradores astronómicos:** se trata de centros de interpretación al aire libre localizados en zonas oscuras para tener una buena visibilización del cielo, en los que se desarrollan actividades relacionadas con la astronomía.
- **Planetarios:** son instalaciones que poseen una pantalla de proyección en forma de cúpula sobre la que se proyectan las constelaciones.
- **G-Astronomía:** gastronomía con una peculiaridad; la comida tiene una temática astronómica.

Es importante señalar que el astroturismo es, en muchas ocasiones, un complemento de otras ofertas turísticas.



## CAPÍTULO 3

### DECLARACIÓN SOBRE LA DEFENSA DEL CIELO NOCTURNO Y EL DERECHO A LA LUZ DE LAS ESTRELLAS. RESERVAS STARLIGHT

#### 3.1. ANTECEDENTES DE LAS RESERVAS STARLIGHT. LA DECLARACIÓN SOBRE LA DEFENSA DEL CIELO NOCTURNO Y EL DERECHO A LA LUZ DE LAS ESTRELLAS (2007)

Durante el año 2007, tuvo lugar en la isla de La Palma (España) la Declaración sobre la Defensa del Cielo Nocturno y el Derecho a la Luz de las Estrellas. Esta declaración también es conocida como la Declaración de la Palma. En esta conferencia Internacional en Defensa de la Calidad del Cielo Nocturno y el Derecho a Observar las Estrellas participaron representantes de la UNESCO, OMT, IAU (International Astronomical Union), PNUMA-CMS (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente –*Convention on the Conservation of Migratory Species of Wild Animals*), CE (Comunidad Europea), SCDB (Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica), COE (Centro de Operaciones Especiales), Programa MaB (Programa Hombre y Biosfera) y Convención Ramsar. En ella se adoptan 10 principios y objetivos:

1. *Derecho a un cielo nocturno no contaminado*: Se establece el derecho a un cielo que haga posible contemplar el firmamento. Este derecho es comparable con los derechos ambientales, sociales y culturales.
2. *Progresiva degradación del cielo nocturno*: del mismo modo que existen problemas relativos al medio ambiente y a los recursos patrimoniales, también deben considerarse los riesgos relativos a la degradación del cielo nocturno.
3. *Redescubrir el valor del cielo nocturno*: es necesaria la conservación, protección y puesta en valor del patrimonio tanto natural como cultural asociado a la observación del firmamento. Se persigue mostrar el valor del cielo nocturno como parte de nuestro patrimonio y de nuestra cultura.
4. *Difusión de la Astronomía*: Se persigue integrar la ciencia en nuestra cultura actual. Para ello se propone incluir en la actividad educativa valores científicos y culturales asociados a la contemplación del firmamento. Se convierte en fundamental disponer de un cielo poco contaminado, así como de educadores formados.
5. *Control de la contaminación lumínica*: Las emisiones de luz artificial afectan gravemente a especies, hábitats y ecosistemas. Es por ello que el control de la contaminación lumínica debe considerarse un requisito básico en las políticas de conservación de la naturaleza, especialmente en las áreas protegidas.
6. *Preservación de la calidad del cielo nocturno*: Se defiende que las políticas sobre el paisaje que se desarrollan en los ordenamientos jurídicos deben incluir normas orientadas a su preservación. Además, el derecho a la contemplación del firmamento debe estar garantizado.
7. *Uso racional de la iluminación artificial*: Se debe hacer un uso más eficiente de la energía. La planificación y la sostenibilidad energética deben sustentarse en mediciones de la contaminación lumínica. Estas mediciones se realizan tanto

desde la Tierra como desde el Espacio. Se busca el mínimo resplandor con el objetivo de evitar impactos negativos en los seres humanos y en la naturaleza.

8. *Ámbitos privilegiados para la observación astronómica como un bien escaso:* Dado que aportan un enorme beneficio al desarrollo científico y tecnológico, la protección de la calidad del cielo debería ser prioritaria en las políticas medioambientales y científicas. Estos espacios deben protegerse de contaminación lumínica, radioeléctrica y atmosférica.
9. *Turismo como instrumento para asegurar la calidad del cielo nocturno:* Se señala que el turismo responsable puede conseguir la valoración del cielo como un recurso que debe protegerse. La proliferación de nuevos productos turísticos basados en la observación del cielo hace posible la cooperación entre actores turísticos, comunidades locales e instituciones científicas.
10. *Espacios naturales protegidos y el cielo:* Aquellos espacios naturales reconocidos como lugares con un valor natural o paisajístico excepcional, como son los espacios pertenecientes a la Red Mundial de Reservas de la Biosfera, los sitios Ramsar, los lugares declarados Patrimonio de la Humanidad, los Parques Nacionales o las Reservas Naturales, deben considerar la protección del cielo como un factor clave que contribuye a la conservación de la naturaleza.

En esta Declaración, se insta a gobiernos e instituciones implicadas a nivel local, regional o nacional implicadas en la protección del medio ambiente a adoptar estos diez principios y objetivos. Una vez explicados, se procede a exponer las resoluciones de la Declaración de la Palma (2007).

En primer lugar, se recomienda formular planes de acción que aseguren la protección de los cielos nocturnos, así como la salvaguarda del patrimonio cultural y natural asociado. Especialmente, debe procurarse la protección de los lugares que sean de interés para la observación astronómica, de aquellas áreas que sean sensibles a la pérdida de la luz natural del cielo nocturno, así como de lugares relevantes para el patrimonio astronómico.

En segundo lugar, se acuerda trasladar la Declaración sobre la Defensa del Cielo Nocturno y el Derecho a la Luz de las Estrellas al Director General de la UNESCO, para que sea recomendada a los organismos relacionados.

En tercer lugar, se aprueba elevar ante el Gobierno de España y la UNESCO la propuesta de declaración del 20 de abril como Día Mundial a favor del Derecho a la Observación de las Estrellas, también denominada "Noche Mundial".

En cuarto lugar, se reconoce el papel que las Reservas de la Biosfera tienen con relación al turismo sostenible. Por ello, se propone que los acuerdos alcanzados se presenten en el III Congreso Mundial de Reservas de la Biosfera, celebrado en Madrid en 2008.

En quinto lugar, se pide que se analicen los resultados de las deliberaciones y, si se considera oportuno, tomar en consideración que dichas convenciones pueden beneficiar la protección del cielo nocturno. Además, se recomienda examinar las propuestas de la Conferencia Starlight en el IV Congreso Mundial de la Naturaleza de la UICN (Unión Internacional de la Conservación de la Naturaleza), celebrada en Barcelona a finales de 2008.

Por último, se solicita al Centro de Patrimonio Mundial de la UNESCO que informe al Comité del Patrimonio Mundial en su 31ª sesión con relación a la iniciativa de la UNESCO "Astronomía y Patrimonio Mundial" y la iniciativa "Starlight". El objetivo es definir el concepto de "Reserva Starlight" para identificar y definir las propiedades de

nominación, a nivel mundial, de los paisajes excepcionales que son relevantes para la observación del firmamento.

Antes de proceder a explicar el Sistema de Certificación Starlight, deben aclararse cómo puede medirse la calidad del cielo nocturno con la Escala del cielo Oscuro de Bortle.

### 3.2. ¿CÓMO PUEDE MEDIRSE LA CALIDAD DEL CIELO NOCTURNO? LA ESCALA DEL CIELO OSCURO DE BORTLE.

Existen una serie de condiciones ambientales esenciales para que el turismo astronómico pueda desarrollarse en cualquier área. Estas condiciones son la ausencia de luces (oscuridad), la ausencia de gases en el ambiente (transparencia) y la ausencia de polvo en suspensión en el ambiente (diafanidad) (Garach, Betsabé Calfio, Narambuena, 2014).

El astrónomo americano John E. Bortle propuso en su artículo sobre contaminación lumínica y astronomía, publicado en la revista *Sky & Telescope* en febrero de 2001, una escala que permitiese medir la calidad del cielo. Para ello, realiza una división de la calidad del cielo en nueve niveles y expone unas características determinadas para cada uno de ellos. En la figura 3.1 pueden observarse estos niveles. Al final de este apartado, puede encontrarse la figura 3.3, que muestra la magnitud límite apreciada a simple vista para cada nivel establecido por Bortle.



Figura 3.1: Niveles de la escala de Bortle para medir la calidad del cielo nocturno.

Fuente: Sky Glow Project <skyglowproject.com> (Consulta 20/04/2018)

## CLASE 1: EXCELENTE CIELO OSCURO

Se trata de un lugar que permite observar la luz zodiacal y la banda zodiacal. Es imprescindible que la Galaxia del Triángulo (M33) (fig. 3.2) pueda ser observada a simple vista, ya que es un indicador clave de las condiciones del cielo. La magnitud límite es de 7,6 a 8,0. Si la observación se está realizando en un medio natural, apreciaremos que los árboles y todo nuestro alrededor resulta casi imperceptible para nuestro ojo debido a la oscuridad.

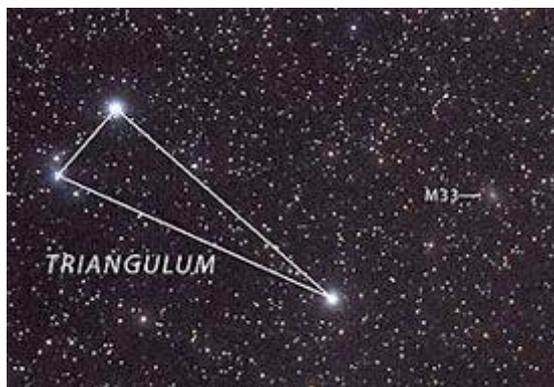


Figura 3.2: Galaxia del triángulo o M33.

Fuente: Sky and Telescope <skyandtelescope.com> (Consulta: 20/04/2018)

## CLASE 2: CIELO OSCURO

En estas zonas la magnitud límite a simple vista es de 7,1 a 7,5. Son zonas con cielos que permiten observar aún la Galaxia M33 y la Vía Láctea a simple vista. Las nubes tan solo se aprecian como zonas sin estrellas, como un agujero oscuro en el fondo estrellado.

## CLASE 3: CIELO RURAL

Las nubes comienzan a parecer débilmente iluminadas y la contaminación lumínica comienza a ser evidente en el horizonte. La Galaxia M33 sigue siendo aún observable a simple vista, así como otros cúmulos globales. La magnitud límite en esta zona es de 6,6 a 7,0.

## CLASE 4: CIELO ENTRE RURAL Y PERIURBANO

Son zonas en las que comienza a notarse la contaminación lumínica. La Vía Láctea es visible a simple vista, pero la Galaxia M33 ya solo puede apreciarse cuando se encuentra a una altitud superior a 50°. Las nubes que se encuentran en dirección a las fuentes de luz están iluminadas. La magnitud máxima a simple vista es de 6,1 a 6,5.

## CLASE 5: CIELO PERIURBANO

Son áreas en las que las fuentes de luz comienzan a dificultar la observación del cielo estrellado. La Vía Láctea es casi imperceptible cerca del horizonte. Las nubes son más brillantes que el propio cielo, debido a la luz que reflejan. La magnitud máxima a simple vista es de 5,6 a 6,0.

**CLASE 6: CIELO PERIURBANO BRILLANTE**

Estas zonas se caracterizan porque el cielo presenta un tono grisáceo-blanquecino al menos hasta 35° desde el horizonte. Las nubes destacan por su claridad en todo el cielo. Es necesario el uso de prismáticos para poder distinguir la Galaxia M33. La magnitud a simple vista es de aproximadamente 5,5.

**CLASE 7: CIELO ENTRE PERIURBANO Y URBANO**

Son zonas en las que el cielo presenta un tono grisáceo-blanquecino y en la que se aprecian fuentes de luz en todas las direcciones. La Vía Láctea es invisible o casi invisible. Las nubes se encuentran brillantemente iluminadas. En estas zonas la magnitud límite a simple vista que se puede alcanzar es 5,0.

**CLASE 8: CIELO URBANO**

En estas zonas, el cielo presenta cierto brillo de un color entre blanco y anaranjado. Algunas de las estrellas que componen los patrones de las constelaciones más conocidas son difíciles o imposibles de observar. La magnitud límite a simple vista en estos cielos es de 4,5.

**CLASE 9: CIELO DE CENTRO DE CIUDAD**

Son zonas con un cielo muy iluminado, lo que hace prácticamente la observación de muchas estrellas que forman las constelaciones más conocidas. Únicamente son visibles la Luna, los planetas y algunos cúmulos de estrellas brillantes. En estas áreas la magnitud límite a simple vista no supera 4,0.

Clase	Color	Magnitud Límite simple vista
1	Black	7.6 - 8.0
2	Grey	7.1 - 7.5
3	Blue	6.6 - 7.0
4	Green	6.1 - 6.5
5	Yellow	5.6 - 6.0
6	Orange	5.1 - 5.5
7	Red	<5.0
8	White	<4.5
9	White	<4.0

**Figura 3.3: Magnitud límite de la escala de Bortle.**

*Fuente: Planetastronomía <planetastronomia.com> (Consulta 20/04/2018)*

### 3.3. SISTEMA DE CERTIFICACIÓN STARLIGHT

En primer lugar, es necesario exponer los orígenes de la Fundación Starlight. Se trata de una entidad sin ánimo de lucro que nace en 2009 con el objetivo de difundir la Astronomía y velar por la protección de los cielos nocturnos. Fue creada por el Instituto de Astrofísica de Canarias tras la celebración de la *I Conferencia Internacional Starlight*. Su principal función es el desarrollo de acciones que promuevan y valoren el recurso cielo. La Fundación Starlight establece un sistema de certificación de cielos óptimos para la contemplación del firmamento basado en los principios expuestos en la Declaración sobre la Defensa del Cielo Nocturno y el Derecho a la Luz de las Estrellas (2009). La certificación vincula ciencia y turismo, a la vez que se constituye como un pilar fundamental para el desarrollo de una forma de turismo sostenible que toma el cielo como principal recurso.

El sistema de certificación Starlight surge a partir de la Declaración Starlight, con el objetivo de fomentar mundialmente la mejora de la calidad de las experiencias turísticas y la protección del cielo nocturno de aquellos lugares que presentan cualidades excelentes para la práctica de actividades relacionadas con el recurso cielo. Se pueden establecer cuatro tipos de lugares Starlight: destinos turísticos Starlight, ventanas al Universo, reservas Starlight y Star Park (Garach, Betsabé Calfio, Nambuena, 2014). No obstante, la Fundación Starlight establece las siguientes modalidades de certificación: Destinos Turísticos Starlight, Reservas Starlight, casas y hoteles rurales, Parques estelares y Estelarios Starlight, Campamentos Starlight, Restaurantes Starlight, Parajes Starlight y otras modalidades. Se seguirá esta última clasificación para explicar en qué consiste cada modalidad de certificación. Se realizará una reagrupación de estas modalidades de certificación en tres grupos con el fin de facilitar su explicación: Destinos Turísticos Starlight, Reservas Starlight y otras modalidades de certificación.

#### 3.3.1. Destinos Turísticos Starlight

La Fundación Starlight (2015) define los Destinos Turísticos Starlight como “lugares visitables, que gozan de excelentes cualidades para la contemplación de los cielos estrellados y que, al estar protegidos de la contaminación luminosa, son especialmente aptos para desarrollar en ellos actividades turísticas basadas en ese recurso natural”. Estos Destinos deben acreditar la calidad de sus cielos, los medios para garantizar su protección, la disposición de oferta turística (alojamiento, medios de observación disponibles, formación del personal encargado de la interpretación astronómica...), o en su caso el proyecto para desarrollarlas en un futuro, y su integración en la naturaleza nocturna.

El objetivo de este Sistema de Certificación Turística es fomentar la mejora de la calidad de las experiencias turísticas y la protección de los cielos nocturnos en estos Destinos. Sin embargo, la obtención de la Certificación como Destino Turístico Starlight requiere un procedimiento específico establecido por la Fundación.

Con la certificación de Destinos Turísticos Starlight se consigue por primera vez una certificación basada en la observación del firmamento que valora conjuntamente ciencia y turismo (Garach, Betsabé Calfio, Nambuena, 2014).

Todo el destino que desee obtener la certificación de Destino Turístico Starlight debe solicitar un pre-registro de certificación Starlight. Se trata de un impreso que está disponible en la página web de la Fundación y, en él se detalla el procedimiento de admisión. La Fundación Starlight establece cuáles serán las medidas y la instrumentación utilizada (tabla 3.1)

<p><b>Cielos Despejados</b></p>  <p><b>50%</b></p>	<p>Se utilizarán las fuentes de información meteorológicas disponibles. El porcentaje de noches despejadas también se puede medir objetivamente mediante análisis imágenes de satélite. Se evaluará protocolo diseñado por técnicos "ad hoc" que han desarrollado la propuesta.</p>
<p><b>Oscuridad del cielo</b></p>  <p><b>&gt;21</b> mag/arcsec<sup>2</sup></p>	<p>Medidas en el cenit (y un ángulo cenital de 30 grados). La obtención de medidas relativas a este parámetro puede hacerse con diferente dispositivos portátiles de coste medio o bajo: fotómetros como el SQM (Sky Quality Meter), espectrofotómetros y cámaras CCD (gran campo o all sky). Se evaluará el protocolo de medidas diseñado por los técnicos "ad hoc" que han desarrollado la propuesta.</p>
<p><b>Nitidez (seeing)</b></p>  <p><b>≤ 3"</b></p>	<p>La nitidez mide en el cenit (y un ángulo cenital de 30 grados). En caso de no disponerse de instrumentación adecuada (análisis de imágenes astronómicas tomadas con telescopios), se pueden aplicar procedimientos basados en tests visuales, por ejemplo la identificación de estructuras en la Luna o la distinción de estrellas binarias.</p>
<p><b>Transparencia</b></p>  <p><b>mag 6</b></p>	<p>La transparencia se mide en el cenit (y un ángulo cenital de 30 grados). En caso de no disponerse de instrumentación adecuada se propone la elaboración de un planisferio individualizado donde se definirá una serie de estrellas en diversas regiones del cielo y a diversas distancias cenitales, de forma que se pueda valorar su transparencia a diversas altitudes sobre el horizonte.</p>

**Tabla 3.1: Medidas e instrumentación en los Destinos Turísticos Starlight.**

Fuente: *Parámetros-Destino Turístico Starlight. Fundación <fundacionstarlight.org> (Consulta 12/04/2018)*

### 3.3.2. Reservas Starlight

#### 3.3.2.1. Qué son y qué funciones desempeñan las Reservas Starlight

La Fundación Starlight (2015) define estas reservas como "un espacio natural protegido en donde se establece un compromiso por la defensa de la calidad del cielo nocturno y el acceso a la luz de las estrellas". Su función es preservar la calidad del cielo nocturno y de los valores culturales, científicos, astronómicos, paisajísticos y naturales asociados.

En una Reserva Starlight pueden diferenciarse tres zonas: zona núcleo o de exclusión, zona de protección y zona de ámbito general.

- **Zona núcleo o de exclusión:** es aquella en la que se mantienen prácticamente intactas las condiciones de iluminación natural y la nitidez del cielo nocturno. Se trata de una zona en la que se busca proteger al máximo la calidad del cielo nocturno para garantizar la observación astronómica, la función educativa, la cultural, la de protección de la naturaleza y especies sensibles, y el disfrute pleno del cielo estrellado, tanto para la población local como para los visitantes.

Atendiendo a la Escala de Cielo Oscuro de Bortle, serían clasificados como zona núcleo aquellas áreas consideradas de Clase 1 o de Clase 2, debido a que poseen la relación entre el brillo artificial del cielo y el brillo natural es menor a 0,1.

La determinación de la calidad del cielo debe poder ser medida y monitoreada mediante métodos fiables. La capacidad de mantener las condiciones de

iluminación natural en esta área se considerará como criterio básico para conservar la integridad de las áreas protegidas, así como los hábitats y especies. Deben tenerse en cuenta aquellos factores que puedan afectar de un modo negativo a la conservación de la biodiversidad y erradicarse en caso de aparecer.

En el caso de precisarse un sistema de iluminación, el límite de referencia de iluminación es el nivel iluminación de la luna llena, en cuyo caso no podrá superar los 0,27 lux.

- **Zona de protección o amortiguamiento:** es la zona que rodea la zona núcleo. Su finalidad es amortiguar los efectos adversos relativos a la contaminación lumínica y atmosférica que puedan afectar a la zona núcleo. Será considerada zona de amortiguamiento toda aquella área que posea una visión directa sobre la zona núcleo.

Esta zona de amortiguamiento se considera de alta sensibilidad y, por lo tanto, se debe diseñar el sistema de iluminación de tal modo que no interfiera en la transparencia, el brillo del cielo o los requerimientos observacionales de la zona núcleo. Estas zonas tendrán en cuenta aquellos corredores de especies migratorias o aquellas especies con hábitos nocturnos que presenten especial sensibilidad a la contaminación lumínica.

Se presentan los siguientes criterios de iluminación exterior, basados en las recomendaciones de la Oficina Técnica de Protección del cielo (OTPC) y del Instituto de astrofísica de Canarias (IAC):

- Todas las luminarias y sistemas de iluminación deben evitar la emisión de luz fuera de la zona objeto de iluminación, garantizando un elevado coeficiente de utilización (superior al 30% o el 40%).
- Utilización de luminarias con ópticas adecuadas a los elementos que se busca iluminar, evitando que la luz salga de la zona designada.
- Limitar los excesos de iluminación y ajustarse a los mínimos recomendados.
- Establecimiento de franjas horarias que limiten el uso del alumbrado a los tiempos que sean considerados estrictamente necesarios.
- Eliminación del uso de cañones de luz y láseres por los observatorios astronómicos.
- Hacer un uso adecuado de los anuncios y letreros luminosos, que deberán ser apagados al cerrar la actividad.
- Utilización de lámparas más eficientes y que contengan menos materiales nocivos.
- La iluminación de las carreteras debe limitarse a las zonas pobladas y a los cruces.
- Respecto al alumbrado monumental de edificios públicos y ornamental, debe controlarse la orientación de los proyectores, que deben presentar una proyección de arriba a abajo.

- Limitación de los efectos de la luz producida por las instalaciones de alumbrado exterior.
- **Zona de ámbito general:** se trata de un área que está fuera de la Reserva pero próxima a la misma. En ella se encuentran asentamientos poblacionales que pueden resultar determinantes para mantener la calidad del cielo nocturno de la Reserva. Deben aplicarse criterios de iluminación inteligente y responsable con el fin de preservar la calidad del cielo nocturno.

Esta zona de ámbito general se considera como un área de responsabilidad, en la que deben aplicarse medidas para minimizar la contaminación lumínica y garantizar la calidad del cielo nocturno, es decir, deben mantenerse los valores inherentes a la Reserva Starlight. En esta área también se tendrán en cuenta aquellos aspectos que afectan directamente a la calidad de vida de los habitantes.

En toda Reserva Starlight, debe existir un compromiso palpable de la defensa de la calidad del cielo nocturno y el derecho a la luz de las estrellas, que se materializará en leyes, ordenanzas, planes de gestión de recursos y convenios público-privados.

Es relevante señalar que los requisitos para que un espacio sea considerado Reserva Starlight dependerá de manera específica de las características, singularidades y funciones de cada espacio. En todo caso, se acompañará de un plan de acción participativo y de un conjunto de recomendaciones encaminadas a la preservación y recuperación de la calidad del cielo nocturno atendiendo a sus beneficios culturales, educacionales, científicos y medioambientales.

Los objetivos y funciones de una Reserva Starlight se guiará por los principios de la Declaración en Defensa del Cielo Nocturno y el Derecho a la Luz de las Estrellas. La Fundación Starlight establece los parámetros relativos a la calidad astronómica del cielo nocturno tal y como aparecen en la tabla 3.2.

<p><b>Cielos Despejados</b></p>  <p><b>60%</b></p>	<p>Se refiere al porcentaje de noches despejadas en el sitio. Mínimo 50% de noches despejadas. El porcentaje puede corresponderse solo con un período considerado, en cuyo caso, la certificación y publicitación del emplazamiento deberá especificar dicha singularidad.</p>
<p><b>Oscuridad del cielo</b></p>  <p><b>&gt;21.4</b> mag/arcseg<sup>2</sup></p>	<p>Contempla el grado de perturbación causado por la contaminación lumínica sobre las condiciones naturales de oscuridad de la noche en el emplazamiento. Fija el límite del brillo o resplandor producido en el cielo por la iluminación artificial que oculta la luz de las estrellas. Se establece una magnitud astronómica mínima de 21.4 en el visible (V).</p>
<p><b>Nitidez (seeing)</b></p>  <p><b>≤ 1''</b></p>	<p>Se define como la capacidad de distinguir dos objetos celestes muy cercanos entre sí, tales como estrellas binarias. El límite aceptable para las Reservas Starlight implica que más del 50% de las noches este es mejor que 1'' en los puntos excelentes de la zona núcleo.</p>
<p><b>Transparencia</b></p>  <p><b>≤ 0,15</b> mag</p>	<p>El grado de transparencia de un cielo está en relación con la calidad y características de la atmósfera y su nivel de absorción (extinción). Es un parámetro directamente relacionado con la cantidad de objetos celestes que podemos ver. Un cielo oscuro y transparente estará lleno de estrellas. Se establece el umbral en más del 50% de las noches con una extinción en visible V &lt; 0.15 mag.</p>

**Tabla 3.2: Parámetros relativos a la calidad astronómica del cielo nocturno.**

*Fuente: Parámetros-Reserva Starlight. Fundación <fundacionstarlight.org> (Consulta 12/04/2018)*

Tal y como se ha señalado anteriormente, el objetivo de las Reservas Starlight es preservar y recuperar la calidad del cielo nocturno debido a sus beneficios culturales, educacionales, científicos y medioambientales. Debido a su importancia, se realizarán unos comentarios al respecto.

Respecto a la dimensión ecológica, debemos señalar que en la Declaración sobre la defensa del Cielo Nocturno y el Derecho a la Luz de las Estrellas se sostiene que “El conocimiento, apoyado en la educación, contribuye la clave que permite integrar la ciencia en nuestra cultura actual, contribuyendo al avance de la Humanidad. La difusión de la Astronomía, así como la promoción de los valores científicos y culturales asociados a la contemplación del firmamento, deberán considerarse como contenidos básicos a incluir en la actividad educativa en todos los ámbitos, algo imposible de realizar si no se dispone de un cielo poco contaminado.” Por ello, valorizar, proteger y promover el patrimonio cultural, tangible e intangible asociado a la visión del cielo nocturno debe ser la función esencial de cualquier Reserva Starlight.

A lo largo de la Historia, el cielo ha sido una fuente de inspiración para toda la humanidad. Sin embargo, este elemento esencial en nuestra cultura se está perdiendo, lo que dificulta su contemplación y da lugar a que para muchos jóvenes sea desconocido. Debe hacerse una promoción que fomente la creación de nuevos vínculos entre la ciencia y la cultura, mediante la aportación de investigaciones que sirvan de sustento para que los valores científicos y culturales del patrimonio asociados a la Astronomía sean reconocidos. Es preciso pues, reforzar la enseñanza, la divulgación y el acceso a la información en los temas relacionados con la dimensión cultural y los valores del cielo nocturno. La fundación Starlight sostiene que “el cielo nocturno puede y debe seguir siendo una de las grandes ventanas abiertas a la inspiración y al enriquecimiento cultural de cada comunidad, y las nuevas generaciones pueden convertirse en uno de sus mejores guardianes.”

Sin lugar a dudas, la Astronomía ha tenido una gran influencia en el desarrollo de la ciencia y además, constituye una rama que aporta un gran beneficio que no está suficientemente valorado hoy en día. En la 33ª Sesión de la Asamblea General de la UNESCO en la que se propone la Declaración del año 2009 como Año Internacional de la Astronomía, se expone que “el cielo, nuestra herencia común y universal, es una parte integral del ambiente percibido por la humanidad. La Humanidad ha observado siempre el cielo para interpretarlo o para entender las leyes físicas que gobiernan el universo.”

La Fundación Starlight define los observatorios terrestres como “ventanas excepcionales de la observación del universo.” La calidad astronómica de un Observatorio vendrá definida por la transparencia de sus cielos y por el número de horas de observación útil de las que dispone a lo largo de un año. Todo esto vendrá determinado por la climatología del lugar y sus características geográficas. Los lugares idóneos para la observación astronómica son aquellos situados en zonas altas, con poca turbulencia atmosférica, con aire poco contaminado, baja presencia de aerosoles y que se encuentren en latitudes adecuadas con buena meteorología. Por ello, son ideales las costas occidentales de los continentes, algunas islas y zonas altas montañosas de interior que se encuentren aisladas de los efectos térmicos del océano o aquellas muy próximas a la costa donde la temperatura del océano sea fría y estable. Se trata, por lo tanto, de recursos escasos que necesitan ser protegidos.

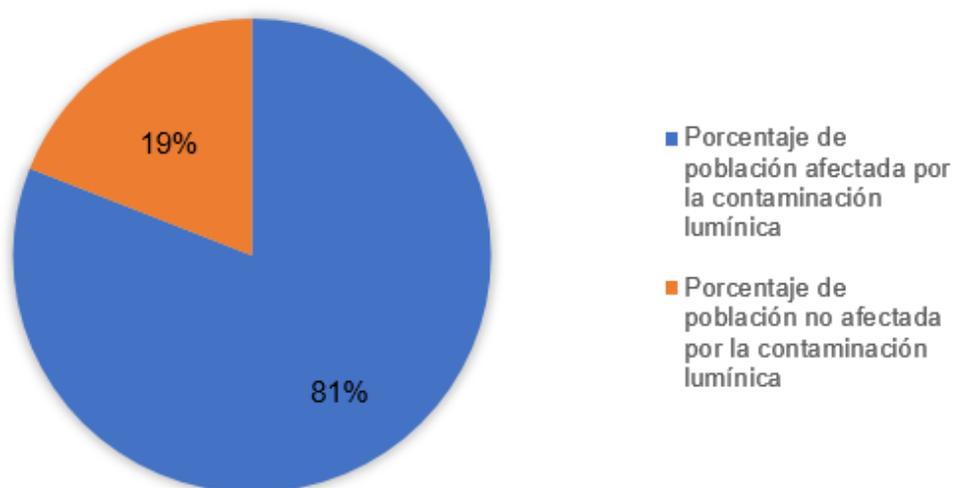
No obstante, esta calidad del cielo puede verse alterada por diversos factores externos, como puede ser la contaminación lumínica, la contaminación atmosférica o incluso la contaminación radioeléctrica. Esta última afecta a la astronomía óptica, ya que está causada por las actividades que van desde la telefonía móvil hasta las emisiones de radio y televisión, que invaden el espectro radioeléctrico en el que se desarrollan las observaciones astrofísicas.

La función básica de la Reserva Starlight es tanto la defensa de la calidad astronómica del cielo como el establecimiento de medidas, criterios de zonificación y regulaciones que eviten las causas de su posible deterioro. Por ello, se considera un factor prioritario la involucración de la población, que se movilizará más fácilmente gracias a la educación y la divulgación astronómica, y al conocimiento de los posibles beneficios asociados (culturales, educacionales, científicos y medioambientales).

La Declaración sobre la defensa del Cielo Nocturno y el Derecho a la Luz de las Estrellas (2007) sostiene que “los ámbitos privilegiados para la observación astronómica constituyen un bien escaso en el planeta, y su conservación representa un esfuerzo mínimo en comparación con los beneficios que aportan al conocimiento y al desarrollo científico y tecnológico. La protección de la calidad de los cielos en estos espacios singulares deberá constituir una prioridad en las políticas medioambientales y científicas de carácter regional, nacional e internacional. Habrán de extremarse las medidas y disposiciones que permitan proteger tales espacios de los efectos nocivos de la contaminación lumínica, radioeléctrica y atmosférica”.

Además, en esta Declaración sobre la Defensa del Cielo Nocturno y el Derecho a la Luz de las Estrellas (2007) se expone que “los efectos negativos sobre la calidad atmosférica de los cielos nocturnos en los espacios naturales, causados por el incremento de las emisiones y la intrusión de la luz artificial, afectan gravemente a muchas especies, hábitats y ecosistemas. El control de la contaminación lumínica debe por lo tanto ser un requisito básico en las políticas de conservación de la naturaleza, incorporando esta dimensión en la gestión de las áreas protegidas, garantizando de forma más efectiva la protección del medio natural y la conservación de la diversidad biológica”.

Tal y como expone la Fundación Starlight la luz natural nocturna es indispensable para el sano funcionamiento de muchos organismos y ecosistemas. La pérdida de calidad del cielo nocturno está alterando las costumbres, hábitats y funciones básicas de multitud de ecosistemas. Durante millones de años, los ecosistemas se han ido adaptando a los ritmos naturales de la luna y las estrellas. Es relevante señalar que más de la mitad de los seres vivos que viven en nuestro planeta son nocturnos, y que, además, muchas de las especies ajustan su ciclo vital a los períodos de oscuridad. Una disminución en la calidad del cielo nocturno tiene efectos negativos en el comportamiento y el equilibrio de la biosfera. Existen también evidencias científicas de que la contaminación lumínica altera el proceso natural de las migraciones, ya que son muchas las especies que toman el horizonte y las estrellas como referencia para su orientación. Un amplio grupo de mamíferos nocturnos, como es el caso de los murciélagos, sufren “fotocontaminación biológica”.



**Figura 3.4: Porcentaje de población afectada por la contaminación lumínica.**

*Fuente: Elaboración propia a partir de <skyglowproject.com> (Consulta 20/04/2018)*

El concepto de Reserva Starlight pretende asentar nuevas bases para asegurar la salvaguarda de la vida nocturna. La Declaración sobre la Defensa del Cielo Nocturno y el Derecho a la Luz de las Estrellas (2007) señala que “los espacios pertenecientes a la Red Mundial de Reservas de la Biosfera, los Sitios Ramsar, los declarados Patrimonio de la Humanidad, los Parques Nacionales o las Reservas Naturales que combinan valores excepcionales naturales o paisajísticos dependientes de la calidad del cielo nocturno, están llamados a integrar la protección de los cielos limpios como un factor clave que refuerza su función de conservación de la naturaleza”. La Fundación Starlight señala que es necesario preservar y valorizar aquellas zonas en las que aún predomina la iluminación natural, que generalmente, suelen asociarse a áreas protegidas.

“Habida cuenta que la noche estrellada forma parte integrante del paisaje que la población de cada territorio percibe, incluyendo las áreas urbanas, se considera necesario que las políticas de paisaje desarrolladas en los diferentes ordenamientos jurídicos incorporen las normas correspondientes orientadas a la preservación de la calidad del cielo nocturno, permitiendo así garantizar el derecho de todos a la contemplación del firmamento” (Declaración sobre la Defensa del Cielo Nocturno y el Derecho a la Luz de las Estrellas, 2007).

### 3.3.2.2. Categorías Starlight

Generalmente, toda Reserva Starlight tiene por objetivo salvaguardar y poner en valor la calidad del cielo nocturno, así como crear conciencia en la población local sobre cómo un cielo protegido puede aportar beneficios a sus economías siempre que sea gestionado y promocionado como un destino turístico inteligente. Tal y como señala la Declaración sobre la Defensa del Cielo Nocturno y el Derecho a la Luz de las Estrellas (2007), “el turismo puede convertirse en un poderoso instrumento para desarrollar una nueva alianza en favor de la calidad del cielo nocturno. El turismo responsable puede y debe integrar el paisaje del cielo nocturno como un recurso a resguardar y valorar en cada destino. La generación de nuevos productos turísticos basados en la observación del firmamento y los fenómenos de la noche abre posibilidades insospechadas de cooperación entre los actores turísticos, las comunidades locales y las instituciones científicas”.

Según el ámbito de aplicación del concepto y las propiedades de la zona, las Reservas Starlight pueden dividirse en Sitios Patrimonio, Sitios de Observación Astronómica, Sitios Naturales, Paisajes de las Estrellas, Oasis Starlight y sitios mixtos.

- **Sitios Patrimonio:** son los que la Fundación Starlight define como “ámbitos que albergan acontecimientos arqueológicos y sitios de carácter cultural o monumentos creados por la humanidad como expresión de su relación con el firmamento, que han servido para el desarrollo de la astronomía y sus manifestaciones a través del arte y la ciencia”. Es por ello que dentro de esta categoría se incluirán:
  - Monumentos o construcciones con valor histórico, artístico o científico excepcional, incluyéndose antiguos observatorios.
  - Áreas con manifestaciones importantes de patrimonio cultural relacionado con la astronomía y aquellas que incluyan manifestaciones del patrimonio arqueoastronómico.
  - Aquellos lugares con un patrimonio cultural asociado a la astronomía y que sean considerados importantes tanto para la educación en astronomía como para el desarrollo de la investigación relacionada con la astronomía.
  - Sitios Patrimonio Mundial y Reservas de la Biosfera.
- **Sitios de Observación Astronómica:** la Fundación Starlight los define como “sitios privilegiados en el planeta para la observación astronómica, infrarroja y la radioastronomía, incluyendo los espacios potenciales.” Se incluyen dentro de la categoría Sitios de Observación Astronómica:
  - Aquellos observatorios astronómicos, y su entorno, que sean especialmente sensibles a la contaminación lumínica, radioeléctrica y atmosférica.
  - Aquellas zonas reconocidas por la IAU y la comunidad científica internacional como zonas potenciales para la observación astronómica avanzada.
  - Aquellas zonas de observación astronómica privilegiadas y que posean un especial interés para llevar a cabo actividades científicas, educativas

o cualquier otra actividad relacionada con la promoción y divulgación de la astronomía.

- **Sitios Naturales:** Según la Fundación Starlight, se trata de “áreas naturales donde la preservación de la integridad y las condiciones naturales del sitio incluyen el mantenimiento de la calidad del cielo nocturno”. Se incluyen dentro de esta categoría:
  - Hábitats que alberguen especies nocturnas protegidas, especialmente sensibles a la pérdida de calidad del cielo nocturno.
  - Aquellos espacios, ya sean terrestres o marinos, que sean corredores o zonas de descanso de especies migratorias que puedan verse afectados por la pérdida de nitidez del cielo.
  - Aquellas áreas naturales protegidas que sean consideradas de especial relevancia para la investigación y la gestión del medioambiente nocturno.
  - Sitios Patrimonio Mundial, Reservas de Biosfera, Sitios Ramsar y, en general, áreas terrestres y marinas protegidas a nivel internacional.
  - Todas aquellas zonas en las que las especies y ecosistemas dependan de los ciclos nocturnos naturales.
- **Paisajes de las Estrellas:** Son definidos por la Fundación Starlight como “manifestaciones excepcionales del cielo nocturno, incluyendo paisajes naturales y culturales relacionados con la luz de las estrellas, donde las manifestaciones naturales o la obra humana se combinan con la visión del firmamento”. Quedan incluidos dentro de esta categoría:
  - Espacios con buena visualización del cielo estrellado.
  - Aquellos monumentos geológicos y aquellas manifestaciones de la naturaleza que creen paisajes nocturnos con un valor reconocido.
  - Aquellos paisajes culturales con predominio de la dimensión astronómica y aquellos paisajes relacionados con la luz de las estrellas.
  - Sitios del Patrimonio Mundial y Reservas de la Biosfera.
- **Oasis Starlight:** Siguiendo la definición establecida por la Fundación Starlight, se clasifican según *Oasis Starlight* o *Hábitats Humanos* aquellos “espacios habitados liberados de los efectos adversos que impiden la observación de las estrellas y limitan la calidad del cielo nocturno. En esta categoría se incluyen:
  - Áreas rurales en las que el cielo estrellado forma parte de su identidad y valores.
  - Aquellos pequeños espacios urbanos en los que el cielo estrellado se reconoce como un derecho social, ambiental y cultural de los ciudadanos.
  - Aquellos destinos turísticos que promueven la conservación de la calidad del cielo y contribuyen al desarrollar actividades relacionadas con la astronomía y el disfrute del recurso cielo.

Es relevante señalar la existencia de los denominados Parques Urbanos de las Estrellas (Urban Star Park), concepto desarrollado por Royal Astronomical Society (Canadá, 2008). Estos Parques son considerados unos espacios dedicados a la astronomía amateur o sirven para recuperar los paisajes nocturnos.

- **Sitios mixtos:** La Fundación Starlight los define como “ámbitos en los que se producen combinaciones de dos o más acontecimientos o recursos especificados en las categorías anteriores (Sitios Patrimonio, Sitios de Observación Astronómica, Sitios Naturales, Paisajes de las Estrellas u Oasis Starlight).”

### 3.3.2.3. Beneficios de las Reservas Starlight

La Fundación Starlight hace público a través de su página web los diez beneficios que presentan las Reservas Starlight<sup>1</sup>.

En primer lugar, se señala la posibilidad que presentan las Reservas Starlight de promover la recuperación y conservación del patrimonio cultural que se encuentra relacionado con la observación de las estrellas y, en general, la astronomía.

En segundo lugar, las Reservas Starlight garantizan los beneficios que se derivan de manera continua del avance de la astrofísica, ya que contribuyen a la preservación de aquellos lugares considerados privilegiados para la observación científica y el desarrollo de la ciencia y el conocimiento del Universo.

En tercer lugar, las Reservas Starlight incitan a la conservación de aquellas áreas que cuentan con un cielo estrellado, buscando el beneficio de la educación astronómica, el disfrute público, la práctica de la astronomía y la inspiración artística y estética.

En cuarto lugar, las Reservas Starlight contribuyen a la conservación de la biodiversidad, ya que protegen aquellas especies y hábitats especialmente sensibles a la alteración de la nocturnidad del cielo.

En quinto lugar, las Reservas Starlight exigen el respeto y la promoción de la calidad del cielo nocturno como una cualidad indispensable de las áreas naturales y de los espacios protegidos.

En sexto lugar, las Reservas Starlight buscan establecer un sistema de iluminación inteligente que permita el disfrute del cielo nocturno, a la vez que minimice los impactos ambientales y limite los efectos sobre el cambio climático.

En séptimo lugar, las Reservas Starlight suponen el desarrollo sostenible de las comunidades locales, al abrir nuevas posibilidades al turismo cultural y responsable.

En octavo lugar, las Reservas Starlight buscan la integración del recurso cielo nocturno tanto en los lugares patrimonio de la humanidad como en las reservas de la biosfera.

En noveno lugar, las Reservas Starlight aportan un nuevo modo de gestionar y conservar los espacios protegidos, los paisajes nocturnos y, en general, todos aquellos sitios culturales relacionados.

---

<sup>1</sup>Fundación Starlight: Beneficios de la certificación Reserva Starlight. (Consulta: 10/05/2018)  
[http://www.fundacionstarlight.org/cmsAdmin/uploads/o\\_1bfrg9fml3pe9l0c4e14n3otpc.pdf](http://www.fundacionstarlight.org/cmsAdmin/uploads/o_1bfrg9fml3pe9l0c4e14n3otpc.pdf)

En décimo lugar, las Reservas Starlight suponen la apertura a la investigación y la ciencia de todos los lugares relacionados con la calidad del cielo nocturno.

### 3.3.3. Otras modalidades de certificación astroturística

Tal y como se ha señalado anteriormente, la Fundación Starlight establece algunas certificaciones más, a parte de las ya explicadas.

Por un lado, encontramos los denominados *Alojamientos Starlight*. Son aquellos que la Fundación Starlight reconoce como promotores de los valores contenidos en la Declaración del Cielo Nocturno y el Derecho a la Luz de las Estrellas. Estos alojamientos ponen a disposición de sus clientes información y medios para la observación astronómica. En España encontramos algunos alojamientos que poseen esta certificación, como es el caso del parador de Gredos o el balneario de Alicún de las Torres en Granada.

La Fundación Starlight también identifica los denominados *Parques Estelares* y *Estelarios*. Ambos son considerados importantes para lograr la divulgación de la ciencia. Se definen los *Parques Estelares* como “lugares situados en zonas ligadas por lo general a municipios que protegen su cielo nocturno y que permiten desarrollar en ellos actividades de observación, didácticas, culturales o lúdicas, relacionadas con eventos astronómicos (paso de cometas, eclipses de luna y sol, alineación de planetas, lluvia de estrellas, etc.)”. Generalmente, estas actividades son dirigidas por astrónomos aficionados. En España, podemos destacar el Centro Astronómico de Tiedra (Cielo y Tiedra) o Tenerife Sky at Night. Por otro lado, los *Estelarios* son definidos por la Fundación Starlight como “infraestructuras ya permanentes, de muy variada entidad, que se instalan en lugares con un cielo limpio y oscuro, y que permiten desarrollar actividades de divulgación y educativas vinculadas a la contemplación y observación astronómica”.

Por otro lado, la Fundación Starlight califica los *Campamentos Starlight* como “aquellas instalaciones acreditadas que organizan actividades dirigidas a promover el conocimiento del cielo estrellado como parte de la naturaleza y a experimentar el turismo sostenible, respetuosos con el medio ambiente y proteccionista con el cielo nocturno.”

Además, la Fundación Starlight otorga la Certificación Starlight para *Restaurantes* a “aquellos establecimientos que, además de ofrecer una calidad demostrable, se implican como agentes activos en la propagación de los valores contenidos en la Declaración sobre la Defensa del Cielo Nocturno y el Derecho a la Luz de las Estrellas y ponen a disposición de sus clientes información sobre Starlight y algunos medios e instrumentos para la observación astronómica”. Un ejemplo es el Restaurante Papillon, situado en el Teide.

Encontramos la certificación de *Parajes Starlight*, que se trata de una calificación para aquellas instituciones, organismos o particulares que desean certificar la calidad de su cielo, pero que no tienen intención de desarrollar ninguna actividad astronómica o turística. Si el Paraje Starlight dispusiese de un programa de actividades, debería considerarse un Parque Estelar.

Por último, la Fundación Starlight señala la posibilidad de conceder otros tipos de acreditaciones de la calidad del cielo nocturno a aquellas áreas que cumplan unos requisitos menos restrictivos. Un ejemplo podrían ser las rutas o excursiones.

## **CAPÍTULO 4**

# **TURISMO ASTRONÓMICO EN ANDALUCÍA. ANÁLISIS DE LA DEMANDA DE TURISMO ASTRONÓMICO EN ANDALUCÍA**

### **4.1. EL TURISMO ASTRONÓMICO EN EL CONTEXTO INTERNACIONAL Y ESPAÑOL**

El desarrollo del turismo astronómico está muy ligado a la existencia de observatorios astronómicos considerados de primer nivel internacional (Fernández y Castañeda, 2016). Este es el caso de destinos astronómicos destacados como Chile, Hawai o las Islas Canarias en España.

En el contexto internacional, podemos tomar como referencia el caso de Chile. Este país cuenta con los mejores cielos del mundo para practicar la Astronomía, siendo de mayor calidad los localizados en el norte, en las regiones de Antofagasta, Atacama y Coquimbo. Estas regiones cuentan con numerosos observatorios astronómicos, como son el Observatorio Comunal de Mamalluca o el Observatorio Paniri Caur de Chiu Chiu. Además, Chile cuenta con varias instituciones involucradas en estas actividades: Asociación de Universidades for the Research in Astronomy (AURA), European Southern Observatory (ESO) y Carnegie Institution. Chile cuenta con unas condiciones climatológicas que lo convierten en un destino astronómico de referencia. Estas son: gran número de noches con cielos despejados a lo largo del año, clima especialmente seco, ausencia de contaminación atmosférica en sus cielos y estabilidad atmosférica. La perspectiva para 2020 es que el 60% de la observación astronómica a nivel mundial se realice en Chile (Turismo Astronómico, 2018)

En cuanto a España, y según señala Turespaña (2018), posee unos cielos nítidos con un elevado número de horas de observación útil al año, junto a un favorable clima en el que predominan las noches despejadas. Es un hecho que España cuenta con el mayor número de Destinos Turísticos Starlight en los que se desarrollan actividades relacionadas con el astroturismo, situándose por delante de países como Chile o Canadá, que cuentan con tres y un Destino Turístico Starlight respectivamente (Agencia SINC, 2016). Actualmente, y de acuerdo con las últimas denominaciones realizadas por la Fundación Starlight, España cuenta con un total de dieciséis Destinos Turísticos y Reservas Starlight. La tabla 4.1. nos muestra el listado completo de los Destinos Turísticos y Reservas Starlight correspondientes a España, junto con su fecha de certificación por la Fundación Starlight. Es relevante señalar que estas certificaciones se encuentran respaldadas por la UNESCO.

DESTINOS TURÍSTICOS Y RESERVAS STARLIGHT	FECHA DE DECLARACIÓN
Muriel Viejo (Castilla-León)	Diciembre, 2017
Gran Canaria (Islas Canarias)	Diciembre, 2017
Serranía de Cuenca (Castilla-La Mancha)	Diciembre, 2017
Valle del Roncal (Navarra)	Diciembre, 2017
Territorio Gúdar-Javalambre (Aragón)	Diciembre 2016
Monfragüe (Extremadura)	Noviembre, 2016
Parque Nacional <i>Das Illas Atlánticas</i> (Galicia)	Enero, 2016
Trevinca (Galicia)	Agosto, 2015
Sierra Sur de Jaén (Andalucía)	Marzo, 2014
Sierra Morena andaluza (Andalucía)	Marzo, 2014
El Teide (Islas Canarias)	Octubre, 2013
Sierra Gredos Norte (Castilla y León)	Julio, 2013
El Montsec (Cataluña)	Marzo, 2013
Granadilla de Abona (Islas Canarias)	Diciembre, 2012
Reserva de la Biosfera Valles de Leza, Jubera, Cidacos y Alhama (La Rioja)	Marzo, 2012
La Palma (Islas Canarias)	Abril, 2012

**Tabla 4.1: Destinos Turísticos Starlight en España.**

*Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Fundación Starlight <fundacionstarlight.org> (Consulta 11/05/2018)*

España cuenta con un destino destacado para la práctica del turismo astronómico: las Islas Canarias. Entre sus enclaves más destacados encontramos La Palma, Granadilla de Abona y el Teide en Tenerife. Además, esta última isla lidera un proyecto europeo denominado *EU Sky Route*, que busca la consolidación de rutas astroturísticas en el territorio europeo. El Instituto de Astrofísica de Canarias señala que la gran cantidad de horas de observación útiles y la transparencia de los cielos canarios hacen de ellos un referente tanto a nivel nacional como internacional. En la Isla de la Palma se encuentra localizado el observatorio del Roque de los Muchachos, con la mayor variedad de telescopios del mundo. Anualmente se realizan actividades de divulgación para que toda la población tenga acceso al conocimiento. Por otro lado, en la isla de Tenerife se encuentra el Observatorio del Teide. No obstante, este observatorio está destinado a la investigación científica, y es en el Centro de Visitantes en el que tiene lugar la divulgación científica (IAC, 2018).

Son muchos los destinos que aprovechan exposiciones para dar a conocer el astroturismo como un nuevo reclamo para los visitantes. Es el caso de Córdoba, que presentó en la pasada edición de la Feria Internacional del Turismo el proyecto "Astroturismo, destinos Starlight en Córdoba". Este proyecto presenta enclaves adecuados para la observación de las estrellas en los entornos naturales de Los Pedroches y Sierra Morena. Sierra Morena es la Reserva Starlight más grande del mundo, certificada por la Fundación Starlight y avalada por la UNESCO. Agrupa un total de cuatro provincias: Huelva, Sevilla, Córdoba y Jaén.

Es un dato relevante señalar que todo el territorio sobre el que se extiende Sierra Morena forma parte de la Red Natura 2.000. Además, más del 90% de esta área está clasificado como Lugar de Interés Comunitario y Reserva de la Biosfera. Sierra Morena comprende los siguientes Parques Naturales: Sierra de Aracena y Picos de Aroche en Huelva, Sierra Norte de Sevilla, Despeñaperros y Sierra de Andújar en Jaén, y Sierras de Cardena y Montoro y Sierra de Hornachuelos en Córdoba (ver fig. 4.1).



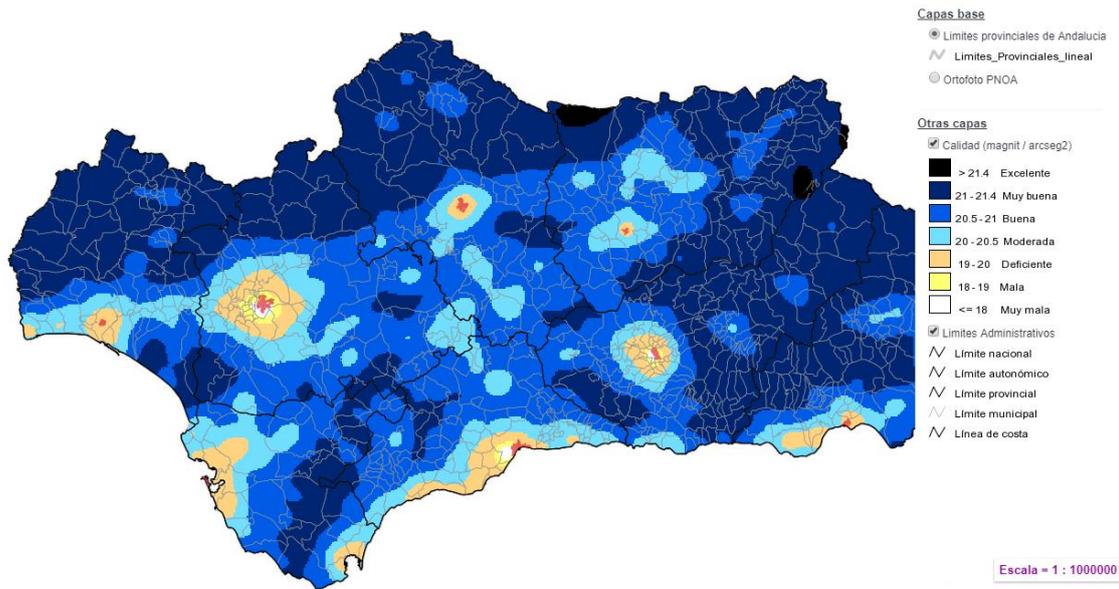
**Figura 4.1: Zonas que componen Sierra Morena.**

*Fuente: ADIT Sierra Morena <sierramorena.com> (Consulta 17/05/2018)*

## **4.2. CONDICIONANTES GEOGRÁFICOS DEL TURISMO ASTRONÓMICO EN ANDALUCÍA**

En el capítulo anterior se ha señalado que existe una serie de condiciones esenciales que deben cumplirse para que el turismo astronómico pueda desarrollarse en un área determinada, tales como oscuridad, transparencia y diafanidad del cielo (Garach *et al.*, 2014).

En Andalucía encontramos dos áreas que cumplen estas condiciones y su certificación como Reserva Starlight así lo acredita. Se trata de las áreas de Sierra Morena y Sierra Sur de Jaén. Tal y como se puede observar en el mapa de calidad del cielo nocturno de Andalucía (figura 4.2.), estas Reservas se corresponden con las zonas con mejor calidad del cielo nocturno de Andalucía, representadas por las zonas con un color más oscuro del mapa.



**Figura 4.2: Mapa de calidad del cielo nocturno de Andalucía.**

Fuente: Consejería de medio ambiente y ordenación del territorio, Junta de Andalucía  
<.juntadeandalucia.es > (Consulta 11/05/2018)

Tomando como referencia estos datos, debemos preguntarnos qué factores hacen que Andalucía posea un cielo nocturno que permita la observación de las estrellas. La posición en el planeta de Andalucía es la responsable de sus características climáticas (Pita, 2003) y esas características son las que, precisamente, hacen de esta región un territorio idóneo para el astroturismo, ya que, en general, reuniría las cuatro condiciones que, según la Fundación Starlight (2015), deben cumplirse:

- Contar con un elevado número de noches al año con los cielos despejados.
- Disponer de un clima especialmente seco, debido a que la humedad dificulta la observación astronómica.
- Tener unos cielos con ausencia de contaminación lumínica.
- Poseer un alto grado de estabilidad atmosférica, ya que aquellas zonas con muy pocas turbulencias proporcionan cielos más favorables para la observación astronómica.

La tabla 4.2. muestra de forma breve las características climáticas de Andalucía.

Área geográfica	Litoral atlántico	Depresión del Guadalquivir	Sierra Morena	Litoral mediterráneo (hasta Adra)	Litoral mediterráneo y sureste	Surco intrabético	Sierras béticas
Tipo de clima	Mediterráneo oceánico	Mediterráneo continental	Mediterráneo semirálido	Mediterráneo subtropical	Mediterráneo subdesértico	Continental mediterráneo	Mediterráneo de montaña
Temperatura media anual (°C)	17-19	17-18	16-17	17-19	17-21	13-15	12-15
Precipitación media anual (mm)	500-700	500-700	60-800	400-900	<300	300-600	400-1000
Nº de días de lluvia al año	75-85	75-100	75-100	50-75	<50	60-80	60-100
Nº de meses del periodo seco	4-5	4-5	3-5	4-5	6-8	4-5	3-4
Amplitud térmica anual (°C)	10-16	18-20	18-20	13-15	13-16	17-20	16-20
Nº de días con helada al año	Libre	2-20	20-40	Libre	0-10	30-60	30-90

**Tabla 4.2: Regiones climáticas de Andalucía.**

Fuente: Junta de Andalucía <juntadeandalucia.es> (Consulta 14/05/2018)

Podemos apreciar, en cualquier caso, que los días lluviosos a lo largo de un año no superan los 100 días. En general, podría decirse que Andalucía se caracteriza por su ausencia de precipitaciones. Podemos distinguir dos zonas: una zona interior, caracterizada por un trimestre lluvioso que comprende los meses de enero, febrero y marzo; y una zona periférica, cuyo trimestre más lluvioso engloba los meses de diciembre y enero. La región andaluza se caracteriza por contar con un reducido número de días de lluvia. Esta cifra se sitúa por debajo del 25% de días del año, descendiendo hasta el 15% en la zona del litoral sureste (Junta de Andalucía, 2000).

En lo relativo a la influencia de la humedad en la calidad del cielo nocturno, debe señalarse que existen déficits hídricos, ya que la región se caracteriza por un desequilibrio intraanual de las precipitaciones (Pita, 2003).

Con relación a la calidad del aire en Andalucía, en el año 2011 el 94% de los días la calidad del aire fue buena o admisible, siendo el valor más favorable desde el 2006 (Junta de Andalucía, 2011). Los datos registrados en la Red de Vigilancia y Control de la Calidad del aire de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de Andalucía (2011) manifiestan que esta comunidad posee unos valores mejores a los valores legales establecidos.

La gran diversidad climática de Andalucía hace posible que encontremos lugares que presenten baja humedad y elevada altitud, condiciones adecuadas para el desarrollo del turismo astronómico. Debido a su localización geográfica, Andalucía presenta un tiempo anticiclónico durante gran parte del año. El clima se caracteriza por contar con un invierno húmedo, frío y lluvioso, y con un verano con temperaturas elevadas y escasas precipitaciones, aunque pueden producirse de manera esporádica lluvias durante los meses de verano. Dado que las precipitaciones tan solo tienen lugar entre 75 y 100 días al año, Andalucía cuenta con más de 200 días de cielos despejados al año.

Podemos concluir con algunas aclaraciones realizadas por Pita (2003) en *El clima de Andalucía*. En primer lugar, Andalucía se ve afectada por la influencia oceánica, principal responsable de los inviernos húmedos y lluviosos. No obstante, no toda la región andaluza presenta las mismas características climatológicas, siendo muy diferentes, por ejemplo, el litoral mediterráneo y sureste (con un clima mediterráneo subdesértico), del litoral atlántico (con un clima oceánico). En segundo lugar, en ocasiones pueden aparecer fenómenos extremos muy intensos, resultado de su

marcada variabilidad temporal, como puede ser el caso de las lluvias esporádicas. Por último, es fundamental tener en cuenta las características físicas de Andalucía, ya que el volumen de precipitación será mayor en aquellas zonas montañosas que en las zonas de más baja altitud.

### **4.3. PRINCIPALES ORGANISMOS E INSTITUCIONES RELACIONADAS CON EL TURISMO ASTRONÓMICO EN ANDALUCÍA**

El turismo astronómico se presenta como una oportunidad de desarrollo, ya que es considerado un sector emergente con un gran potencial. Se presenta también como un sector con capacidad de crear empleo.

La Junta de Andalucía ofrece en su portal web información sobre el turismo astronómico. En él podemos encontrar información de interés general sobre las Reservas y Destinos Starlight, los puntos de observación astronómica y las empresas especializadas en este tipo de turismo. Dentro de este último apartado, podemos encontrar empresas especializadas en la divulgación de la Astronomía, como el Observatorio Andaluz de Astronomía, y aquellas calificadas dentro de la categoría de Casas Rurales y Hoteles Starlight, certificación otorgada por la Fundación Starlight.

En Andalucía, encontramos la Fundación Descubre (Fundación Andaluza para la divulgación de la innovación y el conocimiento). Esta fundación, que cuenta con la Estrategia Andaluza para la Divulgación de la Astronomía (EADA), engloba aquellas entidades relacionadas con el ámbito de la investigación y la divulgación científica, como son: ROA en San Fernando (Real Instituto y Observatorio de la Armada), Instituto de Astrofísica de Andalucía en Granada, Observatorio Astronómico Hispano-Alemán de Calar Alto en Almería, Universidad de Granada, Parque de las Ciencias de Granada, Centro Principia en Málaga, Red Andaluza de Astronomía y Sociedad Española de Astronomía.

La citada Estrategia Andaluza para la Divulgación de la Astronomía de la Fundación Descubre se encuentra accesible en el portal web El Séptimo Cielo<sup>2</sup>, que reúne multitud de información sobre la divulgación de la astronomía en Andalucía, como son noticias, agenda de actividades o exposiciones entre otras.

En cuanto a centros de investigación directamente relacionados con la Astronomía, en Andalucía podemos encontrar un total de tres observatorios astronómicos: Observatorio Astronómico de La Sagra (Granada), Cosmolarium - Centro de Interpretación astronómico y Planetario (Jaén) y Observatorio Astronómico de Calar Alto (Almería).

Andalucía cuenta también con la primera agencia de viajes online especializada en turismo astronómico y científico: AstroÁndalus. Esta empresa nace el 27 de mayo de 2015 (dato obtenido del Sistema de Análisis de Balances Ibéricos) y pretende ofertar paquetes turísticos tomando como tema central la cultura, el conocimiento, la exclusividad y el enriquecimiento personal. AstroÁndalus se encarga de la organización de excursiones por las provincias de Jaén, Córdoba, Sevilla y Málaga.

Desde una perspectiva más territorial, y tomando como referencia lo expuesto en el apartado anterior, Andalucía cuenta con dos zonas destacadas por su relevancia en el turismo astronómico: la Sierra Sur de Jaén y Sierra Morena. En la primera podemos encontrar una amplia oferta de alojamientos rurales con servicios especiales para el astroturista, como son astro-guías, alquiler de material astronómico o actividades astronómicas en el alojamiento. Esta amplia oferta de alojamientos está compuesta

---

<sup>2</sup> El Séptimo Cielo: <https://elseptimocielo.fundaciondescubre.es/> (Consulta: 14/05/2018)

por hoteles, apartamentos turísticos y casas rurales. En la Sierra Sur de Jaén encontramos además dos asociaciones relacionadas con la astronomía: la Asociación Astronómica Hubble y la Sociedad Einstein de Astronomía. Por su parte, en Sierra Morena el proyecto promovido por la Asociación para el Desarrollo Integral Territorial de Sierra Morena (ADIT), y llevado a cabo por el consorcio Dark Sky Advisors, ha sido usado para promocionar el turismo astronómico en esta área. La Asociación para el Desarrollo Integral Territorial de Sierra Morena está compuesta por la Diputación Provincial de Huelva, la Diputación Provincial de Sevilla, La Diputación Provincial de Córdoba, la Diputación Provincial de Jaén y los ayuntamientos de los 57 municipios implicados. Este proyecto cuenta con el apoyo local para promover, conservar, respetar y poner en valor la oscuridad del cielo nocturno. Con el fin de respaldar este proyecto, se desarrolló el Plan Turístico de Sierra Morena (2006), que incluye la promoción del astroturismo en esta zona, además de perseguir el objetivo de favorecer la oferta y la demanda turística de la zona, así como establecer un modelo de gestión y planificación sostenible y de calidad.

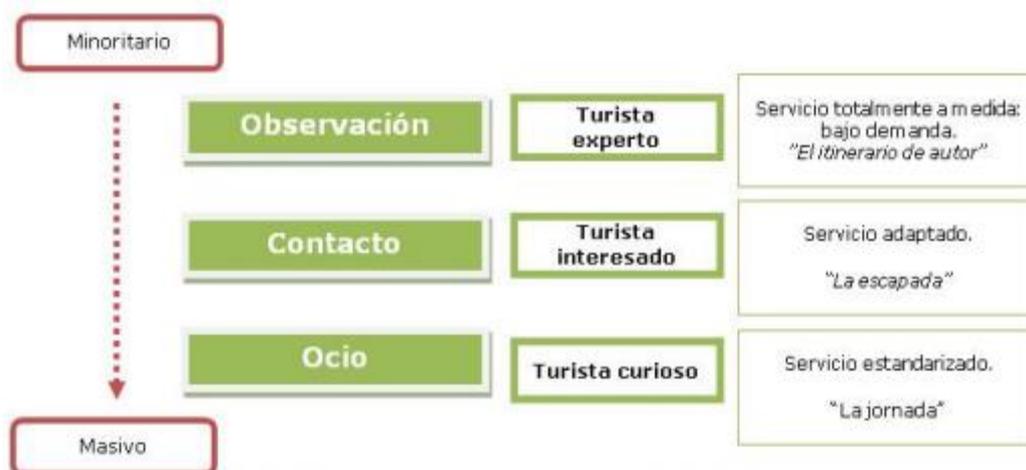
#### **4.4. DEMANDA POTENCIAL DE TURISMO ASTRONÓMICO EN ANDALUCÍA. ESTUDIO Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS**

Los turistas muestran cada vez más interés por la realización de experiencias únicas que les proporcionen la posibilidad de adquirir conocimiento sobre astronomía (Astroturismo Chile, 2016). Para poder diseñar una oferta acorde a las necesidades de los astroturistas, resulta esencial conocer las motivaciones de los turistas para realizar turismo astronómico. En España no contamos con datos oficiales sobre astroturistas; no obstante, se han identificado nueve segmentos de turistas (Fernández Hernández *et al.*, 2015) a partir del turismo rural registrado en la isla de la Palma. Así, podemos observar que el 8% de los turistas son amantes de las estrellas (Fernández y Castañeda, 2016). Este dato puede servirnos como referencia para realizar una estimación de los astroturistas que registra la isla en un período determinado.

También podemos valorar las características de la demanda astroturística consultando datos de otros países. Como ya se ha señalado anteriormente, Chile es un país con una política sobre turismo astronómico muy desarrollada. Según los datos de los oferentes de actividades astroturísticas en Chile, el perfil del demandante se encuentra entre los 25 y los 60 años, con un nivel socioeconómico medio y alto, y con conocimientos sobre astronomía (Astroturismo Chile, 2016). Además, también se señala que la mayoría de los astroturistas proceden de Alemania, Estados Unidos y Francia. Se trata de turistas que buscan la oferta de actividades de muy diversa índole (Astroturismo Chile, 2016).

Dada la inexistencia de datos relativos al turismo astronómico en España, los datos referentes a la demanda de turismo de naturaleza pueden ayudarnos en parte a dimensionar la actual demanda de turismo astronómico. Estos datos no deben tomarse como indicadores del número de astroturistas que llegan a España, pero sí pueden proporcionarnos unas cifras orientativas para tomar conciencia de su influencia.

La Junta de Andalucía (2017) señala que el rasgo característico del turista de naturaleza es la búsqueda de nuevas experiencias. Son turistas cuyas motivaciones principales suelen ser la diversión y el descanso, poseen una formación media o superior, tienen un nivel socioeconómico medio o alto, pernoctan en lugares próximos a la zona visitada, muestran una fidelización a los lugares visitados y valoran la calidad y protección del entorno. Tomando como referencia el grado de especialización, se proporciona una caracterización de los perfiles de los turistas de naturaleza (fig. 4.3).



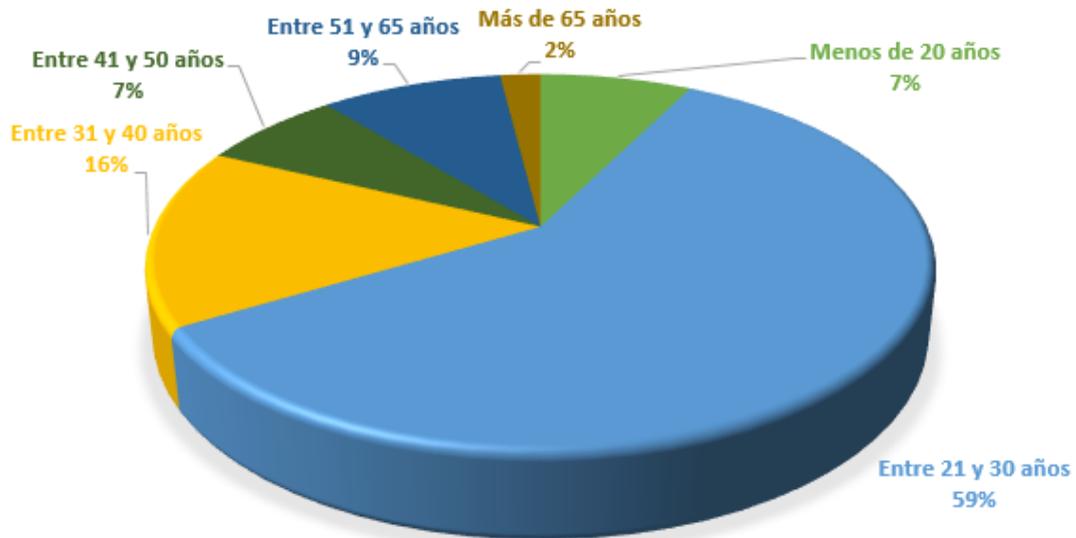
**Figura 4.3: Caracterización de los perfiles de los turistas de naturaleza.**

Fuentes: Junta de Andalucía. Turismo de naturaleza. Demanda en Andalucía. Segmentos Turísticos (2016)

La Junta de Andalucía (2017) estima que el número de turistas de naturaleza en España se encuentra entre 28 y 65 millones al año. Esta cifra representaría entre el 12% y el 29% de los turistas recibidos. La media del gasto directo estimado asciende a 9.000 millones de euros, un 11% del total. Este gasto directo se vería incrementado con los gastos indirectos, como los equipos fotográficos o los prismáticos u otro instrumental relacionado con la observación de la naturaleza. Se puede señalar que la demanda de turismo de naturaleza se encuentra en aumento, debido a que en los últimos 10 años ha aumentado un 34% el número de visitas a Parques Nacionales.

Con el objetivo de profundizar más en el perfil de demanda potencial de este tipo de turismo, se ha realizado una encuesta. Esta recoge tantos datos generales de los encuestados (edad y sexo) como cuestiones que pretenden ofrecer información sobre su conocimiento del turismo astronómico y su influencia en nuestro territorio.

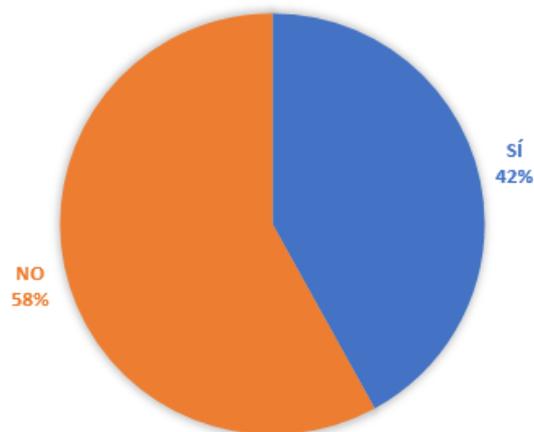
Se ha realizado la encuesta a una muestra de 200 personas, de las que el 38% eran mujeres y el 65% hombres. Posteriormente, se realiza una segmentación por edades, siendo el grupo más numeroso el de edades comprendidas entre 21 y 30 años (59%).



**Figura 4.4: Intervalo de edad de los encuestados.**

*Fuentes: Elaboración propia.*

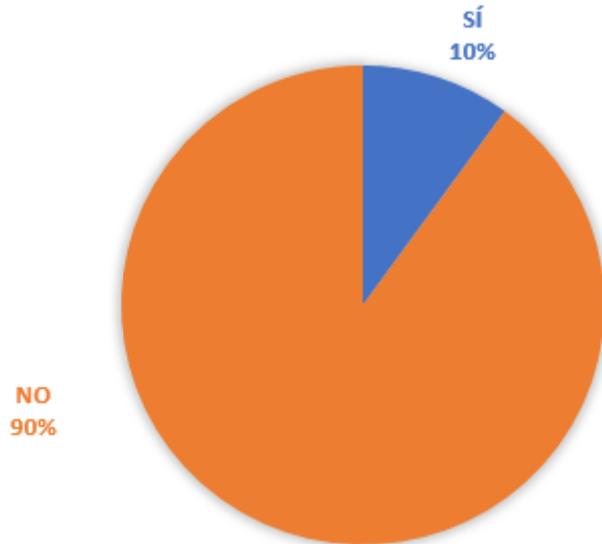
De los 200 encuestados, tan solo el 42% posee conocimientos sobre Astronomía, frente al 58% que no los tiene. En cuanto al grado de conocimiento, el 47% de los encuestados son aficionados, mientras que solo el 4,5% tiene un conocimiento avanzado y el 3% son expertos en la materia.



**Figura 4.5: ¿Posee conocimientos relacionados con la Astronomía?**

*Fuentes: Elaboración propia.*

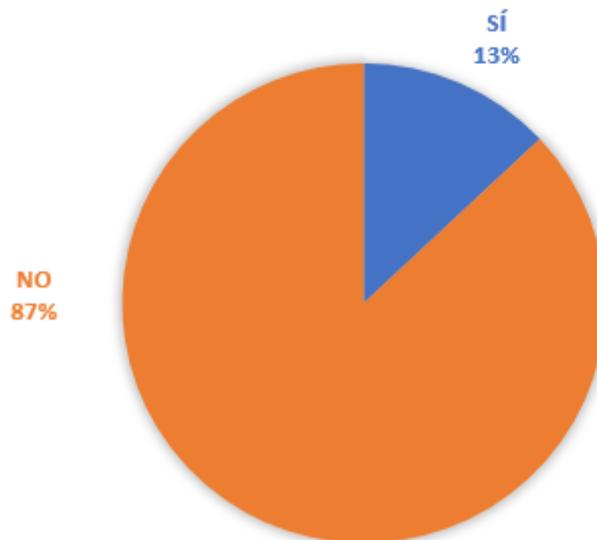
Los datos muestran que el 47,5% de los encuestados no saben qué es el turismo astronómico, frente al 52,5% que sí conoce esta tipología. Un 10% afirma haber realizado alguna vez turismo astronómico, mientras que el 90% dice que no lo ha practicado. Se ha planteado una cuestión acerca de la principal motivación para la realización de actividades astronómicas, siendo la más común la de conocer más sobre el Universo y poder observar las estrellas en cielos no contaminados.



**Figura 4.6: ¿Ha realizado alguna vez Turismo Astronómico?**

*Fuentes: Elaboración propia.*

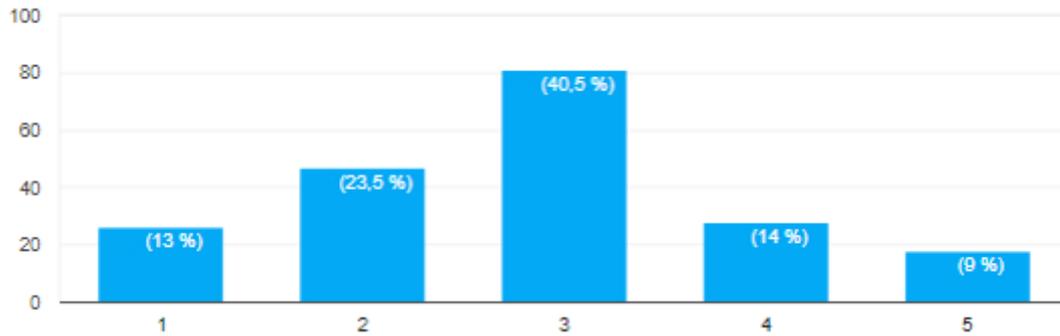
Se realizó también una pregunta sobre el conocimiento de zonas en las que se desarrollan actividades de turismo astronómico, siendo únicamente conocidas por el 26%. Las zonas más conocidas entre los encuestados son las Islas Canarias, Sierra Morena, Calar Alto y Sierra de Gredos.



**Figura 4.7: ¿Conoce el papel desarrollado por la Fundación Starlight?**

*Fuentes: Elaboración propia.*

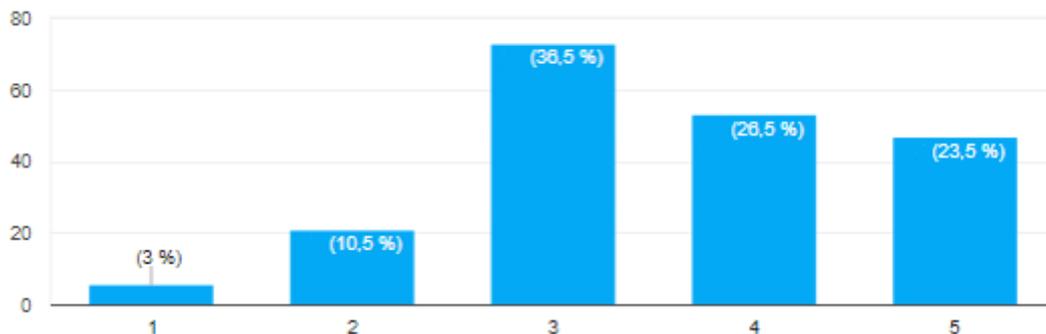
Tan solo el 13% de los encuestados conoce el papel desarrollado por la Fundación Starlight, frente al 87% que lo desconoce. El 10,5% afirma conocer algún lugar con certificación Starlight, mientras que el 89,5% respondió negativamente.



**Figura 4.8: ¿En qué grado cree que el Turismo Astronómico puede tener impacto en el sector turístico?**

*Fuentes: Elaboración propia.*

Con la finalidad de determinar el grado en que los encuestados creen que el turismo astronómico puede tener impacto en el sector turístico, se establece una escala de medición del 1 al 5. El impacto más negativo viene determinado por el número 1 y el más positivo por el número 5. Según los datos obtenidos, el 40,5% de los encuestados piensa que el turismo astronómico no tendrá ni impacto positivo ni impacto negativo en el sector turístico y un 23% que el impacto será elevado o muy elevado.



**Figura 4.9: ¿Cómo cree que puede influir el Turismo Astronómico en la protección de los espacios naturales?**

*Fuentes: Elaboración propia.*

La protección de los espacios naturales resulta esencial para el desarrollo del turismo astronómico en una zona determinada y, por ello, se ha pedido a los encuestados una valoración en una escala del 1 a 5, en la que el valor más bajo representa una influencia muy negativa del turismo astronómico sobre la protección ambiental y el valor más alto, una influencia muy positiva. Según los datos obtenidos, el 36,5% piensa que la influencia no será ni positiva ni negativa; el 26,5%, que puede influir positivamente, y el 23,5%, que la influencia puede ser muy positiva.

Finalmente, se preguntó por la intención de realizar alguna actividad relacionada con el turismo astronómico a lo que el 45,5% respondió de forma afirmativa y el 15% que tal vez la realizaría. Por el contrario, tan solo el 15% se muestran reacios a realizar alguna de estas actividades.

La tabla 4.3. muestra todos los resultados obtenidos en esta encuesta.

PREGUNTA	RESPUESTA	PORCENTAJE
1. Sexo	Hombre	62%
	Mujer	38%
2. Edad	Menos de 20 años	7,5%
	Entre 21 y 30 años	59%
	Entre 31 y 40 años	15,5%
	Entre 41 y 50 años	7%
	Entre 50 y 65 años	9%
	Más de 65 años	2%
3. ¿Posee conocimientos relacionados con la Astronomía?	Sí	58%
	No	42%
4. Indique su grado de conocimiento	Aficionado	47%
	Conocimiento avanzado	4,5%
	Experto	3%
	Ninguna de las anteriores	48%
5. ¿Sabe qué es el Turismo Astronómico?	Sí	52,5%
	No	47,5%
6. ¿Ha realizado alguna vez Turismo Astronómico?	Sí	10%
	No	90%
7. Si ha realizado alguna actividad relacionada con el Turismo Astronómico, ¿cuál ha sido su principal motivación?	Curiosidad	26%
	Fotografiar estrellas	3%
	Conocimiento	18%
	Observación de estrellas	35%
	Relajación	18%
8. ¿Conoce alguna zona en la que se desarrollen actividades de Turismo Astronómico?	Sí	26%
	No	74%
9. En caso afirmativo, indique cuál:	Calar Alto (Almería)	6%
	Islas Canarias	48%
	Sierra Morena	28%
	Sierra Sur de Jaén	14%
	Sierra de Gredos	6%
10. ¿Conoce el papel desarrollado por la Fundación Starlight?	Sí	13%
	No	87%
11. ¿Conoce algún lugar que posea certificación Starlight?	Sí	10,5%
	No	89,5%
12. ¿Realizaría alguna actividad relacionada con el Turismo Astronómico?	Sí	45,5%
	No	15%
	Tal vez	39,5%
13. ¿En qué grado cree que el Turismo Astronómico puede tener impacto en el sector turístico?	1 (Muy poco impacto)	13%
	2 (Poco impacto)	47%
	3 (Indiferente)	40,5%
	4 (Elevado impacto)	14%
	5 (Muy elevado impacto)	9%
14. ¿Cómo cree que puede influir el Turismo Astronómico en la protección de los espacios naturales?	1 (Muy negativamente)	3%
	2 (Negativamente)	10,5%
	3 (Indiferente)	36,5%
	4 (Positivamente)	26,5%
	5 (Muy positivamente)	23,5%

Tabla 4.3: Resultados obtenidos de la encuesta realizada.

Fuente: Elaboración propia.

## CAPÍTULO 5

### CONCLUSIONES

La observación de las estrellas se ha realizado desde tiempos inmemoriales. Las antiguas civilizaciones, como los egipcios o los griegos, utilizaban las estrellas como guía para orientarse en la navegación, establecer las estaciones del año o conocer qué período del año era mejor para cultivar. La observación del cielo nos ha proporcionado a lo largo de la historia un gran conocimiento acerca del universo, además de contribuir al desarrollo de otras ciencias. Hoy en día, existe un amplio grupo dedicado a la observación y estudio de la Astronomía, y son muchas las actividades divulgativas llevadas a cabo para hacer llegar el conocimiento de esta ciencia a toda la población, como aquellas llevadas a cabo en los observatorios o en los planetarios.

El turismo astronómico surge como una modalidad turística que aúna ciencia y turismo en una misma actividad. Se define como aquel realizado por personas fuera de su entorno habitual por un período de tiempo inferior a un año y cuya motivación principal es el desarrollo de actividades relacionadas con la observación y/o el estudio de las estrellas. Todas estas actividades precisan, por lo tanto, de un entorno natural con un cielo no contaminado. Por ello, esta tipología turística puede calificarse como sostenible, dado que se basa en sus tres pilares: el económico, el social y el medioambiental.

En este ámbito, ha sido relevante el papel desarrollado por la UNESCO con su iniciativa *Astronomy and World Heritage* (2003), que ha resultado ser la base para concienciar sobre el vínculo existente entre la Astronomía y el patrimonio mundial. Además, se trata de una iniciativa que acerca la ciencia y la cultura a la población. En la encuesta realizada para este trabajo puede observarse cómo el 58% de la población no posee ningún tipo de conocimiento sobre Astronomía. Además, solo el 52,5% sabe qué es el turismo astronómico. Es evidente que se necesita promocionar más una cierta "cultura astronómica".

La Declaración sobre la Defensa del Cielo Nocturno y el Derecho a la Luz de las Estrellas (2007) es la primera declaración con el objetivo de la salvaguarda del patrimonio cultural y natural asociado al cielo nocturno. No se trata solo de proteger el cielo nocturno o las áreas naturales, sino velar por la preservación del patrimonio cultural asociado a la observación astronómica en lugares diferentes.

Cada vez son más los turistas que viajan buscando nuevas experiencias. En el caso del turismo astronómico, estas nuevas experiencias se desarrollan en un entorno caracterizado por la oscuridad del cielo. Por ello, es relevante el papel desarrollado por la Fundación Starlight, creada en 2009 por el Instituto de Astrofísica de Canarias y respaldada por la UNESCO, la Organización Mundial del Turismo (UNWTO) y la Unión Astronómica Internacional (IAU). La existencia de esta fundación es un exponente del interés tanto nacional como internacional por la preservación del cielo nocturno y el fomento de la divulgación científica entre la población. Con la certificación que esta fundación ofrece se persigue dar a conocer destinos con cielos apropiados para la observación del firmamento.

De entre los países con destinos de este tipo, España se presenta como el que posee más destinos turísticos Starlight certificados de todo el mundo. Este hecho se debe a su ubicación geográfica, su clima favorable y la gran cantidad de noches despejadas a lo largo del año de las que dispone. En Andalucía, por su parte, encontramos sobre todo Sierra Morena, la Reserva Starlight más grande de todo el mundo. Se extiende por cuatro provincias andaluzas (Huelva, Sevilla, Córdoba y Jaén) y, no solo posee certificación Starlight, sino que este territorio también está catalogado en su mayor parte como Lugar de Interés Comunitario y Reserva de la Biosfera.

En Andalucía, el turismo astronómico cuenta con numerosos agentes implicados: organismos oficiales de la comunidad autónoma, empresas públicas, empresas privadas, etc. Este hecho, unido al gran potencial astronómico de la región y a la importancia de la divulgación científica, proporcionaría la base para el desarrollo de esta tipología turística.

Las certificaciones como las de Starlight no solo sirven para proteger el cielo nocturno, sino que también son un instrumento de concienciación de la población sobre el valor de la naturaleza y su preservación. Aparentemente al menos, los viajeros valoran más los lugares que poseen una certificación que aquellos que no la poseen, ya que en numerosas ocasiones se realiza inconscientemente una asociación entre la certificación y la importancia y calidad del lugar.

En los últimos años se ha producido un aumento de la demanda de turismo de naturaleza y, tal y como se ha señalado anteriormente, el turismo astronómico comparte muchas características con él. Generalmente, son turistas con cierto conocimiento sobre temas relacionados con la naturaleza y que viajan motivados por el descanso y el disfrute de la naturaleza. En muchos casos, se trata de turistas extranjeros que viajan a nuestro país en busca de los cielos despejados de los que no pueden disfrutar en su país de origen.

El turismo astronómico se presenta además como alternativa al turismo tradicional en nuestro país. Con la ayuda de instituciones públicas y privadas puede conseguirse la promoción turística de las zonas involucradas y atraer la atención de turistas interesados en el conocimiento astronómico. Cada vez son más las provincias españolas que apuestan por esta tipología turística basada en la contemplación del cielo nocturno y Andalucía se presenta como una de las áreas con más potencial – junto a las Islas Canarias– para el desarrollo astroturístico.

## BIBLIOGRAFÍA

- Astroturismo Chile (2016): Manual de diseño. Experiencias Astroturísticas. Proyecto desarrollado por Verde, con apoyo de Corfo. Entidades mandantes: Ministerio de Economía, Fomento y Turismo; Sernatur; Pontificia Universidad Católica de Chile, Universidad de Santiago de Chile, Turismo Chile, Sociedad Chilena de Astronomía, CIEChile, NRAO y ESO.
- Astroturismo Chile (2016): *Estudio sobre la demanda astroturística en Chile*, Astroturismo Chile: Plan de desarrollo y herramientas de competitividad para transformar a Chile en destino de turismo astronómico de excelencia. Bien Público para la Competitividad Nacional. Proyecto CORFO 14BPC4 – 28594, Santiago de Chile. Disponible en: <http://astroturismochile.cl/wp-content/uploads/2016/05/Estudio-de-Demanda-Astroturismo.pdf>
- Agencia SINC (2016): Haz turismo mirando las estrellas. Disponible en: <http://www.agenciasinc.es/Reportajes/Haz-turismo-mirando-estrellas> (Consulta 11/05/2018)
- Benson, Ángela (2005): “Capítulo 11: Research tourism: Professional travel for useful discoveries.” En Robinson, M. y Novelli, M. (2005): *Niche tourism: contemporary issues, trends and cases*. Oxford: Butterworth-Heinemann.
- Blanco, R. (2006). “El turismo de naturaleza en España y su plan de impulso”, *Estudios Turísticos* (169,170), 7-38. Consulta online: <http://estadisticas.tourspain.es/img-iet/Revistas/RET-169-170-2006-pag7-38-97560.pdf>
- Cruz, Teresa; Moya, Carolina (2016): “Astroturismo”, *Revistas Astronomía*, Nº200, 40-46.
- Donaire Garrido, A., Millán López, J., López Paniza, J. y Jiménez Garrido, J. (2015): *Guía de Astroturismo de la Sierra Sur de Jaén. Destino y Reserva Starlight*. Disponible en: <http://www.frailles.es/sites/default/files/documentos/guia-astroturismo-reserva-starlight-frailles-geydes.pdf>
- E. Bortle, John (2001): *Medición de la contaminación lumínica: la escala de Bortle Dark-Sky*. *Revista Sky & Telescope* (Edición de febrero de 2001) (Consulta en línea 20/04/2018) <http://www.skyandtelescope.com/astronomy-resources/light-pollution-and-astronomy-the-bortle-dark-sky-scale/>
- Fernández Hernández, C., Casteñeda Pérez, A. I. (2016): “Astroturismo rural: una estrategia de innovación en destino a partir de la tematización en turismo rural en la isla de La Palma”, *Actas del XIX Congreso de la Asociación Española de Expertos Científicos en Turismo, Adeje (Tenerife), 16-18 noviembre 2016*. Disponible en: <https://www.aecit.org/files/congress/19/papers/225.pdf>
- Fundación Starlight (2015): *Destinos Turísticos. Medidas e instrumentación*. Organismo colaborador: UNWTO Knowledge Network. Disponible en: [http://www.fundacionstarlight.org/cmsAdmin/uploads/o\\_1bfri3a9jcff1vm8pkmaa84f0c.pdf](http://www.fundacionstarlight.org/cmsAdmin/uploads/o_1bfri3a9jcff1vm8pkmaa84f0c.pdf)
- Fundación Starlight (2015): *Reservas Starlight. Concepto*. Organismos colaboradores: IAU (Unión Astronómica Internacional), UNESCO-WHC (Iniciativa Astronomía y Patrimonio Mundial), MaB (Programa Hombre y Biosfera), CIE (Comisión Internacional de Iluminación), OTPC-IAC (Instituto de Astrofísica de Canarias). Disponible en: [http://www.fundacionstarlight.org/cmsAdmin/uploads/o\\_1bi3lj80lkvjqpqjdn8675rlb.pdf](http://www.fundacionstarlight.org/cmsAdmin/uploads/o_1bi3lj80lkvjqpqjdn8675rlb.pdf)
- Fundación Starlight (2015): *Reservas Starlight. Parámetros relativos a la calidad astronómica del cielo nocturno*. Disponible en: [http://www.fundacionstarlight.org/cmsAdmin/uploads/o\\_1bfrg9fml1c8f1sqq1mif1cua2qed.pdf](http://www.fundacionstarlight.org/cmsAdmin/uploads/o_1bfrg9fml1c8f1sqq1mif1cua2qed.pdf)
- Garach, L., Narambuena, C., Torre, G. (2011). *La formación del guía de turismo en la interpretación del recurso cielo. Mar del planeta: ENET*.
- Garach, L.; Betsabé Calfio, E.; Narambuena, C. (2014): *Turismo Astronómico. Otra forma de mirar al cielo*. Editorial Académica Española. Lugar de edición: Saarbrücken, Alemania.
- Gobierno de España, Ministerio de Agricultura y pesca, alimentación y medio ambiente (Julio 2017). *Análisis y prospectiva serie Medio Ambiente (Número 9). El turismo de naturaleza en España*. [http://www.mapama.gob.es/es/ministerio/servicios/analisis-y-prospectiva/seriemedioambienten9\\_turismodenaturalezaenespana\\_tcm30-419763.pdf](http://www.mapama.gob.es/es/ministerio/servicios/analisis-y-prospectiva/seriemedioambienten9_turismodenaturalezaenespana_tcm30-419763.pdf)

- Ham, Sam H. (1992). Interpretación ambiental, una guía práctica para gente con grandes ideas y pequeños presupuestos. Capítulo1: "¿Qué es interpretación?" Noth American Press, Colorado.
- Hernández Martín, R., Uriel Jiménez, E. (2004): Análisis y tendencias del turismo. Editorial Pirámide.
- INE (2017): Estadística de Movimientos Turísticos en Fronteras. Diciembre 2017 y año 2017. Datos provisionales. Disponible en: <http://www.ine.es/daco/daco42/frontur/frontur1217.pdf>
- Ivanova Bancheva, A., Ibáñez, R. (2012): Medio ambiente y política turística en México.
- Juárez Alcázar, E. (2017): "Astroturismo: una nueva manera de mirar al cielo", Revista Forum Calidad, N°282, 42-50.
- Junta de Andalucía (2016). Turismo de naturaleza. Demanda en Andalucía. Segmentos Turísticos. Organismos involucrados: Andalucía se mueve con Europa, Junta de Andalucía y Unión Europea. Disponible en: [http://www.juntadeandalucia.es/turismoydeporte/publicaciones/estadisticas/turismo\\_naturaleza.pdf](http://www.juntadeandalucia.es/turismoydeporte/publicaciones/estadisticas/turismo_naturaleza.pdf)
- López de Ávila Muñoz, A., García Sánchez, S. (2015): "Destinos Turísticos Inteligentes".
- Oriol, B., Pascual-Fernández, J., Vaccarro, I., (2008): Patrimonialización de la naturaleza, el marco social de las políticas ambientales. [https://www.researchgate.net/publication/282327448\\_Patrimonializacion\\_de\\_la\\_naturaleza\\_el\\_marco\\_social\\_de\\_las\\_politicas\\_ambientales](https://www.researchgate.net/publication/282327448_Patrimonializacion_de_la_naturaleza_el_marco_social_de_las_politicas_ambientales)
- Pérez de las Heras, M. (2003): La guía del Ecoturismo o cómo conservar la naturaleza a través del Turismo. Ediciones Mundi-Prensa.
- Pérez de las Heras, M. (2012): Manual del Turismo Sostenible. Cómo conseguir un turismo social, económico y ambientalmente responsable. Ediciones Mundi-Prensa.
- Pita López, Mª. (2003): "Capítulo cuarto: El clima en Andalucía". En López Ontiveros, A. (coord.), Geografía de Andalucía. Editorial Ariel. Disponible en: <http://www.juntadeandalucia.es/educacion/vscripts/wbi/w/rec/1135.pdf>
- Royal Astronomical Society of Canada. (Marzo 2008, revisada en 2013). Urban Star Park Guidelines (RASC-USP). Escrito por Robert Dick.
- Ten, A.E., Monros, M.A. (1984): Enseñanza de las Ciencias. "Historia y enseñanza de la Astronomía. Los primitivos instrumentos y su utilización pedagógica I." Pág: 49-56. Disponible en: <https://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/viewFile/50694/96392>
- UNESCO. ASTRONOMY AND WORLD HERITAGE THEMATIC INICIATIVE (en línea): <http://whc.unesco.org/en/astronomy/#astronomy> (Consulta: 4 de marzo de 2018)
- UNESCO. Cuestión Relativa a la preparación de una declaración sobre los Derechos de los Generaciones Futuras. 145ª Reunión. París, 22 de septiembre de 1994.
- UNWTO, Brochure 2017 (2016): 2017 Año Internacional del Turismo Sostenible para el Desarrollo ¡Guía para celebrarlo juntos!
- World Tourism Organization (2005): City Tourism & Culture. The European Experience.
- World Tourism Organization (2018): UNWTO Annual Report 2017, UNWTO, Madrid. Disponible en: <https://www.e-unwto.org/doi/pdf/10.18111/9789284419807>

Enlaces web:

- AstroÁndalus: <https://www.astroandalus.com/> (Consulta 17/05/2018)
- Astroturismo Chile: <http://astroturismochile.cl/wp-content/uploads/2016/05/Estudio-de-Demanda-Astroturismo.pdf> (Consulta 15/04/2018)
- El séptimo cielo: <https://elseptimocielo.fundaciondescubre.es/> (Consulta 16/05/2018)
- EU Sky Route. Star Tourism: <http://www.euskyroute.eu/european-astrotourism-route/turismo-de-tenerife/> (Consulta 29/05/2018)

- Fundación Starlight: <http://www.fundacionstarlight.org/apartados/listado--destinos-turisticos-starlight/293.html> (Consulta 12/04/2018)
- Fundación Starlight: <http://fundacionstarlight.org/apartados/listado--destinos-turisticos-starlight/293.html> (Consulta 11/05/2018)
- Hosteltur (11 de febrero de 2018): El astroturismo, una alternativa para desestacionalizar que gana seguidores. [https://www.hosteltur.com/126546\\_astroturismo-alternativa-desestacionalizar-gana-seguidores.html](https://www.hosteltur.com/126546_astroturismo-alternativa-desestacionalizar-gana-seguidores.html) (Consulta 11/05/2018)
- Hosteltur (9 de mayo de 2007): Andalucía impulsa en turismo interior con el Plan Turístico de Sierra Morena. [https://www.hosteltur.com/42068\\_andalucia-impulsa-turismo-interior-plan-turistico-sierra-morena.html](https://www.hosteltur.com/42068_andalucia-impulsa-turismo-interior-plan-turistico-sierra-morena.html) (Consulta 17/05/2018)
- HOSTELTUR: <[https://www.hosteltur.com/comunidad/005259\\_contribuye-en-ano-internacional-del-turismo-sostenible-para-el-desarrollo.html](https://www.hosteltur.com/comunidad/005259_contribuye-en-ano-internacional-del-turismo-sostenible-para-el-desarrollo.html)> (Consulta: 28 de Febrero de 2018)
- Huffingtonpost (2017): El mundo se queda sin noche: la contaminación lumínica crece sin freno. Disponible en: [https://www.huffingtonpost.es/2017/11/23/el-mundo-se-queda-sin-noche-la-contaminacion-luminica-crece-sin-freno\\_a\\_23286196/](https://www.huffingtonpost.es/2017/11/23/el-mundo-se-queda-sin-noche-la-contaminacion-luminica-crece-sin-freno_a_23286196/)
- Instituto de Astrofísica de Canarias: <http://www.iac.es/eno.php?op1=4&op2=11> (Consulta 29/05/2018)
- Junta de Andalucía: <http://www.andalucia.org/es/astroturismo-turismo-de-estrellas/> (Consulta 16/05/2018)
- Junta de Andalucía: <http://www.andalucia.org/es/astroturismo-turismo-de-estrellas/reserva-starlight-de-sierra-morena/> (Consulta 11/05/2018)
- Junta de Andalucía: <http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/site/portalweb/menuitem.7e1cf46ddf59bb227a9e205510e1ca/?vgnnextoid=3beae207c1935310VgnVCM2000000624e50aRCRD&vgnnextchannel=871e4d0e54345310VgnVCM1000001325e50aRCRD> (Consulta 14/05/2018)
- Junta de Andalucía: [http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/site/portalweb/menuitem.7e1cf46ddf59bb227a9e205510e1ca/?vgnnextoid=8f5996f06f245310VgnVCM1000001325e50aRCRD&vgnnextchannel=23f996f06f245310VgnVCM1000001325e50aRCRD&lr=lang\\_es&vgnsecondoid=210d365efa255310VgnVCM2000000624e50a\\_\\_\\_\\_&param1=0](http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/site/portalweb/menuitem.7e1cf46ddf59bb227a9e205510e1ca/?vgnnextoid=8f5996f06f245310VgnVCM1000001325e50aRCRD&vgnnextchannel=23f996f06f245310VgnVCM1000001325e50aRCRD&lr=lang_es&vgnsecondoid=210d365efa255310VgnVCM2000000624e50a____&param1=0) (Consulta 14/05/2018)
- National Aeronautics and Space Administration (NASA): [https://science.nasa.gov/search?search\\_api\\_views\\_text=what+is+astronomy](https://science.nasa.gov/search?search_api_views_text=what+is+astronomy) (Consulta 8 de marzo de 2018)
- OMT. Entender el turismo: Glosario Básico (en línea): <<http://media.unwto.org/es/content/entender-el-turismo-glosario-basico>> (Consulta 8 de marzo de 2018)
- Planetastronomia: <https://planetastronomia.com/observacion/la-oscuridad-del-cielo-segun-la-escala-de-bortle/> (Consulta 20/04/2018)
- Sierra Morena: <http://sierramorena.com/> (Consulta 17/05/2018)
- Sky Glow Proyect: <https://skyglowproject.com/light-pollution/> (Consulta 20/04/2018)
- Turespaña (2018): <http://www.spain.info/es/que-quieres/naturaleza/actividades/observar-las-estrellas.html> (Consulta 11/05/2018)
- Turismo Astronómico: <https://www.turismoastronomico.cl/observatorios-astronomicos.html> (Consulta 14/05/2018)



## ANEXOS

---

# TURISMO ASTRONÓMICO

Se trata de una encuesta para mi Trabajo de Fin de Grado de la Universidad de Sevilla. Con esta encuesta se pretende conocer el grado de conocimiento que poseen los posibles demandantes de Turismo Astronómico en España.

\*Obligatorio

Sexo \*

- Mujer
- Hombre

Edad \*

- Menos de 20 años
- Entre 20 y 30 años
- Entre 30 y 40 años
- Entre 40 y 50 años
- Entre 50 y 65 años
- Más de 65 años

¿Posee conocimientos relacionados con Astronomía? \*

- Sí
- No

Indique su grado de conocimiento: \*

- Aficionado
- Conocimiento avanzado
- Experto
- Ninguno de los anteriores

¿Sabe qué es el Turismo Astronómico? \*

- Sí
- No

¿Ha realizado alguna vez Turismo Astronómico? \*

- Sí
- No

Si ha realizado alguna actividad relacionada con el Turismo Astronómico, ¿cuál ha sido su principal motivación?

Tu respuesta

---

¿Conoce alguna zona en la que se desarrollen actividades de Turismo Astronómico? \*

- Sí
- No

En caso afirmativo, indique cuál:

Tu respuesta

---

¿Conoce el papel desarrollado por la Fundación Starlight? \*

- Sí
- No

¿Conoce algún lugar que posea certificación Starlight? \*

- Sí
- No

¿Realizaría alguna actividad relacionada con el Turismo Astronómico? \*

- Sí
- No
- Tal vez

¿En qué grado cree que el Turismo Astronómico puede tener impacto en el sector turístico? \*

	1	2	3	4	5	
Muy poco impacto	<input type="radio"/>	Elevado impacto				

¿Cómo cree que puede influir el Turismo Astronómico en la protección de los espacios naturales? \*

	1	2	3	4	5	
Muy negativamente	<input type="radio"/>	Muy positivamente				