



DarkSky Uruguay
Capítulo de DarkSky International
Teléfono y WhatsApp: +598 94 295 448
E-mail: darkskyuruguay@darksky.org

Propuesta para INV 2026 (ODS 17, con vínculo a ODS 11 y 9): Contaminación lumínica de origen espacial

Se sugiere considerar como **desafío emergente** la contaminación lumínica nocturna de origen espacial asociada al aumento de constelaciones satelitales en órbita baja y, potencialmente, a iniciativas de iluminación orbital activa.

Si bien los niveles de iluminancia generados en superficie no son comparables a los de la iluminación terrestre, su efecto acumulativo puede incrementar el brillo del cielo nocturno de fondo y afectar la observación astronómica, el patrimonio cultural del cielo y actividades vinculadas al turismo de naturaleza y ciencia.

Considerandos técnicos sobre contaminación lumínica satelital y orientación biológica

El aumento de constelaciones satelitales en órbita baja incrementa la presencia de objetos reflectantes visibles durante horas crepusculares y nocturnas. Este fenómeno no solo impacta la astronomía profesional, sino que también modifica la estructura visual del firmamento.

Diversas especies utilizan señales celestes para orientación y navegación, entre ellas:

- Aves migratorias nocturnas.
- Insectos que se orientan mediante patrones de polarización lunar.
- Escarabajos estercoleros que utilizan la Vía Láctea como referencia.
- Algunos organismos marinos sensibles al ciclo lunar.

La proliferación de satélites visibles introduce:

- Puntos luminosos móviles.
- Interrupciones de patrones estelares.
- Incremento difuso del brillo de fondo.

Si bien la iluminancia adicional generada por satélites individuales es baja comparada con fuentes terrestres, el aumento acumulativo de objetos en órbita puede alterar la configuración visual del cielo nocturno en determinadas latitudes y estaciones.

En el caso de especies que dependen de:

- Reconocimiento de patrones estelares.
- Gradientes de brillo natural.
- Señales celestes estables,

La alteración del firmamento podría constituir un factor de interferencia conductual, particularmente en contextos donde el cielo nocturno permanece relativamente oscuro.

La evidencia científica sobre efectos ecológicos directos aún se encuentra en desarrollo; no obstante, el principio precautorio sugiere la conveniencia de monitorear y evaluar estos impactos potenciales dentro de marcos de cooperación internacional.

Considerando adicional: Impacto sobre radioastronomía

Además del incremento del brillo óptico del cielo nocturno, el crecimiento de constelaciones satelitales en órbita baja plantea un desafío relevante para la **radioastronomía**, debido a las emisiones de radiofrecuencia asociadas a sistemas de telecomunicaciones satelitales.

Las señales transmitidas hacia y desde los satélites pueden:

- Interferir en bandas de frecuencia utilizadas para observación científica.
- Saturar receptores altamente sensibles diseñados para detectar señales cósmicas extremadamente débiles.
- Aumentar el ruido de fondo radioeléctrico en determinadas regiones del espectro.

La radioastronomía opera detectando radiación natural proveniente de fuentes como:

- Nubes moleculares interestelares.
- Púlsares.
- Galaxias distantes.
- Señales asociadas al hidrógeno neutro (línea de 21 cm).

Estas señales pueden ser miles de millones de veces más débiles que las emisiones artificiales terrestres o satelitales.

Si bien existen regulaciones internacionales que asignan bandas protegidas para uso científico, la proliferación de satélites incrementa la complejidad del entorno radioeléctrico y exige coordinación técnica permanente para evitar interferencias perjudiciales.

Dado el carácter **transfronterizo** de este fenómeno —que excede la capacidad regulatoria de un país individual— se propone fortalecer la **cooperación internacional** para promover estándares técnicos y buenas prácticas que compatibilicen innovación tecnológica y conectividad con la protección del ambiente nocturno. Ello incluye apoyar el monitoreo sistemático (satelital y terrestre), el intercambio científico-técnico, y la participación de Uruguay en foros multilaterales pertinentes para impulsar criterios de mitigación (p. ej., reducción de reflectancia, prácticas operativas y lineamientos de evaluación de impactos).



Ing.Agr. Prof. Fernando FABBIANI

Coordinador DarkSky Uruguay

Capítulo oficial de **DarkSky International**

darkskyuruguay@garsky.org

+598 94 295 448