



**DarkSky  
URUGUAY**

## **DarkSky Uruguay**

Capítulo de DarkSky International  
Teléfono y WhatsApp: +598 94 295 448

E-mail: [darkskeyuruguay@darkskey.org](mailto:darkskeyuruguay@darkskey.org)

## **ODS 6 – Agua limpia y saneamiento**

Integración de la luz artificial nocturna (ALAN) como estresor físico con potencial incidencia en procesos que determinan la calidad del agua en la gestión de la calidad del agua y los ecosistemas acuáticos.

### **1. Marco conceptual**

La calidad del agua no depende únicamente de contaminantes químicos, sino también de procesos ecológicos que regulan:

- Oxígeno disuelto.
- Reciclaje de nutrientes (N y P).
- Producción primaria.
- Estabilidad trófica.
- Interacción sedimento–columna de agua.

La luz artificial nocturna constituye un estresor físico crónico capaz de modificar estos procesos, especialmente en:

- Riberas urbanas.
- Puertos y escolleras.
- Lagunas costeras.
- Humedales.
- Estuarios.
- Arroyos y ríos rurales.
- Tajamares, embalses y reservorios.
- Sistemas lénticos y lóticos en zonas agrícolas o forestales expuestas a iluminación vial o industrial.

Actualmente, la variable lumínica no está integrada formalmente en la gestión de cuencas en Uruguay.

### **2. Mecanismos ecológicos relevantes para calidad de agua**

#### **A. Producción primaria y oxígeno disuelto**

La alteración del fotoperíodo puede:

- Modificar patrones metabólicos de fitoplancton.
- Alterar balance respiración/fotosíntesis.
- Incidir en descensos nocturnos de oxígeno en sistemas vulnerables.

En sistemas eutrofizados, pequeñas alteraciones pueden amplificar episodios de hipoxia.

### B. Dinámica de nutrientes

Las comunidades bentónicas:

- Regular la bioturbación.
- Controlan liberación de fósforo desde sedimentos.
- Intervienen en nitrificación/desnitrificación.

Cambios en actividad nocturna inducidos por ALAN pueden modificar:

- Tasas de remineralización.
- Flujo de nutrientes hacia la columna de agua.

### C. Redes tróficas

La interferencia en migraciones verticales del zooplancton puede:

- Alterar presión de pastoreo sobre fitoplancton.
- Cambiar estructura comunitaria.
- Incidir indirectamente en turbidez y clorofila-a.

## **3. Brecha en la política pública actual**

Los instrumentos vigentes de gestión hídrica consideran:

- Cargas de nutrientes.
- Efluentes industriales.
- Escorrentía agrícola.
- Parámetros fisicoquímicos clásicos.

Pero no incorporan:

- Niveles de iluminancia nocturna.
- Espectro lumínico incidente.
- Proximidad de fuentes lumínicas a cuerpos de agua.
- Intensidad de emisión hemisférica superior.

Esto genera una laguna normativa en la evaluación de presiones acumulativas sobre ecosistemas acuáticos.

## **4. Propuestas estratégicas para integrar ALAN en ODS 6**

### 4.1 Incorporación normativa

Incluir la variable ALAN en:

- Evaluaciones de Impacto Ambiental en zonas ribereñas y costeras.
- Planes de Gestión Integrada de Cuencas.
- Evaluación Ambiental Estratégica de proyectos urbanos en proximidad a cuerpos de agua.

### 4.2 Perímetros de protección lumínica

Establecer zonas buffer en:

- Humedales.
- Lagunas costeras.
- Áreas de reproducción de peces.
- Zonas intermareales.

Con criterios mínimos:

- Cero flujo hemisférico superior.
- Límites de temperatura de color.
- Dimerización nocturna obligatoria.
- Restricción de proyectores directos hacia el agua.

#### 4.3 Monitoreo integrado

Incorporar a programas de calidad de agua:

- Medición de iluminancia nocturna (lux).
- Registro espectral.
- Cartografía satelital del brillo costero.
- Cruce de datos con oxígeno disuelto y clorofila-a.

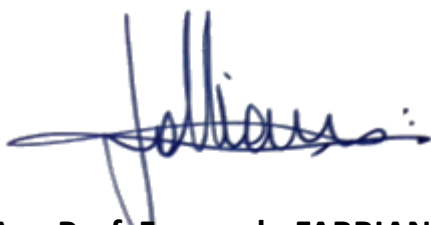
### **5. Justificación estratégica para el INV 2026**

Integrar ALAN en ODS 6 permitiría:

- Abordar presiones acumulativas no químicas.
- Mejorar gestión preventiva en ecosistemas frágiles.
- Fortalecer coherencia entre ODS 6, 7 y 11.
- Posicionar a Uruguay como referente regional en gestión ambiental nocturna.

### **6. Frase técnica de cierre sugerida**

La luz artificial nocturna debe ser reconocida como un estresor físico relevante en ecosistemas acuáticos y considerada dentro de la gestión integrada de cuencas, dado su potencial impacto sobre procesos biogeoquímicos que determinan la calidad del agua.



**Ing. Agr. Prof. Fernando FABBIANI**

**Coordinador DarkSky Uruguay**

Capítulo oficial de **DarkSky International**

[darkskyuruguay@garksky.org](mailto:darkskyuruguay@garksky.org)

+598 94 295 448