

GUARDIANES DE LA NOCHE

Proyecto de ciencia ciudadana centrado en el cuidado del cielo

Prof. Ana Cabrera, Prof. Mag. Emilio Viera

Ficha técnica

Instituciones: Liceo Departamental de Maldonado, Liceo de Punta del Este, Colegio y Liceo Biarritz (Maldonado), Colegio Maldonado (Maldonado), Facultad de Ciencias (UDELAR) y Facultad de Bioquímica, Universidad de Buenos Aires (Argentina).

Departamento: Maldonado.

Participantes: Alumnos de 1.º, 2.º y 3.º año de EMS en educación secundaria de: Liceo Departamental de Maldonado, Liceo de Punta del Este, Liceo n.º 4 y Colegio Biarritz. Profesores de Física y Astronomía de estos liceos.

Autoría del relato de la experiencia: Emilio Viera

Contacto: emilio.viera.1982@gmail.com

Modalidad de presentación: Póster.

Resumen

En este trabajo se presenta el proyecto de ciencia ciudadana «Guardianes de la noche: proyecto de ciencia ciudadana centrado en el cuidado del cielo» que se encuentra en desarrollo desde el año 2023 en el Laboratorio de Astronomía del Liceo Departamental de Maldonado. En el proyecto participan estudiantes de educación media superior y universitaria de instituciones públicas y privadas. El objetivo del proyecto es el estudio de la contaminación lumínica en el departamento de Maldonado y sus múltiples impactos.

Diversas investigaciones muestran que la contaminación lumínica representa una amenaza creciente para la observación del cielo nocturno y afecta la biodiversidad, la salud humana y nuestro patrimonio cultural. Se han desarrollado diferentes investigaciones en el campo social, tecnológico y científico. Durante la investigación de la contaminación lumínica en el centro de la ciudad de Maldonado (2023), se identificaron zonas donde la pérdida de la calidad del cielo es casi total, lugares donde solo es posible observar la luna llena. El desarrollo de las investigaciones se acompaña con actividades de divulgación en centros educativos y de concientización de la problemática ante autoridades departamentales y público en general.

Introducción

Entre las muchas dificultades que encuentran los estudiantes al aprender ciencia, está la falta de motivación para aprenderlas. El conocimiento científico de materias como Astronomía o Física aparecen alejadas de su contexto y enfocadas en problemas que en nada los involucran. El aprendizaje basado en proyectos es una metodología en que los estudiantes son partícipes activos de su aprendizaje.

Bajo esta premisa se desarrolla desde el año 2023 en el Laboratorio de Astronomía del Liceo Departamental de Maldonado el proyecto «Guardianes de la noche: proyecto de ciencia ciudadana centrado en el cuidado del cielo». Cuenta con la participación de estudiantes de diferentes instituciones públicas y privadas, y de docentes de Astronomía y Física. Con un interés en común, se crearon diferentes clubes de ciencias que investigan el impacto de la contaminación lumínica desde diferentes ángulos, se participó de la feria de ciencias a nivel nacional y se realizaron campañas de divulgación sobre los resultados de las investigaciones.

Parte 1

La experiencia presentada en este trabajo se inició durante el año 2023 en el Liceo Departamental de Maldonado. Desde los cursos de Astronomía del anterior plan de bachillerato se dio a conocer el impacto de la contaminación lumínica y se planteó un problema en particular: el exceso de contaminación lumínica del cielo del observatorio astronómico del liceo, que impedía utilizar el telescopio para realizar observaciones, y se buscaron posibles soluciones.

Durante este proceso inicial, 300 estudiantes midieron la contaminación lumínica en todo Maldonado haciendo uso del programa Globe At Night, un proyecto de ciencia ciudadana con alcance internacional. Al final de este proceso, cuatro estudiantes formaron un club de ciencias, denominado «Guardianes de la Noche», con el objetivo de entender mejor la situación de la polución lumínica presente en la ciudad.

Una vez entendido el contexto que se vive, se idearon algunas posibles soluciones y se procedió, de forma simultánea, a la divulgación del proyecto en diversas instancias como la Feria de Clubes de Ciencias departamental y nacional (figura 1), instancias en liceos de la ciudad, medios de comunicación locales, etcétera.



Figura 1: Club de ciencias «Guardianes de la Noche» durante su participación en la Feria Departamental de Clubes de Ciencias. Maldonado, 2023.

El proceso de investigación se realizó con el apoyo de la Dra. Andrea Sosa, del Observatorio Astronómico del CURE (Rocha), quien nos prestó un fotómetro SQM (figura 2) para medir la contaminación lumínica. La investigación fue desarrollada integralmente por los estudiantes con el apoyo de los docentes referentes. Los estudiantes realizaron un diagnóstico del estado de la problemática, analizaron y decidieron dónde medir y por qué, escribieron informes científicos y realizaron una campaña de divulgación en escuelas, liceos y ferias de educación.



Figura 2: Fotómetro SQM. Este instrumento permite medir la contaminación lumínica del cielo.

Los estudiantes coordinaron y mantuvieron reuniones con diferentes actores políticos de la Intendencia local, y participaron en el III Workshop on Astronomy Beyond the Common Senses for Accessibility and Inclusion, desarrollado en Montevideo en octubre de 2023.

En el año 2024, el grupo siguió interesado en la problemática e incorporó a 13 nuevos compañeros, por lo cual se formaron tres grupos para investigar el impacto de la contaminación lumínica, en las siguientes áreas:

- Impacto de la contaminación lumínica en el medio ambiente de la costa de Maldonado.
- Desarrollo de un fotómetro con Arduino.
- Impacto de la contaminación lumínica en la pérdida del patrimonio cultural del cielo.

Los alumnos participantes del primer grupo (el grupo científico) se enfocaron en el problema del impacto de la contaminación lumínica. Coordinaron su trabajo con la bióloga Lic. Ana Elisa Röhrdanz (especialista en moluscos de agua dulce del Uruguay) y los científicos Dr. Andrés Canavero (biólogo especialista en ecoacústica) y Lic. Flor Reichmann (licenciada en medio ambiente y especializada en ecoacústica), ambos pertenecientes al CURE de Maldonado, quienes utilizando grabadores de sonido estudiaron la diversidad biológica de las zonas investigadas.

Se realizaron mediciones de la zona costera de Maldonado, entre los balnearios de Ocean Park y Punta Ballena (figura 3). Para contar con el número suficiente de fotómetros SQM, los estudiantes organizaron eventos a beneficio para la compra de fotómetros.

El segundo grupo (denominado tecnológico) se enfocó en el problema de desarrollar un fotómetro con materiales de bajo costo para realizar mediciones de contaminación

lumínica, debido al alto costo de los fotómetros en el mercado. Los fotómetros SQM antes mencionados deben importarse y tienen un precio estimado de USD 200.

El tercer grupo (denominado social) se interesó por el patrimonio cultural que guarda el cielo y cómo se ve afectado por el incremento de la contaminación lumínica. Este grupo ha contado con el apoyo del Dr. Nicolás Gazzan, antropólogo de Udelar experto en los cerritos de indios.

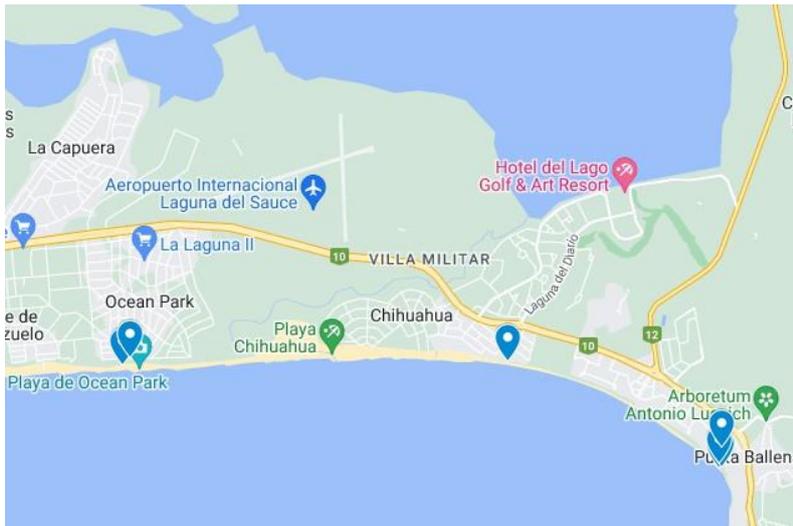


Figura 3: Lugares donde se midió la contaminación lumínica con los fotómetros SQM.

Además del trabajo en investigación, los estudiantes continúan con el trabajo de divulgación en diferentes instituciones educativas (ver figura 4).



Figura 4: Integrantes de club de ciencias en charla de divulgación. Colegio Maldonado, agosto 2024.

Parte 2. La motivación para embarrarse de lo desconocido

«Si bien la contaminación lumínica como problemática se busca que sea atendida dentro del foco público, estudiar y comprometerse a la causa significa contemplar el hecho de que parte de la población no se moviliza por él. Independientemente de los peligros que pueden conllevar a la vida humana (la cual parece ser más importante que la de otras especies para algunos), no existe una consternación a escala global por el asunto. El relato del cielo estrellado parece haberse quedado en el pasado. ¿Cómo se producirá la curiosidad por la bóveda celeste si no se puede ver más allá de la Cruz del Sur?»

El proyecto nació gracias a la afición hacia la astronomía de nosotros, los estudiantes, y el impulso generado por los docentes a nuestro cargo. Fue nuestro primer acercamiento a la investigación científica, y probablemente sea un motivo para la elección de carreras terciarias de varios. El desarrollo tuvo y tiene un apoyo académico importante, y se intenta seguir buscando sensibilizar a la sociedad al respecto. Somos los guardianes de la noche, y luchamos por un cielo con más estrellas».

N. Abril Correa (Estudiante Lic. Astronomía, Facultad de Ciencias Udelar)

«La estrecha puerta hacia el enriquecedor camino de los clubes de ciencia. Desde un punto de vista noble, se ha llegado a apreciar el compromiso que se viene llevando desde el año pasado por parte de los estudiantes, y gracias a ese contagioso compromiso e interés es que se ha podido llevar a cabo y enriquecer este proyecto. Siendo notorio el hecho de la poca fama que contiene la posibilidad de pertenecer a un club de ciencias, quiero que esta experiencia sirva de motivación para futuros estudiantes».

Facundo Caraballo B. (Estudiante de 6° Físico-Matemático, Colegio y Liceo Biarritz)

«Un camino sin retorno. Este grupo que comenzó el año pasado con cuatro estudiantes cuyo objetivo era investigar y medir la contaminación lumínica del centro de Maldonado, donde se ubica el observatorio del Liceo Departamental, fue creciendo en forma exponencial por el mismo interés y difusión de estos estudiantes, llegando este año a consolidar tres clubes de ciencias de instituciones públicas y privadas y un club «mini guardianes de la noche» de 8° año herederos del ímpetu y la responsabilidad compartida en la divulgación de esta problemática. Todos estos estudiantes están bajo no solo un objetivo común sino un compromiso social, trabajando de forma continua y responsable. Es un orgullo haber compartido y acompañado todo este proceso».

Prof. Ana Cabrera (Docente de Astronomía)

«Una oportunidad para un aprendizaje activo por medio de la indagación e investigación. El proyecto ha sido una experiencia enriquecedora tanto para los docentes como para los alumnos. La alta motivación de los estudiantes nos ha desafiado a diseñar actividades cada vez más estimulantes, sin restar protagonismo a sus decisiones. Al ser los alumnos los principales impulsores del proyecto, se han sentido valorados y comprometidos con el tema. Es importante destacar que el proyecto está contextualizado en un problema que, si bien es poco conocido, es real. Los alumnos han desarrollado una alta sensibilidad hacia el tema y sus impactos, y están convencidos de la importancia de su trabajo. Este proceso ha permitido a los estudiantes desarrollar una amplia gama de competencias, destacando las habilidades comunicativas, el pensamiento crítico y la capacidad de organización. Al trabajar en un proyecto tan significativo, han demostrado una gran madurez y un profundo sentido de responsabilidad.»

Prof. Mag. Emilio Viera (Docente de Astronomía y Física)

Parte 3

El desarrollo del proyecto ha demostrado que la participación activa de los estudiantes en un proceso de ciencia ciudadana ha potenciado significativamente sus aprendizajes. No solo han desarrollado competencias en investigación, en el análisis de datos, en redacción y comunicación científica, sino que además es notorio el aumento de su interés por la ciencia en general y su compromiso con el problema objeto de estudio y su impacto en la sociedad. Muestra de esto es su proyección a futuro, el entusiasmo con el que inician cada nueva actividad, su deseo de difundir su trabajo y el compromiso continuo que abarca un trabajo de todo el año y la no desvinculación de aquellos estudiantes que ya están en facultad y que siguen colaborando con el proyecto a pesar de sus agendas complejas.

Los estudiantes desarrollaron un alto grado de autonomía y responsabilidad en la gestión del proyecto, lo que favoreció el desarrollo de habilidades de trabajo en equipo y resolución de problemas.

Los resultados científicos obtenidos mostraron que el problema de la contaminación lumínica en el centro de la ciudad de Maldonado era más grave de lo que se había hipotetizado. Ejemplo de esto es que en algunas zonas la contaminación lumínica alcanza niveles que solo permiten observar la luna llena, perdiendo de vista el resto del firmamento.

El proceso de divulgación científica en diferentes centros educativos siempre dio resultados positivos. Las entrevistas con autoridades departamentales, si bien no lograron solucionar el problema, lograron plantearlo y crearon una primera aproximación y concientización acerca de este.

Referencias bibliográficas

CHEPESIUK, R. (2010). [Extrañando la oscuridad: los efectos de la contaminación lumínica sobre la salud](#). *Salud Pública de México*, 52(5), 470–477.

FURMAN, M. (2021, 9 de marzo). [La curiosidad como motor del aprendizaje](#). Entrevista en *Aulaabierta.info*.

INSTITUTO DE ASTROFÍSICA DE CANARIAS (s. f.). [Contaminación lumínica](#). *IAC*.

REICHMANN MARTÍNEZ, F. (2022). [Luz, ruido y biodiversidad: interrelación y gestión de la contaminación lumínica y sonora a nivel del paisaje](#).

Tesis de grado. Maldonado: Udelar. CURE.

[Revista Física y Sociedad](#). (s. f.). Publicada hasta 2011. Véase [Dialnet](#)

VIERA, E. (2023, 18 de abril). [¿Nos daríamos cuenta si perdiéramos de vista a las estrellas?](#) *Blogspot.com*.