



UNA PROPUESTA DIDÁCTICA PARA UN ANÁLISIS CRÍTICO DE LOS ALUMBRADOS PÚBLICOS

ZUZA ELOSEGI, K. (1) y ALDUNCIN, J. (2)

(1) Departamento de Física Aplicada I. Universidad del País Vasco kristina.zuza@ehu.es

(2) Sociedad de Ciencias Aranzadi. Kristina.zuza@ehu.es

Resumen

Resumen

En las clases y talleres de astronomía enseñamos a observar el cielo a nuestros alumnos y este curso lo estamos haciendo con especial interés teniendo en cuenta que el 2009 es el año internacional de la astronomía. Pero ¿pueden hacerlo desde sus casas, ciudades o pueblos? ¿Les dejan las luces del alumbrado público ver más allá de la Luna y las constelaciones más importantes? La respuesta es que no. La unidad didáctica que presentamos se basa en este problema real. Los estudiantes deberán entender y analizar el problema que se les plantea, buscar información sobre niveles de iluminación y tipos de luminarias y bombillas, hacer un trabajo de campo en las calles y proponer una solución adecuada para su localidad y redactar un informe donde se reflejen los cambios que proponen en el alumbrado público para presentarlo en sociedad.

Objetivos

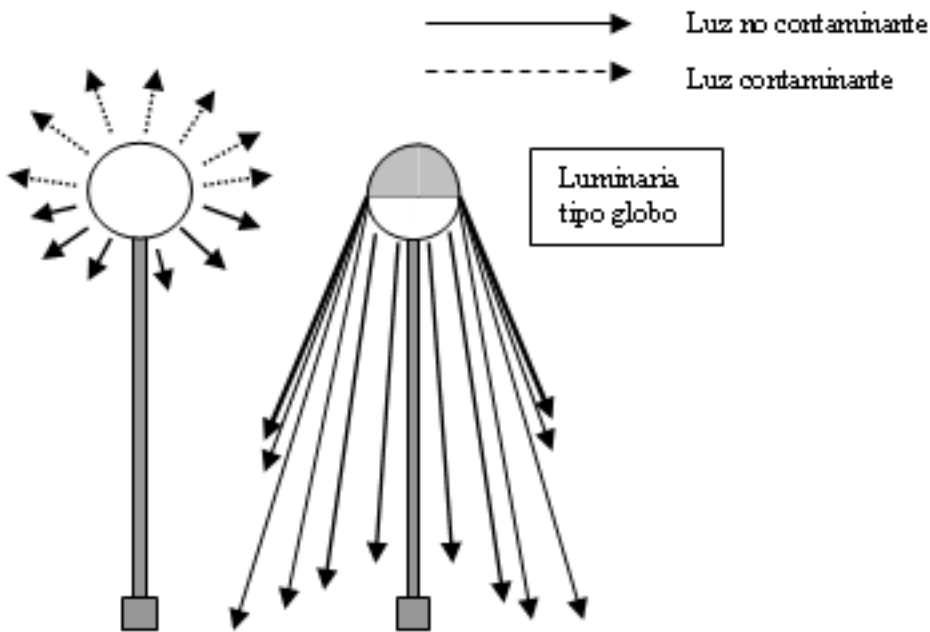
En las clases y talleres de astronomía enseñamos a observar el cielo a nuestros alumnos. Les entrenamos para que usen el planisferio y para que puedan identificar las constelaciones. Para que disfruten observando las fases de la Luna y para que estudien el movimiento de los planetas entre las estrellas. Pero ¿pueden hacerlo desde sus casas? ¿Les dejan las luces ver más allá de la Luna y las constelaciones más importantes? La respuesta es que no.

En las últimas décadas hemos pasado de tener las calles a oscuras a tenerlas sobre iluminadas y no podemos disfrutar del cielo nocturno ni en nuestras ciudades ni en los alrededores. Este fenómeno es conocido como contaminación lumínica. Esta contaminación es fácil de erradicar, pero al mismo tiempo se le ha prestado casi nula atención hasta hace muy poco, por lo que ha continuado proliferando imparablemente. Sin embargo es suficiente con disminuir o adecuar las luminarias y la contaminación desaparece sin dejar rastro.

En este contexto proponemos una unidad didáctica para el segundo ciclo de ESO que se basa en este problema real, al cuál los estudiantes deberán dar una solución adecuada para su pueblo o ciudad. Se trabajan las 5 competencias básicas que contempla el Curriculum Vasco [2], además, de las dos competencias específicas relacionadas con las ciencias de la naturaleza.

Marco teórico

Entendemos por contaminación lumínica la emisión de flujo luminoso de fuentes artificiales nocturnas en intensidades, direcciones y/o intervalos espectrales donde no es necesario para la realización de las actividades previstas en la zona alumbrada [1 y 4]. Este tipo de contaminación es fácil de erradicar, es suficiente con disminuir o adecuar las luminarias y la contaminación desaparece sin dejar rastro. Cualquier luminaria que emita luz por encima de la horizontal se clasifica como contaminante, además hay otros factores como las potencias de las lámparas que se utilizan, ya que a pesar de tener luminarias no contaminantes podemos es habitual ver lámparas que emiten luminosidades mucho mayores que las que necesitamos y en rangos espectrales que ni siquiera el ojo humano puede ver.



Este exceso potencia, nos muestra el otro lado de la contaminación lumínica, el gasto excesivo de electricidad, la cuál, es energía no renovable en más de un 80% en el caso del estado español. Emitimos grandes cantidades de CO2 contribuyendo así al efecto invernadero y al calentamiento global del planeta. Si adecuamos los niveles de iluminación no sólo contribuimos a la erradicación de la contaminación lumínica, además, damos un paso adelante en el cumplimiento del protocolo de Kioto. A menudo estos argumentos no son suficientes para convencer a los gobernantes. En este caso, cuando ahorramos energía, estamos ahorrando dinero en la factura de la electricidad. A pesar de que nuestros gobernantes no sean ecologistas, no dicen que no a ahorrar algo de dinero.

Corrigiendo la contaminación lumínica también protegemos un importante patrimonio: El cielo nocturno. En una noche despejada sin contaminación lumínica podemos observar alrededor de 3400 estrellas en un hemisferio celeste. A causa de la contaminación lumínica la realidad es bien distinta y el número de estrellas visibles está entre 80 y 300 menos del 10% de las estrellas que podríamos ver.

Magnitud estelar límite	Nivel de contaminación lumínica	nº de estrellas visibles en un hemisferio
6	Nula	3391
5	Leve	1032
4	Acusada	301
3	Muy alta	79
2	Extrema	26

Metodología y actividades que se proponen

Esta unidad didáctica para el segundo ciclo de ESO, se plantea como un aprendizaje basado en una situación-problema [3], en el que trabajarán para ser competentes a la hora **presentar un informe en el ayuntamiento de la localidad que contenga un análisis crítico de la situación, un trabajo de campo y una propuesta de solución al problema medioambiental de la contaminación lumínica en su localidad, trabajando en grupo y haciendo uso de las TIC**. Los estudiantes trabajaran en grupos de 3-4 personas y deben participar de una forma activa.

En un entorno interactivo basado en el aprendizaje como construcción de conocimiento, el trabajo estará guiado por el profesor. El profesor propondrá las siguientes tareas que llevarán a los estudiantes a avanzar en la resolución del problema [3].

Tarea I: Debatir primero en grupos y luego entre toda la clase sobre la importancia de abordar el tema de la contaminación lumínica, sacar conclusiones y temas de interés a tratar.

Tarea II: En grupos, buscar información sobre distintas luminarias y bombillas (tipos, potencias) y hacer una selección de las contaminantes y no contaminantes. Buscar información sobre niveles de iluminación recomendados para distintos tipos de calles, plazas,...

Tarea III: Trabajo de campo: En grupos, estudiar distintas zonas del pueblo o barrio y tomar apuntes del tipo

de luminarias y bombillas que hay. Medir la luminosidad en cada una de las calles, plazas,...

Tarea IV: Comparar los datos obtenidos, con la información recopilada en la Tarea II, decidir cuáles son las zonas bien iluminadas, demasiado iluminadas y poco iluminadas, y hacer una propuesta alternativa.

Tarea VI: Presentar los resultados y las conclusiones a miembros interesados del ayuntamiento de la localidad.

Conclusiones

Este tipo de actividades son necesarias para motivar a los alumnos y para que se interesen en el estudio de la ciencia. Los alumnos entienden la necesidad de reducir la iluminación y los beneficios que esto trae al medio ambiente y al cambio climático global. Puede ser el trabajo de unas 12 sesiones de una hora, dentro del taller de astronomía o integrado en cualquier otra asignatura o taller de ciencias, ya que es un tema que transversalmente, trata muchos e interesantes temas. Es importante que el trabajo realizado se presente en sociedad, la motivación de los estudiantes aumenta y el hecho de saber que puede tener repercusiones, les ilusiona para dar lo mejor que tienen.

Esta unidad didáctica se implementó por primera vez en la Ikastola Uzturpe de Ibarra (5000 habitantes) en curso 2004-05 y los estudiantes presentaron un informe final en el ayuntamiento. La evaluación de la unidad didáctica se realizó mediante el informe que cada grupo presentó a la profesora y su presentación oral en la que participaron todos los miembros de cada grupo. En 2008, el ayuntamiento de Ibarra encargó a la Sociedad de Ciencias Aranzadi y el EVE (Ente Vasco de la Energía) hacer un estudio profesional del alumbrado público del pueblo. Este informe concluyó que dicho ayuntamiento podía ahorrar un 40% de su factura con alumbrado eficiente y adecuado (25.000 € y 112 toneladas por año). Los autores están ilusionados ante la posibilidad de que el informe realizado por los estudiantes de la ikastola haya tenido algo que ver en la decisión del equipo de gobierno del ayuntamiento de Ibarra.

Bibliografía

[1] Cel Fosc. Asociación contra la contaminación lumínica. <http://www.celfosc.org/>

[2] Departamento de educación, universidades e investigaciones (2008). *Curriculum Vasco para el periodo de la escolaridad obligatoria*.

[3] Guisasola, J., Furió, C. y Ceberio, M. (2008). Science Education base don developing guided research. En V. Thomase (Ed.), *Science Education in Focus*, Chapter 6th. N.Y.: Novapublisher Inc.

[4] Instituto de Astrofísica de Canarias, Normas de la OTPC:
<http://www.iac.es/servicios.php?op1=28>

[5] Sociedad de Ciencias Aranzadi y CADEM (EVE) (2006). *Consideraciones sobre el uso racional de la energía y la contaminación lumínica en las instalaciones de alumbrado exterior - Kaleko argien instalazioetan argiaren kutsadura eta energiaren zentzuzko erabilerari buruzko oharra*. San Sebastián: Diputación Foral de Gipuzkoa (Departamento para el Desarrollo Sostenible).

CITACIÓN

ZUZA, K. y ALDUNCIN, J. (2009). Una propuesta didáctica para un análisis crítico de los alumbrados públicos.
Enseñanza de las Ciencias, Número Extra VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias,
Barcelona, pp. 138-143
<http://ensciencias.uab.es/congreso09/numeroextra/art-138-143.pdf>