

IHITZA

Bigarren sasoia • Segunda época

VERANO • 2003 • UDALDIA

11

ESKOLA EKOLOGIKOA ERAIKITZEN ♦ **POR UNA ESCUELA ECOLÓGICA**

1,80



**gure airea,
arnasgarria?**

ESKOLA EKOLOGIKOA ERAIKITZEN
Bigarren sasoa. 11. ZENBAKIA
2003ko UDALDIA

**GURE AIREA:
ARNASGARRIA?**

POR UNA ESCUELA ECOLÓGICA

Segunda época. NÚMERO 11
VERANO de 2003

4015 Posta-kutxatila
48080 Bilbao

www.euskadi.net/ihitza
posta-e: ihitza@ej-gv.es

Zuzendaria // Director

Josu Erkiaga Laka

Argitalpen-kontseilua //

Consejo editorial

CEIDA

Eusko Jaurlaritzaren Ingurumen

Hezkuntzako Zerbitzua //

Servicio de Educación Ambiental
del Gobierno Vasco

Erredakzio-taldea // Redacción

Isabel Prieto de Blas

Itziar Beasain Ingunza

Hasier Rekondo Laskurain

Kolaborazioak // Colaboraciones

Jon Sáenz

Jorge Riechmann

Argitalpena // Edición

Eusko Jaurlaritzaren Argitalpen

Zerbitzu Nagusia // Servicio Central

de Publicaciones del Gobierno Vasco

Maketazioa // Maquetación

Begi Bistan

Argazkilaritza // Fotografía

Iñaki Díez Fernández

Ilustrazioa // Ilustración

Fernando Ibáñez de Elejalde Villate

Itzulpena // Traducción

Ana Santos Elortza

Fotomekanika // Fotomecánica

Gráficas Santamaría, S.A.

Inprimaketa // Impresión

Gráficas Santamaría, S.A.

Kontsumitu osteko paper birziklatua %100ean

Papel reciclado postconsumo 100%

ISSN: 1135-6391

L.G. // D.L.: VI-825/92

CEIDA

Araba

VITORIA-GASTEIZ

• ☎ 945 17 90 30

Bizkaia

BILBAO

• ☎ 944 11 49 99

URDAIBAI

• ☎ 946 25 71 25

Gipuzkoa

DONOSTIA-SAN SEBASTIÁN

• ☎ 943 32 18 59

LEGAZPI

• ☎ 943 73 16 97

IHITZAk ingurumen hezkuntzari buruzko eztabaidarako topagune bihurtzea du helburu. Hortaz, aldizkaria ez da bertan sinaturik agertzen diren artikuluen erantzule.

IHITZA pretende ser un foro de debate sobre educación ambiental y no se hace responsable de las opiniones expresadas en los artículos firmados.

GERRA BAT IKUSTEA DEN BIZIPEN IKARAGARRITIK SUSPERTZEKO BESTEKO DENBORARIK ORAINDIK IRAGAN EZ DELA, beste bat etorri zaigu, gizakion krudeltasun mugagabea gogorarazteko. Gauzak horrela, airearen kalitateari buruzko ingurumen-hezkuntza proposatzea ihesbidea dela pentsa dezake batek baino gehiagok. Baina izadian gertatzen dien fenomenoak beti garrantzitsuak diren era berean, gizakion kontuetan ere, askoz zakarragoak badira ere, ez dugu halabeharrezkotzat aurkeztzen digutenaren engainuan jausi behar. Gauzak diren bezalakoak dira, baina bestelakoak izan litezke. Itxaropen horrexek laguntzen digu aurrera egiten.

Munduak etorkizuna izango badu, guztion ongizatea izan behar dugu helburu, lehen mailako eta hirugarren mailako herririk bereizi gabe. Martxoan, Donostian, garapen jasangarriaren aldeko eskualdeen Sarearen batzarrean azaldu zen adierazpen hori ez da txotxolokeria; aitzitik, mende hasiera honetan, benetako zentzua duen mintzaira politiko bakarra dela esango genuke guk. Bestelako mundua eratzeko aukerarik badago, eta pobrezia eta, horrekin batera, ingurumenaren suntsipena amaiarazi ahal badira, guztiok bakean bizi ahal gaitezen, aukera hori errealitate bihurtzeko betebeharra dugu.

IHITZAk ezin du gure garaiko kezka guztientzako erantzunak emango dituen bitartekoa izan, eta ez daukagu gaur aurkeztzen zaizkigun erroka guztiei aurre egiteko giltzak, baina eskola, ingurumen-hezkuntzari esker, erroka horiek gainditzeko prozesuaren atal garrantzitsua izan daiteke, arazoaren zatia baino.

Sabin Intxaurre Mendibil

LURRALDE ANTOLAMENDU ETA INGURUMEN SAILBURUA
CONSEJERO DE ORDENACIÓN DEL TERRITORIO Y MEDIO AMBIENTE

Anjeles Iztueta Azkue

HEZKUNTZA, UNIBERTSITATE ETA IKERKETA SAILBURUA
CONSEJERA DE EDUCACIÓN, UNIVERSIDADES E INVESTIGACIÓN

CUANDO TODAVÍA NO HA TRANSCURRIDO EL TIEMPO SUFICIENTE para reponernos de la terrible experiencia que supone presenciar una guerra, otra más, que nos viene a recordar la infinita crueldad de la condición humana, proponer hacer educación ambiental sobre la calidad del aire puede parecernos escapista. Pero, así como en la naturaleza los fenómenos que se producen nunca son insignificantes, en las cosas humanas, mucho más burdas, no nos debemos dejar engañar por la apariencia de lo que nos muestran como inexorable. Las cosas son como son, pero podrían ser de otro modo. Esa esperanza nos hace avanzar.

Sólo un mundo comprometido con el bienestar común, sin partes del mismo de primera ni de tercera clase, tiene futuro. Este enunciado, expuesto en la reunión de la Red de regiones por el desarrollo sostenible que tuvo lugar en Donostia en marzo pasado, no es una verdad de Perogrullo, sino que nos atreveríamos a decir que se ha convertido en el único lenguaje político que tiene sentido en este inicio de siglo. Si otro mundo es posible, si es posible acabar con la pobreza y, vinculada a ella, la destrucción ambiental, haciendo que todos podamos vivir en paz, nos vemos obligados a hacer de esa posibilidad una realidad.

No podemos pretender que IHITZA sea el medio donde encontrar las respuestas a las incertidumbres de nuestra época, ni tenemos las claves ante los retos que se nos plantean hoy, pero sabemos que la escuela, gracias a la educación ambiental, puede ser una parte importante de la solución a esos retos, en lugar de parte del problema.

harpidetza // suscripción

IHITZA

Hiru aleko harpidetza // Suscripción por tres números **5,41**

Izen-deiturak edo egoitza // Nombre y apellidos o razón social

Helbidea // Dirección

Posta kodea // Código postal Herria // Localidad

Herraldea // Territorio I.F.Z. // N.I.F.

Telefonoa // Teléfono Faxa // Fax

Posta-e // Correo-e Zenbaki honetatik aurrera // Desde el número

ORDAINKETA. Egin zeure banku transferentzia Eusko Jaurlaritzaren Argitalpen Zerbitzu Nagusiaren kontu zenbaki honetara: 2097 0178 11 0010963058. Ez ahaztu zeure datuak ordainagirian zehaztea. Bidali harpide agiri hau helbide honetara: Eusko Jaurlaritzaren Argitalpen Zerbitzu Nagusia, Donostia-San Sebastián 1, 01010 Vitoria-Gasteiz.

FORMA DE PAGO. Transferencia bancaria a: Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco. Número de cuenta: 2097 0178 11 0010963058, indicando quién hace el ingreso. Esta solicitud se enviará a: Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco, Donostia-San Sebastián 1, 01010 Vitoria-Gasteiz.

gaia zabalitzen

La atmósfera ¿sumidero inagotable?

4 Durante muchos años, la atmósfera ha sido tomada como un sumidero de residuos con infinita capacidad de absorción. A lo largo de los últimos años se ha visto que eso no es así.

Jon Sáenz



jakinaren gainean

6 Agenda, albisteak, irakurleen iritzia.

eta gurasoek zer?

Una máquina de fumar

25 Además de pasarlo bien construyendo esta nueva versión del clásico fumador, podremos reflexionar sobre la contaminación del aire y sobre los efectos del tabaco.



begiratokia

Biomimesis: un concepto clave para pensar la sustentabilidad

26 La biomimesis entendida en sentido amplio supondría poner a la naturaleza como ejemplo de modelo económico sostenible, no por sus cualidades morales, sino por su funcionalidad. **Jorge Riechmann**

klasetik at

28 Airearekin jolasteak bere izaeraz eta garrantziaz jabetzen lagundu ahal digu, teoriak dioskuna gaindituz.



baliabideak eskura

30 Airea leku guztietan dago, baina, nolakoa da airearen eta atmosferaren kalitatea? Hemen aurkezten ditugun baliabideek galdera horiei erantzuten lagundu ahal digute.

9

bitakora kaiera

Airea bizia ahalbidetzen duen ezinbesteko jariakina da. Zaintzen ote dugu arnasten dugun hori?

guztiok elkarlanean

Airera igorritakoa aireak dakar. Gasak neurtzen MX 21 Plusarekin

10 Atmosfera kutsatu dezaketen ikastetxeko guneen gas neurketak egin dituzte, Ingurugiro Kimikako Goi Mailako heziketa zikloan, Eibarko Ignacio Zuloaga Institutuko ikasleek.



eskolako eko-auditoretza

Nolakoa da inguruan daukagun airea?

14 Airearen kutsadura, besteak beste, industrialdeek eta trafikoak eragiten dute batez ere; baina, zenbat gas kaltegarri sortzen ditugu ikastetxean?



bizkor ibili gero!

Dena usnatzen

24 Gizakia ehizaz bizi zenean, usaimena funtsezkoa zen bizirik irauteko. Oraingoan, kanpotik usaimenaren bidez hartzen dugun informazioaz jabetzeko ariketa baliaigarria proposatzen dizuegu.

ekin eta ekin

Sugea dantzan

16 Haur Hezkuntzako eskulana.



Ikus dezagun geure ingurua

17 Lehen Hezkuntzako lehen ziklorako eskulana.



Margoz ditzagun ke kaltegarriak

18 Lehen Hezkuntzako bigarren ziklorako esperimientua.



Zer igortzen dugu airera

19 Lehen Hezkuntzako hirugarren ziklorako ariketa.



Zu ere kutsatzaile?

20 Derrigorrezko Bigarren Hezkuntzako lehen ziklorako azterlana.

Airearen kalitatea

21 Derrigorrezko Bigarren Hezkuntzako bigarren ziklorako hausnarketa.



Zergaitik dago kutsadura atmosferikoa hirian?

22 Batxilergo eta Heziketa-ziklotarako ariketa.

La atmósfera ¿sumidero inagotable?



Jon Sáenz

Profesor de Meteorología de la UPV/EHU.

Artikuluaren egileak atmosferaren oraingo egoerari eta etorkizuneko bilakaerari buruzko diagnostikorik egitea ezinezkoa dela dio; beraz, atmosferaren oreka honda dezaketen osagai kimikoen fabrikazioan, "kontuz jarduteko printzipioa" ezarri beharko omen litzateke.

LA ATMÓSFERA es una fina capa que rodea al planeta Tierra. En relación al radio total del planeta (cerca de 6.370 kilómetros), la parte de la atmósfera relevante para nuestra vida (troposfera) ocupa solamente cerca de 10 kilómetros de altura. La atmósfera es el resultado de una evolución muy lenta que se ha desarrollado a lo largo de toda la historia de la Tierra como planeta. La atmósfera primigenia parece que fue principalmente resultado de la desgasificación de los componentes que formaron la Tierra. Una vez que la temperatura de la Tierra disminuyó por debajo de 100°C, hizo su aparición el agua hace, al menos, 3.800 millones de años. La existencia de agua facilitó la disolución de gases (como el dióxido de azufre, el hidruro de cloro o el dióxido de carbono) y la reacción de los ácidos resultantes con la litosfera, con lo que se formó una atmósfera de carácter reductor. Inicialmente se desarrollaron seres vivos heterótrofos (arqueobacterias que se alimentaban de compuestos orgánicos procedentes de síntesis abiótica) y a continuación, bacterias que tenían capacidad fotosintética y prevalecieron por ventajas competitivas sobre sus ances-



La alteración de los compuestos que forman la atmósfera repercute en todos los ecosistemas.

tros. La fotosíntesis produjo la aparición de oxígeno en la atmósfera hace al menos 3.500 millones de años. El aumento en la concentración de oxígeno en la atmósfera permitió la aparición de la capa de ozono como resultado de procesos fotoquímicos en la estratosfera y esto garantizó una superficie terrestre libre de radiación ultravioleta, con lo que los seres vivos pudieron gozar de estructuras cada vez más complicadas, con evidencias de seres multicelulares en los sedimentos oceánicos

hace 680 millones de años. Todos los procesos biogeoquímicos que han permitido alcanzar una atmósfera como la actual siguen activos hoy en día, lo que garantiza, hasta cierto punto, que la concentración atmosférica actual permanecerá razonablemente estable a pesar de la incidencia antropogénica, al menos en sus características principales, que hacen de la Tierra una casualidad habitable en un espacio inhóspito.

La atmósfera está compuesta básicamente por tres gases, nitrógeno, oxígeno y argón, junto con cantidades muy variables de vapor de agua. Estos componentes constituyen más del 99% del volumen de la atmósfera. Además de ellos, existen otros gases, como el dióxido de carbono, metano, etc... que se encuentran en concentraciones muy pequeñas y, por ello mismo, reciben el nombre de *gases traza*. Algunos de ellos existen en la atmósfera de forma natural (dióxido de carbono), otros son de origen puramente antropogénico (clorofluorocarbonos). La concentración geoquímica de estos gases traza es muy variable en función del espacio o del tiempo, aunque la concentración de fondo es más constante en el caso de los gases que tienen tiempos de residencia largos en la atmósfera, puesto que se difunden por toda la atmósfera desde el momento de su emisión. Tradicionalmente, dentro de los gases traza, solamente se han considerado como contaminantes aquellos que provocan daños a la vegetación, a los bienes o a las personas, como puede ser el caso del dióxido de azufre. Sin embargo, esta clasificación ha permitido existir durante años a muchos gases de origen antropogénico hasta que se ha demostrado de forma positiva que no son inocuos. Es lo que sucede con los clorofluorocarbonos. Hubo que demostrar de forma fehaciente que dañaban la capa de ozono estratosférica.



rica para conseguir que no se fabricaran. Mientras tanto, los fabricantes gozan, por lo general, del principio de presunción de inocencia. La afirmación: *La sustancia que yo fabrico es inocua* no requiere de grandes estudios para ser aceptada como una verdad general. Otro ejemplo paradigmático de esto es el del dióxido de carbono. Dado que es un gas que siempre ha existido en la atmósfera, hasta hace poco no se ha considerado como un gas contaminante, por su capacidad de incidir en el equilibrio de energía radiante del planeta.

Durante muchos años, la atmósfera ha sido tomada como un sumidero de residuos con capacidad infinita de absorción. Siempre y cuando una chimenea suficientemente alta alejara los contaminantes de las zonas habitadas próximas, el problema de contaminación atmosférica estaba *resuelto*. Sin embargo, a lo largo de los últimos años se ha visto que eso no es así.

La emisión de cloro-fluorocarbonos, básicamente en la troposfera del Hemisferio Norte, afecta a la concentración de

ozono en la estratosfera antártica. La emisión de dióxido de azufre o nitrógeno en ciertos países afecta negativamente a la acidez de la precipitación en países a sotavento de los emisores. La emisión de dióxido de carbono, principalmente en los países industrializados, afecta al clima global. En definitiva, no es posible perder de vista el hecho de que el aire es un recurso natural que, como todos, pese a la capacidad de regeneración atmosférica implícita en los ciclos geoquímicos antes considerados, también se agota. Por ello, en los últimos años existe mayor concienciación sobre estos problemas, al menos en ámbitos científicos, aun-

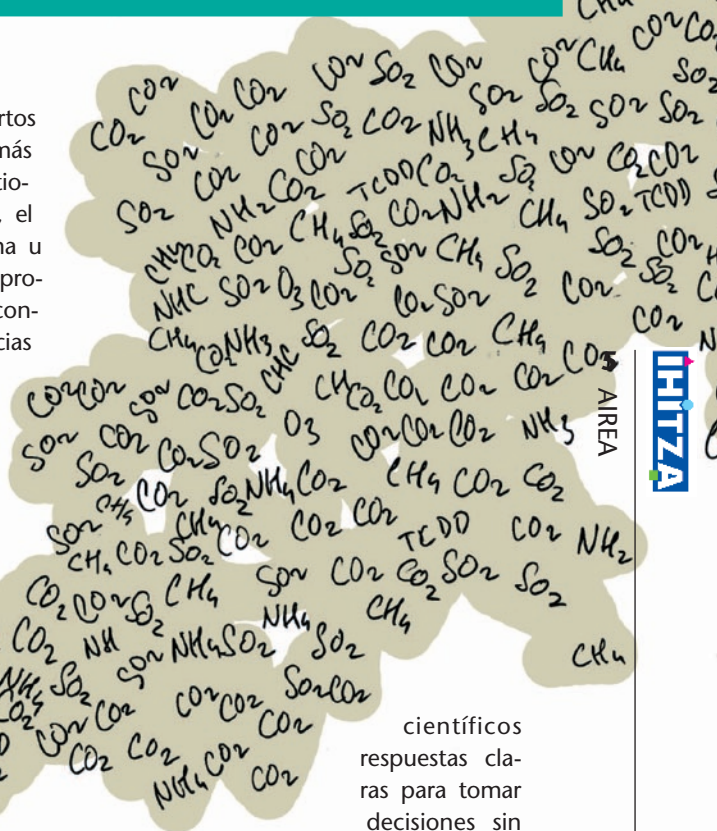
que menos en el caso de ciertos actores políticos o sociales, más preocupados por otras cuestiones como la productividad, el IPC o el PIB, ligadas de una u otra forma a las razones que provocan el aumento en las concentraciones de estas sustancias en la atmósfera. La situación actual se caracteriza por una pugna entre quienes afirman que los problemas ambientales globales son una realidad

indiscutible fuera de toda duda razonable y quienes manifiestan que este tipo de afirmaciones son puras especulaciones propias de milenaristas incautos, científicos interesados en obtener fondos para sus investigaciones o activistas sociales o políticos con intereses ocultos.

Lo cierto es que los problemas son complejos y no es posible dar respuestas simples. Se tiende a pensar que ante una pregunta simple la ciencia deberá ser capaz de decir si la respuesta es sí o no con una certeza absoluta. Los políticos piden a los

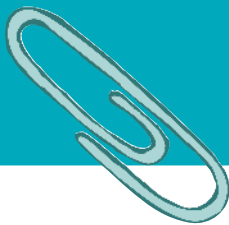


Durante décadas se ha contaminado la atmósfera de manera irresponsable.



AIRIA
IHITZA

científicos respuestas claras para tomar decisiones sin incertidumbres. Pero nada de eso es posible; solamente conocemos una parte pequeña de los procesos implicados en el mantenimiento del clima en sus valores actuales como resultado de la interacción de la atmósfera con los océanos, la criosfera, la litosfera o la biosfera. Existe un número muy grande de incertidumbres. La respuesta a la pregunta de si está cambiando el clima o si desaparece la capa de ozono debido a las emisiones antropogénicas no se puede responder de forma experimental, no es posible fabricar un laboratorio terrestre para jugar con él. Los métodos de simulación utilizados para responder a estas preguntas no son cien por cien fiables; todos los modelos de simulación representan solamente una parte truncada de una realidad más compleja. No es fácil responder con certeza absoluta a la pregunta de si el clima está cambiando como resultado de la intensificación del efecto invernadero. Pero nadie tiene la certeza absoluta de que eso no sea así y nadie puede tampoco demostrar la hipótesis alternativa. En esas condiciones, quizás lo único prudente sea perturbar lo menos posible la Tierra en la que vivimos, a ver si permanece en su equilibrio actual durante el mayor tiempo posible y las siguientes generaciones la pueden disfrutar poco más o menos como nosotros lo estamos haciendo.



Cursos y charlas sobre la Agenda 21 escolar

El Departamento de Educación, Universidades e Investigación del Gobierno Vasco se ha comprometido a implantar la Agenda 21 escolar en un 50% de los centros de enseñanza para 2006 y en un 100% para 2012. Como instrumento de apoyo a los



centros en esta tarea, el CEIDA ofrece charlas informativas de una hora, y cursos de formación de 10 horas de duración.

De este modo, el CEIDA aumenta su oferta anual de cursos de centro, aunque la prioridad desde ahora será la aplicación de la Agenda 21 escolar y los cursos que se deriven de este proceso.

El Día Sin Mi Coche se prepara ya como una gran fiesta medioambiental

Ante la gran acogida popular de ediciones precedentes, el *Día sin mi coche* se consolida como una fiesta participativa y multitudinaria en favor del medio ambiente y el desarrollo sostenible, que tanto las instituciones locales como el Gobierno Vasco van a apoyar y difundir para que la conciencia ciudadana sobre lo insostenible de



Una imagen del "Día sin mi coche" 2002.

algunas actitudes sea cada vez mayor. La fecha de referencia en toda Europa sigue siendo el 21 de septiembre, inicio del otoño, pero cada vez son más los municipios que optan por prolongar los actos durante dos o tres fines de semana.

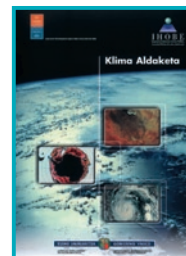
Publicaciones de IHOBE y del Departamento de Ordenación del Territorio y Medio Ambiente del Gobierno Vasco

Títulos publicados dentro de la serie del Programa Marco Ambiental, que recoge estudios e informes relacionados con el medio ambiente y que constituyen una fuente imprescindible de información para el trabajo medioambiental en cualquiera de sus facetas:

Klima Aldaketa/Cambio Climático

Informe que presenta datos actualizados sobre la emisión de compuestos químicos y *gases invernadero* a la atmósfera en la Comunidad Au-

tónoma Vasca. Analiza la situación de los objetivos propuestos en cada caso en la Unión Europea y los que se marcan como meta en la Estrategia Vasca de Desarrollo Sostenible. Se puede utilizar como base documental por el profesorado y como material de trabajo para los cursos de Bachillerato y Ciclos Formativos.



Berotegi-efektua eragiten duten gasen emisioen inbentarioa Euskal Autonomia Erkidegoan 1990-2000 / Inventario de Emisiones de gases de Efecto Invernadero en la Comunidad Autónoma del País Vasco 1990-2000

Estudio realizado por los laboratorios LABEIN, que incluye las últimas aportaciones sobre emisiones de gases que contribuyen directamente al efecto invernadero a escala planetaria. Incluye gráficos que pueden servir de apoyo para trabajos de investigación y análisis. Ideal para localizar este problema, que a menudo parece muy abstracto, a una escala local y cotidiana.



EL DESASTRE DEL PRESTIGE Y LAS AGENDAS LOCALES 21 PROTAGONISTAS DE LA SEMANA VERDE 2003

La Semana Verde 2003 se ha visto marcada por los efectos de la marea negra provocada por el petrolero Prestige, cuyas consecuencias se han traducido en la drástica reducción de captu-



ras de las flotas del Cantábrico en las últimas campañas pesqueras y la disminución del número de Banderas Azules en las playas vascas. Dentro del contexto de la Semana Verde, el Gobierno Vasco reunido en el Palacio Udetxea, sede del Patronato de la Reserva de la Biosfera de Urdaibai para celebrar el Día Mundial del Medio Ambiente, ensalzó el esfuerzo de los *arrantzales* del Cantábrico en su lucha por evitar que el fuel-óleo

causara daños irreparables en las faunas marina y costera.

Por otra parte, tras la celebración de la jornada sobre Agenda Local 21 en los municipios vascos, se ha hecho público que 87 de ellos la han adoptado ya como herramienta de trabajo en favor de la sostenibilidad, a través de las redes locales Udaltalde 21 y Udalsarea 21, de manera que el 57% de la población vasca ya está implicada en este proceso.

El mundo de la educación ambiental dedicó su jornada de trabajo de este año a la Agenda 21 Escolar. Se espera que para 2006, el 50% de los centros de Enseñanza Obligatoria ponga en marcha los planes de sostenibilidad que se proponen en la misma, y que en 2012 se haya llegado a implantar en toda la red.

EL GASTO ENERGÉTICO Y LA GENERACIÓN DE RESIDUOS, RETOS MEDIOAMBIENTALES INMEDIATOS

Con motivo del primer aniversario de la Estrategia Ambiental Vasca de Desarrollo Sostenible 2002-2020, el consejero de Ordenación del Territorio y Medio Ambiente, Sabin Intxaurreaga, analizó los avances en la aplicación y desarrollo de los objetivos marcados en dicha estrategia, que han sido dados a conocer en el *Informe de Sostenibilidad 2003*. Según los datos recogidos, de los 142 compromisos ambientales asumidos para 2006, el 20% no se ha iniciado,

el 49% han comenzado a aplicarse, el 21% se encuentra en fase avanzada de cumplimiento, y el 10% están ya realizados. Se constata un avance en materias como la calidad del aire, del agua y del suelo, la gestión de los residuos y la sostenibilidad local empresarial, pero al mismo tiempo persisten problemas en cuanto al consumo de recursos naturales, la generación de residuos urbanos, las emisiones de gases de efecto invernadero y la movilidad local.

DIECISIETE CENTROS DE ENSEÑANZA TOMARON PARTE EN EL PROGRAMA EKOLOGIA ESKOLARA DE ESTE AÑO

Este programa, que comparten el Ayuntamiento de Bilbao y el CEIDA, supone que los centros participantes han tenido que presentar y desarrollar un proyecto de educación ambiental, que cuenta con el apoyo económico del Ayuntamiento y con el asesoramiento pedagógico del propio CEIDA. En reconocimien-



La entrega de premios Ekologia Eskolara en el Salón Árabe del Ayuntamiento de Bilbao.

to a esta labor, el Ayuntamiento de Bilbao organizó una entrega de premios para todos los participantes.

PLAN DE GESTIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE EN VITORIA-GASTEIZ

El Ayuntamiento de Gasteiz ha presentado al Consejo Sectorial de Medio Ambiente, el Plan de Gestión de la Calidad del Aire. El plan consiste en la mejora del conocimiento y control de la situación actual, la inspección de las emisiones y su adaptación a la normativa vigente y la reducción de las emisiones.



Toki arazoak direla eta, IHITZAK beretzat gordetzen du jasotzen dituen gutunak osorik ez argitaratzeko eskubidea. Makinaz idatzirik 30 lerrotik beherako testuak bidaltzea erregutzen dizuegu. Gutunetan egilearen sinadura, beraren datuak eta harremanetarako telefono zenbaki bat jarri behar dira. Ez zaio inori egileen telefono zenbakirik ez helbiderik emango.

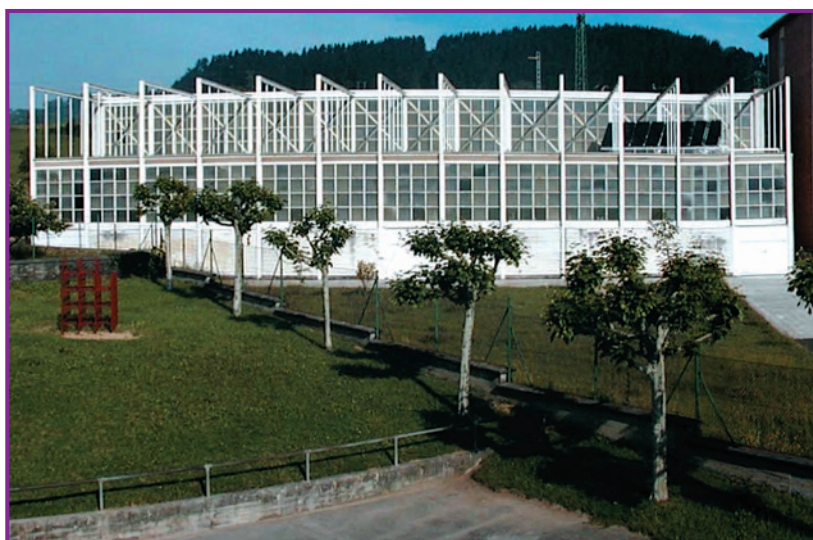


IHITZA se reserva, por motivos de espacio, el derecho de no publicar íntegramente las cartas que se reciban. Se recomienda que no excedan las 30 líneas mecanografiadas. Las cartas deben estar firmadas e incluir los datos de quien escribe y un teléfono de contacto. No se facilitarán teléfonos ni direcciones de los/as autores/as.

El Colegio Lucas Rey ya tiene su instalación de energía solar

El pasado 5 de diciembre el Pleno Municipal del Ayuntamiento de Amurrio y dentro de las actuaciones contempladas en el Plan de Acción de la Agenda Local 21 y cara al desarrollo sostenible del Municipio se aprobó la colocación de una instalación de energía solar térmica en el Colegio Lucas Rey.

Hace ahora dos años, desde el Centro se solicitó a la Corporación la instalación en el recinto escolar de energías renovables y se



Vista del frontón del colegio Lucas Rey, donde se han ubicado ocho acumuladores de energía solar.

iniciaron los contactos con las empresas del gremio y los trámites precisos. Dichas acciones han culminado ahora con la colocación de una instalación de energía solar térmica para la producción de agua caliente que dará servicio a las duchas del frontón de Lucas Rey en el que cada mes se duchan en torno a 1.500 personas, tanto escolares como usuarios del frontón. La acción de instalar energías renovables en instalaciones municipales tiene un doble objetivo. Uno tratar de promover la sostenibilidad practicando con el ejemplo, al lograr energía de una forma limpia y renovable y evitar el consumo de recursos naturales no renovables. Otro objetivo sería educar a la ciudadanía, por lo que un centro escolar es la mejor opción para comenzar a instalar energías renovables como proyecto piloto para analizar su funcionamiento y paulatinamente aplicar esta iniciativa a otras instalaciones municipales.

La obra completa ha consistido en instalar en el tejado del frontón ocho acumuladores solares, tuberías y acumulador de agua y las obras de montaje. En definitiva la puesta en funcionamiento de la instalación ha supuesto un gasto de 17.810,16 euros y ha sido realizada por la empresa Solar S.L. contando con la subvención del 40% por parte del Ente Vasco de la Energía y ha sido puesta en funcionamiento a finales del mes de abril.

COLEGIO LUCAS REY



Los acumuladores de energía solar, montados sobre el tejado del frontón.



Pasa den urteko "Kilometroak" delakoaren txozna baten irudia, bertan hondakinak jatorriz banatuta utz zitezkeen.

Garbitasuna Kilometroetan

Iaz Kilometroak 2.002 Ikastolen jaia antolatzea tokatu zitzaigun. Honelako makrojai batek izan dezakeen ingurumenaren gaineko eragina kontuan harturik, aspektu hau antolakuntzan sartzea beharrezkotzat jo genuen. Honela, gure organigraman gurasoz eta ikastolako langilez osaturiko talde bat sortu genuen ingurugiroaren zainketa, sentsibilizazio kanpaina, birziklatzeko materialen bilketa eta garbiketa plangintza prestatzeko. Garbitasun Batzordea osatu genuen; zaborrak biltzea, ahal zen guztia birziklatzeko bidean jartzea eta inguruak txukun eta garbi mantentzea ziren batzordearen eginkizunak.

Gune guztietan eta ibilbidean zehar, kolore desberdineko poltsak jarri genituen: beltzak zabor organikoa biltzeko; horiak, plastikozko ontziak, ontzi metalikoak eta tetra brikak jasotzeko; urdinak, papera eta kartoia botatzeko eta berdeak beirazko ontzientzat. Erabilitako olioak birziklatzeko jaso zen eta txorizo egosiaren koipea apartatu genuen. Azken honekin zer egin izan zen gure buruhausteetako bat, Mankomunitateko zerbitzuek ez baitute jasotzen birziklatzeko. Gasteizko laborategi bioteknologiko batek ekoizten duen produktu baten berri izan genuen, honen bidez koipea bereiztea lortzen delarik baina erositako kopuruarekin ez zen

nahikoa izan sortutako koipea xurgatzeko (600 litro uretan 1.800 kg txorizo egosi ziren). Gainontzekoarekin honela jokatu genuen: gauean hozten utzi eta hurrengo egunean, koipea gogortu ondoren, plastikozko poltsa batera bota eta bertan zerrautsarekin nahastuta zaborretara bota genuen. Honezaz gainera, txosnetan, arropa salmentako postuetan, komunetan eta sarreretan garbi mantentzeari eta birziklatzeari buruzko mezuak jarri genituen. Mirandaolako Ingurumeneko zerbitzuetako arduradunak esku programaren kopurua ahalik eta gehien murriztea aholkatu zigunez, 80.000 bakarrik argitaratu ziren. Zirkuituan zehar 97 komun, 38 organikoen edukinontzi, 14 edukinontzi berde, 11 urdin, 13 hori, 350 bidoi-zakarrontzi lau koloretan kokatu genituen beste zerbitzuen artean. Komunetako ur zikinak Arlan enpresak berak araztegiara eramane zituen. Eta bestetan 30 litro olio, 560 kg ontzi, 1.050 kg paper eta 2.500 kg beira jaso ziren birziklatzeko. Gainontzekoa, 11.740 kg, zabortegira bota genuen birziklatu gabe. Honek esan nahi du %26a birziklatu egin zela egun horretan, hau da, laurden bat baino zertxobait gehiago. Hurrengo egunean garbitzeari ekin genion eta denen artean (ikasle guztiek parte hartu zuten garbiketa lanetan) dena txukun utzi genuen.

KILOMETROAK 2002KO GARBITASUNA
BATZORDEA. URRETXU IKASTOLA

bitakora kaiera

Aire: (Del Lat. *aer*, Fluido que forma la atmósfera de la Tierra. Es una mezcla

Airea: Lurraren atmosfera osatzen duen jariakina.

Gasek osaturiko nahastea da eta, ur-lurrunez gain, gutxi gorabehera honako hauek dauzka: 21 zati oxigeno, 78 zati nitrogeno eta, argonak, horren antzeko beste gas batzuek eta ehunen batzuk karbono dioxidok osatutako beste zati bat.

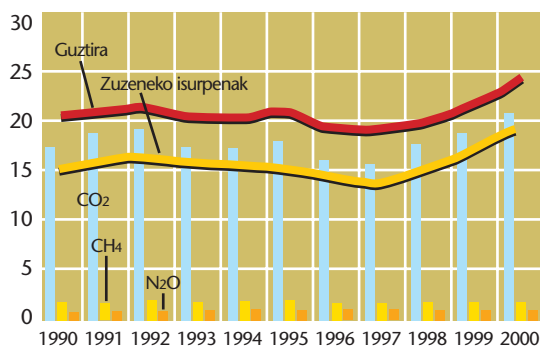
Berotegi-efektua eragiten duten gasen isurpena

Euskal Autonomia Erkidegoan, berotegi-efektua eragiten duten gas kaltegarrien zuzeneko isurketak %25 areagotu ziren 1999 eta 2000 artean.

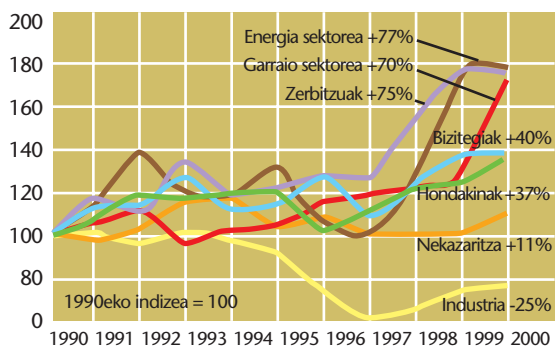
Garapen Jasangarriaren Aldeko Euskal Ingurumen Estrategiak proposatzen duen helmuga klimaren

bilakaeraren eragina mugatzea da. Hori lortzeko, Ingurumenari buruzko Programa Markoak bere gain hartu du Kyotoko Protokoloak Espainiako estatuarentzat finkatutako helburuak lortzeko konpromisoa (2012rako, gas-isurketak %15 urritzea, 1990eko datuak oinarritzat hartuta).

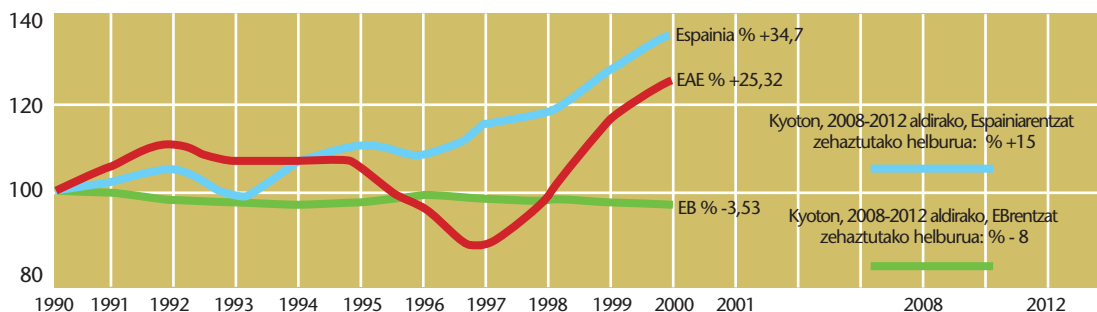
CO₂ isurpenak, guztira, milioi tona baliokidetan



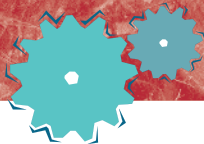
Isurpenak, sektoreka



Negutegi-efektua eragiten duten gasen isurpenak EAEn, EBn eta Espainiako estatuan



Iturria: Ingurumena Euskal Autonomia Erkidegoan. Ingurumen adierazleak 2002.
IHOBE, Ingurumen Jarduketarako Sozietate Publikoa. Bilbao, 2002.



Inmisioen gaineko ikerketa ikastetxean

Airera igorritakoa aireak dalar

Gasak neurtzen MX 21 Plus-arekin

Atmosfera kutsatu dezaketen ikastetxeko guneen gas neurketak egin dituzte, Ingurugiro Kimikako Goi Mailako heziketa zikloan, Eibarko Ignacio Zuloaga Institutuko ikasleek. Fotokopiagailuko ozonoa edota arte klasean petrolioak eragindakoa egiaztatu dituzte.

IGNACIO ZULOAGA ikastetxeko laborategiak laborategi bati suposatzen zaizkion aurreiritzi guztiak betetzen ditu: probetak, bata zuriak, estralur-

tarrek erabili ditzaketen tramankuluak... Teknologian adituek ontzat emango litzuzkeen diseinu lineak erakusten ditu Oldham Mx 21 Plus

gas neurgailuak: pragmatismoa erakusten du kanpoko itxuran eta lanean. Neurgailu hau erabili izan zuten (2002 ikasturtean burututako Atmosferara Igorritako Emisioen Ebaluaketa ikerketan) Goi Mailako Ingurugiro teknikari titulua eskurtean duten Ana Perezek, Miriam Viciosak eta Aitor Mutiloak, Santi Agirre eta Paco de la Peña irakasle- en gidaritzapean.

Heziketa Zikloaren barruan enpresen ingurumen kudeaketa modulua dagoenez gero, ISO 14001 aipatzen da eta lortzeko prozesuan gaude, Institutuko Ingurumen Hasierako Ikuskaritza garatu nahi genuen ikerketarekin batera, arrazoitzen du Agirrek, Mx 21 Plus-a aurrez aurre duelarik.



Fotokopiagailu gelako ozono igorketen neurketak egin zituzten Eibarko ikasleek.



Ezkerretik hasita Ana Perez, Miriam Viciosa eta Aitor Mutiloa ikasleak Santi Agirre irakaslea IHITZaren inguruan hizketan.

Neurgailuak atmosfera kutsatu dezaketen gune bi ikertzeko laguntza eskeini zien: fotokopiagailu gelako ozono inmisioak, eta ikastetxeko eraikin berean, Arte Ederretako Heziketa Zikloan, espresio grafikoko klasean garbiketarako erabilitako petrolioaren emisioak ebaluatzeko.

Emisio guneak aurkitu beharra zegoen lehendabizi, atmosfera eta gizakiak kutsatu ditzaketan guneak. Fotokopiagailuan ozonoa eta espresio grafiko klasean erabilitako petrolioak eragindako konposatu organiko lurrikorrek neurtu genituen. Beste alde batek, ikastetxeko galdarak daukan kontagailuan datuak bildu genituen; kasu honetan, segurtasun arauak direla eta, kanpoko enpresa batek darama neurketa prozesua, azaltzen du Agirrek.

Aipatutako MX 21Plus-ak burutu zuen sator-lana: ordubeteko epealdietan, hamabost minutueroko kontrolekin, egiaztatu zituen ozono mailak eta petrolioaren eraginak. Ez dugu igortzen diren gasen neurketak hartu; atmosferan egon dauden gasen kontzentrazioak baino, argitzen die gai honetaz ez jakintsuei Aitor Mutiloak, Ingurugiro Teknikari tituludun berriak eta iaz



MX 21 Plusaren itxura. Goiko irudian, ordenagailuak lortutako datuak biltzen ditu, geroago aztertzeko.

praktikak burutu zituenak. *Galdarakoak dira bereziki emisioak, erregistro liburitik jaso genituen datuak, zehazten du Mutiloak, ausardiaren segurtasunak eskeintzen duen seriotasunarekin.*

Bere ikaskide Ana Perezek laburbiltzen ditu lortutako emaitzak. *Fotokopiagailuaren kasuan, lau filtro edo kanal ditu goialdean eta ozonoa igortzen du; egun bakar baten ordubetez neurtu genuen ordu laurdenero datuak hartuz; azkenean neurgailuak batatzestekoa ematen dizu, dio Inasmet enpresan lan praktikak egin dituen Perezek. 0,01 milioi bakoitzeko zatia, STEL neurrian, antzeman zituzten ikerketa argitaratzerakoan.*

Legediarekin egiaztatu

Emaitza guztiak indarrean dagoen legediarekin egiaztatu beharra dagoz, ikerketa serioa izan nahi badu. *Hau dela eta, neurketa baldintza bereziak eskatzen dizu legediak: ozonoaren kasuan oso maila baxua eman zuen legediarekin konparatuz. Legediak 0,1 onartzen baldin badu, 0,01ko barruko inmisioa hartu genuen.*

Ikasleek jakin bazekiten, ikerketa egin aurretik, argitaratuko zituzten



Galdaren gela emisio-iturri garrantzitsua da; horregatik, aldian-aldian kontrolatu behar da.

neurriak ez zirela arriskutsuak izango, nahiz ikastetxea Eibarko herri industrialean kokatuta izan. Izan ere, ikasle eta irakasleek aipatzen dutenaren arabera, antzeko ikerketen alde morbosoa bilatu izaten dute gaiotan aditu ez direnek. Osasunerako emaitza kaltegarriek bakarrik eragiten omen dutelakoan zalaparta iritzi publikoan. Ikerketaren deliberamenduetan aditzera ematen dutenez, datuok ez dute gainditzen barruko inmisio mailen derrigorrezko muga: 0,1 mbz bolumentean ozonoarentzat eta 500 mbz petrolioak eragindako konposatu organiko lurrinkorrentzat. Kanpoko gaseri dagokienez, ikasleek ez zuten ozonoa neurtu, MX 21 Plusak ez du neurtzen 0,01 mbztik behera eta araudiak 0,003 mbz ezartzen du legekotzat.

Galdarari dagokionean, ikastetxea berotzeko gasolio C-ak igorritako CO₂-a eta kearen temperaturak neurtzen dituen enpresak hartutako datuak ontzat eman zituzten. Nahiz eta galdara erabili beharra izan, kostuak direla eta, beste era batzuk erabiltzea gustatuko litzaiguke, eguzki plakak adibidez, dio Miriam Viciosa ikasle ohiak eta Ingurumen Teknikari berriak. Aurreikusitako zitekeenez, ikastetxeak ez du erakusten osasunerako ez ingurumenerako arriskurik.



Gidaliburu honi esker, ikastetxeek euren hezkuntza-gaiak landu ahal dituzte, ingurumen teknikiarientzako heziketa-zikloan.

Ignacio Zuloaga Institutuko ingurumen ikasle ohien ustetan, iaz garatutako ikerketak bilatzen ari diren irtenbide profesionalen izan daiteke eraginkor. Inmisioen ikerkuntza lan esparru espezializatuegiaren metodologia erabili arren, beste moduluetan ikasten diren gaiak (ingurumenaren babeserako antolaketa eta kudeaketa, hondakinen kontrola, ur arazketa eta abar) lagungarri gertatu zaizkie orain arteko praktiketari.

Honezaz gainera, Paco de la Peña irakaslearen iritzian, ikerketaren baliagarritasuna laburbiltzerakoan, metodologiaren xedeak eta nondik norakoak laguntzen die etorkizuneko Ingurumen Teknikariei. Enpresetan lan egiterakoan metodologia berbera erabiliko dute: kutsadura guneak aurkitu, emisio eta inmisio mailak zehaztu.

Ikerkuntza eta errealitatea

Legediarekin egiaztatzerako unean, aipatutako emaitza positiboek ematen duten lasaitasunaz galdetzerakoan, Institutuak ingurumenaren esparruan aldaketarik beharko ez litzukeelakoan, Santi Agirre proiektu buruak iritzi partikularra bezain argia azaleratzen du. Hezkuntzaren esparruan nahiz gizartean lehenetsiak zehaztu beharko lirateke. Nik beti aipatzen dut gauza berbera: garraioak sortzen du batez ere berotegi-efektua, lehen puntu hau argituta gero ohitura berriak hartzea lagungarri gerta daiteke.



Laborategietan, konposatu toxiko eta arriskutsu asko biltzen dira.

Ignacio Zuloaga Institutuko ikasleek ikerkuntzatik kanpoko oztopoak jasan behar izan dituzte ikastetxetik at egindako praktketan. *Nik, adibidez, hondakinen gaineko praktikak egin nituen eta oso gutxi esperimentatu ahal izan genuen. Ingurumen teknikariok ez dugunez ezer ekoizten, enpresek ez gaituzte kontratatu nahi, azaltzen du, kexati, Miriam Viciosak.*

Ingurumen Heziketa Zikloa duela zenbait urte modan zegoen arren, ikasketen ordutegi murriztarekin lotutako zenbait arazo direla medio, gaur egun krisian omen dago. Lehendabiziko promozioetako ikasleetatik %90etik baino gehiagok lanpostua lortzen bazuten ere, jorak beherantz egin du. Irtenbide profesionalaren bidea estutu egin zaie teknikariok. *Enpresek ingurume-*



Iragazki egokiak dituzten erauzgailuak ezinbestekoak dira horrelako instalazioetan.

narekiko kontzientzia maila altuagoa erakutsi beharko lukete. Legediak muga bat ezarri arren, enpresek ez baldin

badute errespetatzen, jai dugu, dio Viciosak. Kontzientzia handituz, MX 21 Plusak lan eskerga izango du.

Beste esperientzia interesgarri batzuk

Autoz, munduaren bukaerara

Beasaingo Alkartasuna Lizeoa BHik Kotxea, zurekin mundu-bukaerara proiektua garatu du. Autoaren erabilera ardatzat hartuta, naturaren kontserbazioarekiko kezka agertu dute Alkartasuneko arduradunek. Unitate Didaktikoan autoa erabiltzeko behar diren erregaiak, erregaion jatorria eta ustiaketak materiaren zikloan dituen ondorioak ezagutzera izan dute helburu, besteak beste. Honez gainera, kotxearen inguruan komunikabideek emandako informazioak kritikoki interpretatu eta aztertu ditugu, adierazi dute Institututik. Beste alde batetik, atmosferaren kutsadurarekin lotu-

tako zenbait kontzeptu jorratu dituzte: karbonoaren zikloa, airearen osagaiak, erregaiek eragindako erreakzio kimikoak eta abar.

Atmosfera, zaindu beharreko bizi-iturri preziatuena

Oñatiko Mikel Aozaraza ikastetxean *Atmosfera, zaindu beharreko bizi-iturria* izeneko egitasmoa garatu zuten. Oñatiko enpresek kutsaduraren aurrean duten kontzientzia aztertu zuten, besteak beste. Euri azidoaren kalteak, berotegi-efektuaren ondorioak eta ozono geruzan sortutako zuloak



Oñatiko Mikel Aozaraza ikastetxearen ikuspegia.

eragindako gaitzak identifikatu zituzten eta eztabaidak eratu zituzten. Horrez gainera, giza jardun kutsatzaileei buruzko balorazio kritikoak

sortu zituen proiektuak: ingurumenaren zainketa egokia sustatzeko neurriak eta sentsibilizazio kanpaina bultzatu zituzten, besteak beste.



Airea hainbat gasek osatzen dute: airearen %78 nitrogenoa da, %21 oxigenoa eta %1 karbono dioxidoa eta beste gas batzuk. Atmosfera Lurra inguratzen duen airezko bildukina da, eta hainbat geruza ditu; guk bizilekutzat dugun geruza troposfera da, eta bertan gertatzen dira atmosferarekin eta klimarekin lotutako fenomenoak.



Nolakoa da inguruan daukagun airea?



Hasierako galdera-sorta: gure airea

- Zertarako erabiltzen dugu airea?
- Elikatzen gaitu aireak?
- Konturatu ohi zara airea garbi dagoen, edo usainik duen?
- Zerk zikindu dezake airea, eta bere kalitatea hondatu?
- Zure ustez, egon daiteke aire zikinik eraikinen barruan ere? Zein izan daitezke horren arrazoiak?
- Nola dago airea zuen eskolaren barruan? Anomaliaren bat sumatuz gero, zer egiten duzue hori zuzentzeko? Zure etxean ere badaukazue ohitura hori?

Gure airearen kutsaduraren arrazoiak

Hiriko kutsadura

Hainbat eragileren zioz (trafikoak, kanpoaldeko industrialdeak...), gure herri eta hirietako inguru batzuetako kutsadura-maila beste batzuetakoa baino handiagoa izaten da.

Zarata

Zarata ere airearen kutsagarritzat hartzen da, airea, hain zuzen ere, zarata hedatzen duen ingurunea delako.

Euri azidoa

Eraikin batzuek euriak eragindako orbanak dituzte. Batzuetan, euri-urak atmosferan esekita dauden keen osagaiak asimilatzearen ondorio izaten dira orban horiek.



Duela zenbait hamarkadetako bulegoetan CFCak darabiltzaten aire girotu sistemak mantentzen dira.

Ozono-geruza suntsitzea

Ozono-geruzari kalterik handiena dakarkioten eragileetako bat CFCak dauzkaten aerosolak erabiltzea da.

Berotegi-efektua (klimaren bilakaera)

Industriako prozesuetan eta erregai fosilak erabiltzean askatzen diren keek eta gasek larriagotu egiten dituzte berotegi-efektua deritzon eta klima-aldaketa bortitzak eragiten dituen fenomenoaren ondorioak.

Errauskailuak

Sortzen ditugun hondakinen gestioa gure bizi-sisteman dugun arazo handietakoa da. Zaborrak eta hondakin arriskutsuak errauskailuetan temperatura bero-beroetan erretzeak arazo larriak ekarri ahal dizkio gure osasunari; horregatik, kontrol zorrotzak egin behar dira, dioxinen eta minbizia eragiten duten beste-lako substantzien sorrera saihesteko.

Eraikinen barruko kutsadura

Pertsona askok euren denboraren %90 ematen dute eraikinen barruan; hori dela eta, etxe, ikastetxe edo lantokietan, airearen kutsadura benetako arazoa izan daiteke.

Egiaztatu berri denaren arabera, eraikin batzuen barruko airea kanpoko aire kutsatua baino arrisku-tsua da.

Eraikin batzuk, batez ere leihorik ez daukatena, *eraikin gaixoaren sindromeak* jota daude. Barruko kutsagarriek zorabioa, buruko mina, eztula, usinak eta logalea eragin ditzakete.

Tabakoaren keak, pintura freskoak, material isolatzaile batzuek, aerosolek (aire-freskagarriek eta in-

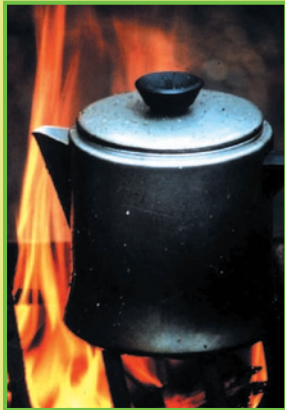
tsektizidek, adibidez) eta beste hainbatek ere kutsa dezakete airea.

Eraikinen barruko kutsadura saihesteko modurik onena aire freskoa sartzen uztea da. Barruko landare espezie batzuek airea garbitzen laguntzen dute, substantzia toxikoak xurgatu egiten dituztelako.

Eraikinen barruko kutsagarriak

Tetrakloroetanoa: jantziak lehorrean garbitzeko erabiltzen da. Nerbioetako gaixotasunak eta gibelego gaitzak eragin ditzake.

Karbono monoxidoa: aireztapen egokia ez duten gas-sukaldeek, kerosenozko berogailuek eta abarrek sortzen dute. Buruko mina eta logura eragin ditzake.



Amiantoa: eraikin batzuek amiantoa daukate sabaietan eta isolamenduetan. Amiantoak biriketako gaixotasunak eta minbizia sor ditzake.

Radona: etxebizitzaren azpian egon daitezkeen harri batzuek berez askatzen duten gas erradiaktiboa. Urte askoan arnastuz gero, biriketako minbizia ekar dezake (gure lurraldean ez da gertatzen, granitozko oso lurzoru gutxi daukagulako).

Disolbatzaileak: pinturen, lekedun eta etxean erabiltzen diren beste produktu batzuen osagai kimikoak. Besteak beste, buruko mina eta zenbait gaixotasun eragin ditzakete.

Estirenoa: moketa batzuek eta plastikozko zenbait objektuk daukate. Gibelari eta giltzurrunei egin ahal die kalte.



Formaldehidoa: besaulki edo sofa batzuen betegarriri darion lurruna da. Logalea eta begi, eztarri eta biriken narridadura ekar ditzake.

Tabakoaren kea / bentzopirenoa: piztutako zigarroek askatzen dute. Birrikako minbizia eta arnasbideetako zein bihotzeko gaixotasunak eragin ditzake.

Kloroformoa: txorrotako ur beroari, hipokloritox tratatu bada, darion gasa da. Minbizia eragin dezake.

Zer egin dezakegu eskolan?

Hobetu behar diren gauza guztietatik, gure airearen kalitatea aukeratu ahal dugu oraingoan. Horretarako, Eskolako Ekoauditoretzaren eskema erabiliko dugu.

1. Ingurumen Batzordea: lanaren antolaketa.
2. Datu-bilketa.
3. Egoeraren diagnostikoa.
4. Hobetzeko proposamenak eta ekintza-plana.
5. Eraitzen erakusketa eta jakinarazpena.

Zer egin dezakezu zuk, ikastetxean eta ikastetxetik kanpo?

Saiatu energia aurrezten: itzali argiak eta berogailua, behar ez direnean.

Aireztatu zauden gela, airea zikindu ez dadin.

Erabili garraio bide publikoak eta, ahal duzun guztietan, oinez edo bizikletaz joan: garraio biderik kutsagarriena autoa da.

Ez erabili aerosolik: CFCrik ez badaukate ere, horien ordezko gasek ere hondatu ahal dute ozono-geruza.

Birziklatu eta berrerabili ahalik eta gauza gehien: material birziklatuetan oinarritutako fabrikazioak gutxiago kutsatzen du airea.



Sugea dantzari

HELBURUAK

- Airearen garrantziaz jabetzea.
- Airearen berotzearen garrantzia doala ohartu eta egiaztatzea.
- Airearen energia mota bat dela konturatzeko.

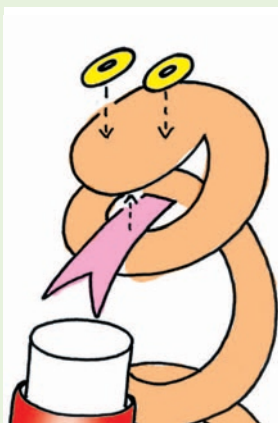
MATERIALAK

- ◆ Soberan dugun koloreetako papera edo kartulinak.
- ◆ Artaziak.
- ◆ Arkatza.
- ◆ Bi pegatina borobil begiak egiteko eta beste bat trianguluduna mingaina egiteko.
- ◆ Haria eta zela.

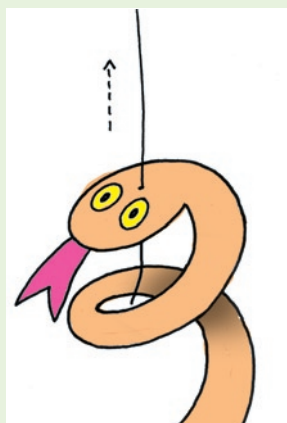
Nola egin sugea



1. Lehenengoz, marraztu sugea paper karratu batean (irudiak adierazten duen bezalaxe).



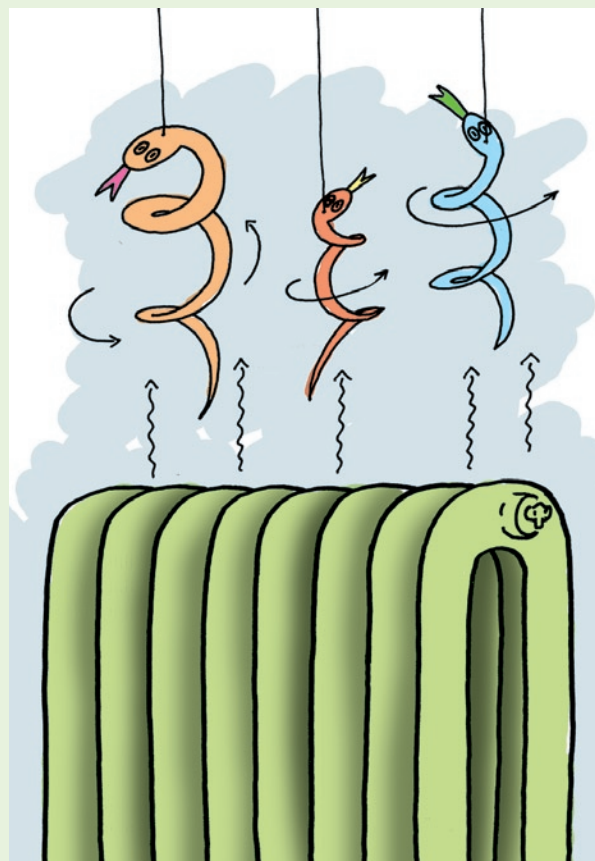
2. Animalia moztutakoan, itsatsi buruan begiak zein mingaina.



3. Zulatu sugearen burua eta pasa hari bat beheko aldetik gora.



4. Erantsi zeloz sugearen buruan hari zati bat.



Nola dantzatuko du gure sugeak?

Ikasgelako berogailuek airea berotzen dute. Berotasunak airea gorantz joanarazten du, eta horrek mugituko du sugea. Kolore edo diseinu diferenteetako sugeak berogailuen gainean jarri gero, dantza polit bat lortuko dugu.



Ikus dezagun geure ingurua

Gai honekin zerikusia duten arloak

- INGURUNE NATURAL ETA SOZIALAREN EZAGUERA.
- LENGOAIA.
- HIZKUNTZA.

HELBURUAK

- Airearen kutsadura-iturri nagusiak identifikatzea.
- Inguru osasungarri eta garbi batean bizitzearen garrantziaz jabetzea.

MATERIALA

- ◆ Koloreetako margoak.

Ariketaren prozedura

Lehenengo eta behin, begiratu ondo marrazkiari; gero, margotu nahi duzun bezala. Bigarrenez, erantzun hurrengo galderai:

- Marrazkiko zein elementuk sortzen dute kea? Marka itzazu borobil gorri batez.
- Keak eragozten gaitu, zergaitik?
- Zeure etxe edo eskolako zerk sortzen du kea?, molestatu egiten zaitu?
- Eta txoriei eragozten diela uste al duzu?
- Bilatu marrazkian, zure ustez, hobe daitezkeen elementuak eta jokaerak.



Margo ditzagun ke kaltegarriak

Gai honekin zerikusia duten arloak

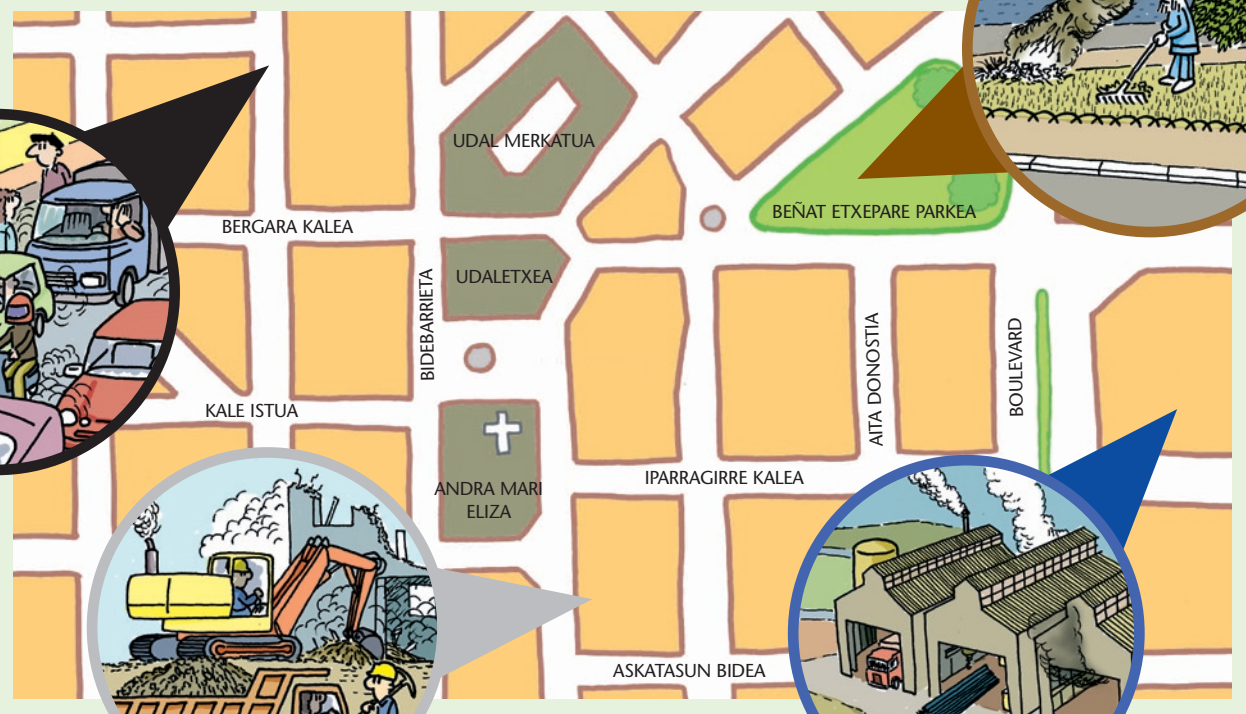
- INGURUNE NATURAL ETA SOZIALAREN EZAGUERA.
- LENGOAIA.
- HIZKUNTZA.

HELBURUA

- Neska-mutilen inguru hurbileneko airearen kutsadura-iturri nagusiei antzematea.

Ariketa pausoz pauso

1. Fitxa honetan agertzen zaizun maparen orde, zeuen ikastetxea dagoen auzoko planoak fotokopiatu.
2. Molda itzazue kolore-ikurrak inguru horren ezau-garrietara, esate baterako:
 - Trafikoak sorturiko keak: beltza
 - Obrek sortutakoak: grisa.
 - Lantegiek sortzen dituztenak: urdina.
 - Gauzak erretzean sortutakoak: marroia.
3. Kokatu planoan kea sortzen duten jarduerak (erai-kuntzak, zirkulazioa, lantegiak...) eta margotu bakoitza dagokion koloreaz.
4. Azkenik, planoan adierazi duzuenaz azaltzen saia zaitezte.





Zer igortzen dugu airera?

Gai honekin zerikusia duten arloak

- INGURUNE NATURAL ETA SOZIALAREN EZAGUERA.

HELBURUAK

- Airera botatzen ditugun zenbait substantzia identifikatzea.
- Jasotako informazioa bildu eta ordenatzea.

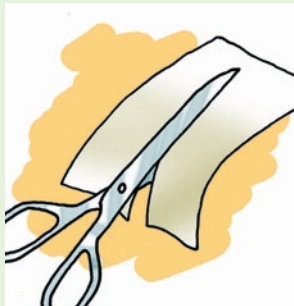
MATERIALAK

- ◆ Plastiko itsasgarrizko zerrendak (aerofix, cello...).
- ◆ Paper milimetratua.
- ◆ Lupa.

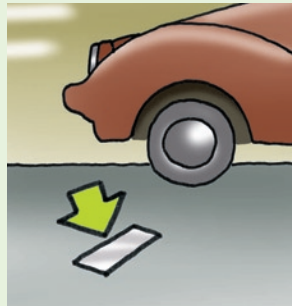
EKINTZA HONETAN, airearen partikula solidoak toki desberdinetan aztertuko ditugu, adibidez:

- Eskolako aparkalekuan (edo zure etxeko garajea).
- Eskolako patioan (edo trafikorik gabeko toki batean).
- Eskolako gelako leiho batean (edo tximinia batetik hurbil dagoen lekuren batean).

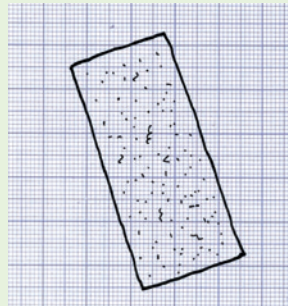
Eman beharreko urratsak



1. Moztu plastiko itsasgarrizko zerrenda batzuk (3x6 cm).



2. Kendu babes-papera eta ipini alde itsasgarria aztertu nahi ditugun toki azalera desberdinen gainean, eskuaz presioa eginez.



3. Askatu eta partikula txikiak itsatsirik geratu direla ikusiko duzu. Itsatsi zerrenda paper milimetratuaren gainean.



4. Luparen laguntzaz, mota eta tamaina diferentetako partikulak ikusi eta azter ditzakegu.

Emaitzak ondorengo taulan bil daitezke:

	Lekua	Partikula motak: kea, hautsa...	Tamaina: milimetrotan	Kopurua: gutxi, asko...
1. lagina				
2. lagina				
3. lagina				

Lortutako emaitzei begira:

- Zeintzuk dira airera botatzen ditugun partikula solidoak?
- Non daude ugarienak?
- Begi bistakoak al dira?



Zu ere kutsatzaile?

Gai honekin zerikusia duten arloak

- NATUR ZIENTZIAK.
- GIZARTE ZIENTZIAK.
- TEKNOLOGIA.

HELBURUAK

- Eguneroko energia-erabileren ondorioz, aldaketa klimatikoan eragin handiena duen karbono dioxido gasaren ekoizpena kalkulatzeko.
- Hori murrizteko neurriak hartzen laguntzea.

Ariketaren prozedura

Zure familiak urtebetean zenbat CO₂ ekoizten duen kalkulatu ahal izateko, eskuineko taula osatzea proposatzen dizugu.

Bestalde, etxeko automobilak sortutako CO₂ kopurua zehatzago kalkulatzeko behaldekotaulaz baliatuko zarete. Taularen lehen zutabeetan automobil desberdinek litro bat erregairekin egin ditzaketen kilometro kopuruak daude. Lehendabizi, bilatu 1. zutabeetan zuen automobilaren kasura gehien hurbiltzen den kopurua. Gero, bila ezazue 1. lerro horizontalean zuen automobilak urtean egiten duen kilometro kopurura gehien hurbiltzen den zenbakia. Kontsumoa adierazten duen lerroa eta urtean egindako kilometroen zutabea elkar gurutzatzen diren lekuko zenbakiak zuen automobilak urtean gutxi gorabehera zenbat CO₂ ekoizten duen adieraziko dizue.

CO₂ jaulkipenak

Errekuntza/jarduera	Erabilitako unitatea	Zenbat CO ₂ unitateko	Urteko jaulkipenak (kg)
Elektrizitatea	kw.h	0,41 kg/kw.h	
Gasolina/gasolioa	litro	2,6 kg/litro	
Gas naturala	m ³	1,7 kg/m ³	
GLP (propanoa, butanoa)	kg	2,7 kg/kg	
Automobila	litro	2,6 kg/litro	
GLP-z dabilen autoa	litro	1,5 kg/litro	
Hegazkina	km	0,25 kg/km	
Hiriko autobusa	km	0,06 kg/km	
Hiri arteko autobusa	km	0,05 kg/km	
Trena edo metroa	km	0,03 kg/km	
Taxia	km	0,4 kg/km	
Zaborra	kg	3 kg/kg	

JAILKIPENAK GUZTIRA

Kotxez bidaiatzen sortzen ditugun CO₂ kilogramoak

zenbat km litroko	URTEAN ZEHAR EGINDAKO KILOMETRO KOPURUA							
	5.000	10.000	15.000	20.000	25.000	30.000	35.000	40.000
4	3.250	6.500	9.740	13.000	16.250	19.500	22.750	26.000
6	2.170	4.340	6.500	8.690	11.050	13.000	15.200	17.400
8	1.620	3.250	4.900	6.500	8.140	9.750	11.400	13.000
10	1.300	2.600	3.900	5.200	6.500	7.800	9.100	10.400
12	1.080	2.170	3.250	4.340	5.520	6.500	7.600	8.700
14	926	1.850	2.780	3.720	4.620	5.560	6.500	7.440
16	810	1.620	2.440	3.250	4.060	4.860	5.690	6.500
18	722	1.450	2.160	2.890	3.620	4.340	4.990	5.770
20	650	1.300	1.950	2.600	3.250	3.900	4.550	5.200
22	590	1.180	1.770	2.360	2.910	3.560	4.130	4.730

■ Zer iruditzen zaizue lortutako CO₂ kopurua?

■ Uste duzue zerbaitegin beharko zenuketela kopuru hori murrizteko? Zer egin daiteke?



Airearen kalitatea

Gai honekin zerikusia duten arloak

- NATUR ZIENTZIAK.
- GIZARTE ZIENTZIAK.
- HIZKUNTZA.
- TUTORETZA.

HELBURUAK

- Ingurumen-adierazleak aztertzeko oinarritzko ezagutzak barneratzea.
- Aire parametroaren oraingo egoera ezagutzea.

MATERIALA

- ◆ **Ingurumena Euskal Autonomia Erkidegoan. Ingurumen adierazleak 2002** argitalpena. IHOBE, 2002.



ONDOREN ESKAINTZEN dizkizuegun hamar baieztapenetatik, esan —zeuen iritzian oinarrituz eta laguntzarik gabe— zein diren egia eta zein gezurra. Gero, *Ingurumen Adierazleak* izenburuko liburuan kontsultatu ahalko duzue, zein asmatu dituzuen ikusteko.



- | | Egia / Gezurra |
|--|----------------|
| 1. 1996tik hona, airearen kalitatea nabarmenki hobetu da, SO ₂ ari (sufre dioxidoari) dagokionez. | ● ● |
| 2. NO ₂ isurpenei buruzko oraingo datuak aintzat hartuta, 2010erako zehaztutako helburuak erraz lortuko dira. | ● ● |
| 3. Atmosferaren kutsaduraren eragile nagusiak erregai fosilen kontsumoa, garraioa eta nekazaritza dira. | ● ● |
| 4. Ozonoa (O ₃) osasunari kalte egiten dion oxidatzailea da. | ● ● |
| 5. Berotegi efektua eragiten duten gasen (BEG) isurpenek erakusten duten joera ez da txarra. | ● ● |
| 6. BEG garrantzitsuenak karbono dioxidoa (CO ₂), metanoa (CH ₄) eta oxido nitrosoa (N ₂ O) dira. | ● ● |
| 7. Sektore ekonomiko guztietan energiaren aurrezpena sustatzeak ez du BEGak urritzen laguntzen. | ● ● |
| 8. Hirietako airearen kalitatea txarto egin da duela 5 urtetik hona. | ● ● |
| 9. Hirietatik hurbil dauden industriak eta eguraldia dira hiriko kutsadura atmosferikoaren errudun bakarrak. | ● ● |
| 10. Azken urteetan, NO ₂ ren kontzentrazioak bilakaera ezberdina izan du Euskal Autonomia Erkidegoko hiru hiriburuetakoko bakoitzean. | ● ● |

Erantzunak:

1. E (27. or.), 2. G (32. or.), 3. E (30. or.), 4. E (30. or.), 5. G (56. or.), 6. E (57. or.), 7. G (57. or.), 8. G (69. or.), 9. G (69. or.), 10. E (69. or.).



Atmosfera, egoera hobezinean, edozein aldaketatara moldatzeko gai da. Lurreko izaki bizidunak gaitasun horren menpe daude (bestela bizia ezinezkoa litzateke eta). Hala ere, zamari eusteko gaitasun hori ez da mugagabea eta, gizakiok horrela ustiatzeko segituz gero, atmosferari eragindako zauriak konpondu ezinak izango dira laster.



Zerk sortzen du hiriko kutsadura atmosferikoa?

HELBURUAK

- Hiriko airearen kalitatearekin zerikusia duten alderdiei buruzko gogoeta egitea.
- Kutsagarriek hirian barreiatzeko behar dituzten baldintzak ikertzea.

ATMOSFERA LITOSFERA eta hidrosfera inguratzen dituen gazezko geruza da eta, gutxi gorabehera, 10.000 km-ko lodiera du. Atmosfera, gasek ez ezik, Lurraren grabitateak erakarri eta esekita dauden partikula solidoek eta likidoek ere osatzen dute. Planeta jotzen duten fenomeno kli-

matiko eta meteorologiko guztiak atmosferan gertatzen dira; horrez gain, atmosferak Lurrera sartzen den eta bertatik irteten den energia erregulatzen du, eta beroa hedatzeko bide nagusia da.

Hiriko kutsadura atmosferikoa bertara isurtzen diren kutsagarrien eta kutsaduraren barreiatze-gaitasunaren araberakoa da.

Ariketa honetan, aukeratutako hiriaren ezaugarri atmosferikoetan eragina duten alderdiak aztertuko dituzue.

a) Alderdi fisiko eta geografikoak

Hasteko, munduko mapa fisikoan lekutu behar duzue zeuen hiria. Ondoren, hiriaren eta bere inguruaren ezaugarri garrantzitsuenak aztertuko dituzue.

1. Lekutu hiria dagokion latitudean, eta aztertu atmosferako zirkulazio orokorra, presio gunek eta planetako haize nagusiak hautemateko.
2. Aztertu inguruko tenperaturaren inbertsio-aukerak.
3. Mapa topografikoan, aurkitu airearen zirkulazioa —bideratuz edo geraraziz— erabakitzen duten haranak eta mendikateak.



4. Planoan, zaila da hiriko bero-uharteei antzematea, baina airetik edo satelitetik egindako argazkia edo hiriaren azalpen-planoa aurkitzen baduzue, eraikinik altuenak, merkataritza-guneak, industrialdeak eta bizitegiak, behintzat, erraz lekutu ahalko dituzue. Informazio hori erabiliz, hiriaren barruko zirkulazioari buruzko teoriak planteatzen saia zaitezke.
5. Hiriaren planoan, aurkitu berdegunerik zabalenak eta zenbatetsi hiriaren arbolaztatze-maila; landaredi-maparen laguntzaz, zehaztu hiri-inguruetan dauden eta airea garbitzen lagunduan ahal duten landare-elkartzak.

b) Alderdi geografiko eta kulturalak

Alderdi geografikoen eta antropikoen (biztanleriaren banaketak, eraikinen formak eta kontzentrazioak, garraioak...) eragin handia dute airearen kutsaduran. Gai hori lantzeko, bilatu zuen hiriko plano xehatuak (airetik egindako argazkiak edo satelite-irudiak dira onenak) eta populazioari buruzko estatistika sozialak eta ekonomikoak. Honako aldagai hauek aztertuko dituzue:

1. Zenbatekoa da populazio-bolumena? Nola banatzen da populazioa auzoetan? Izaten da gorabeherarik, urte-garaiaren arabera?
2. Planoan edo argazkian, lekutu

eraikin altuen bilgunea, auzo edo gizarte-etxeak, merkataritza-aldeak, industrialdeak, bizitegi-aldeak eta bide-sarearen bilbea.

3. Bildu ibilgailuei eta garraio-bideei buruzko informazioa; adibidez, zenbat hegazkin, autobus eta abar heltzen diren orduro.
4. Zelako ohiturak dituzte hiriko biztanleek, eguneroko joan-etorriei eta distantziei dagokienez?
5. Bilatu hiriaren kanpoaldeko jarduerarik garrantzitsuenak eta lurzoruaren erabilerari buruzko informazioa, eta hiriaren eta bere inguruen arteko loturak. Informazio horrekin, zehaztu landa-desplazamenduak, eta nekazaritzak edo industriak eragindako isurpen kutsagarriak.

Hiriko smog deritzona eragiten duten faktore naturalak

Hiria	Latitudea	Altitudea
Haize nagusiak	Temperaturaren inbertsioa	Topografia
Mendikateak	Zonako landare-estalkia	Ibarrak
Eraikuntzaren dentsitatea		

Faktore antropikoak

Hiriaren tamaina	Hiriaren forma	Bizitegi-aldeak
Garraio-biderik erabilienak	Hiriko bero-uhartek	Industrialdeak
Desplazamenduak	Ibilgailuak	Parkeak

Egin hiriaren eskema eta erabaki zein diren kutsaduran eragin handiena duten parametroak.

Bilatu zuen hiriko kutsadura kontrolatzeko, aurrea hartzeko eta garbitzeko xedatuko diren edo

abian jarri diren neurriei buruzko informazioa.

Informazio gehiago:

- http://www.puc.cl/sw_educ/contam/fratmosf.htm
- <http://usuarios.lycos.es/ambiental/atmosfer.html#Aerosoles>
- <http://www.jmarcano.com/recursos/contamin/catmosf.html>
- <http://www.conama.cl/rm/568/channel.html>
- http://icarito.tercera.cl/especiales/medio_ambiente/contaminacion/c_atmosferica.htm



Dena usnatzen

“Kaleei simaurraren kiratsa zerien; barruko patioei pixaren hatsa zerien; eskailera-zuloetan, zur ustelaren eta arratoi-gorotzen kiratsa zen nagusi; sukaldeetan, aza ustelaren eta ahari-koipearen kiratsa; leihorik gabeko geletan, hauts urdinuaren kiratsa...”

HORRELA HASTEN DA P. Süskind idazlearen *Urrina* izenburuko eleberria — irakurtzea gomendatzen dizuegu, bide batez—, XVIII. mendeko Paris hiria usainen lekukotasuna. Ikusi duzue, ez da oso atsegina, baina, dirudienez, garai hartan, garbitasuna ere ez zen, inola ere, behar bestekoa. Zalantzarik gabe, gauzak asko aldatu dira; hala ere, esan behar da

hirien berezitasuna ez dela usain gozoa, ezta urrundik ere.

Orrialde honetan proposatzen dizuegun jolasa usaimena lantzeko proba eta ibilaldia da aldi berean, eta leku bakoitzeko airearen usaina ikeritzeko eta zentzumenekin jolasteko aukera emango dizue (alditxo batez, itsua izatea zer den sentitzea, adibidez).

Itsuka ibiltzea: hiritik mendira

Orain, paseoa egingo duzue, taldeka; abiapuntua zuen hiria edo herria izango da, eta hirigunetik aldentuta dagoen lekuren batera joango zarete (ahal dela, mendira, basora edo hurbil dagoen parke batera). Binaka joango zarete, eta bietako bat, txandaka, begiak itxita joango da (joatean bata eta etortzean bestea, esaterako).

Begiak estalita ez dauzkana itsuaurreko eta inkestari izango da: noizean behin gelditu eta nolako usaina dagoen galdetuko dio begiak estalita dauzkan kideari eta koadernoan idatziko ditu beraren erantzunak. Honako geldialdi eta usain hauek proposatzen dizkizuegu (zerrenda nahi beste luzatu ahal duzue):



Hirian:

- Hurbildu martxan jarri berri den auto batera: usaindu ihes-hodiaren hatsa.
- Jatetxe baten sarreran: janari usaina (askoz zehatzago joka dezakezue;

adibidez, jatetxe txinatarraren atean geldituta, curryaren usain berezia hauteman).

- Liburu-dendan (satorrentzako proba): paperaren usainari antzemateko gai zarete?

- Arropa garbitu berria dagoen balkoi edo leihoren baten azpian: auzo batzuetan arropa balkoietan eskegitzea debekatuta dagoen arren, beste batzuetan,

oraindik ere suma daiteke izaren usain freskoa.

Mendian edo parkean:

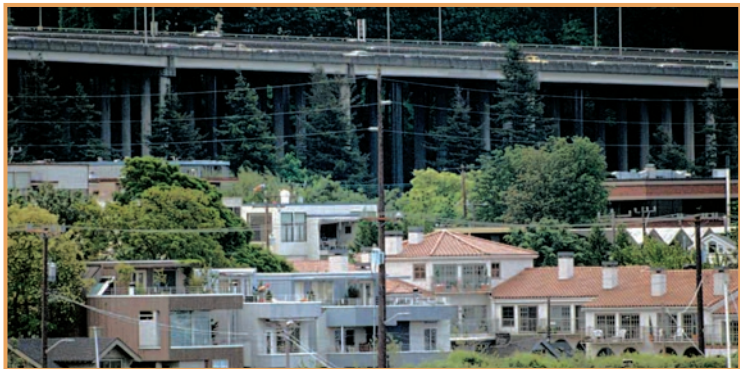
- Belar hezearen usain sarkorra.
- Belar moztu berriaren usain berezia.

- Udaberria heldu bada edo heltzear badago: loreen usaina.

- Zuhaitz bakoitzaren (eukalipto, pinu, ezki eta abarren) hostoen usainak bereizteko gai izango zinatekete?

Eutsi goiari eta eragin guruin pituitarioei! Ea baten bat Jean-Baptiste Grenouille, *Urruina* eleberriko protagonistaren usaimen harrigarria gainditzeko gai den.

Habitualmente, se distingue entre medio ambiente externo (la calle, el monte...) e interno (el hogar, el aula, la oficina...). En ambos casos debemos vigilar su calidad y evitar (o regular) las posibles fuentes de contaminación. En locales cerrados, el hábito de fumar es una causa de contaminación importante, no solamente para las personas que fuman, sino también para las que están a su lado.



Una máquina de fumar

Lo que queremos

- Visualizar el efecto del humo del tabaco sobre los pulmones y otros órganos del cuerpo.
- Relacionar la salud con la calidad del entorno.
- Tomar conciencia de la influencia de nuestros hábitos en el medio ambiente más próximo.

Necesitamos

- Una botella de plástico transparente (por ejemplo, de agua mineral).
- Una tetina de biberón.
- Algodón.
- Un recipiente ancho (por ejemplo, una palangana pequeña).
- Un cigarrillo.

Cómo se hace

1. Llenamos de agua la botella hasta donde indica el dibujo, aproximadamente.
2. Agrandamos el agujerito de la tetina de tal forma que encaje correctamente la boquilla del cigarro.



3. Introducimos el algodón en la tetina tal como muestra el gráfico.
4. Ajustamos la tetina a la boca de la botella, teniendo cuidado de no mojar el algodón. La tetina debe ajustarse perfectamente, por lo que, si es necesario, la sujetaremos con una gomilla o con cinta adhesiva.
5. Colocamos la botella sobre el recipiente, encendemos el cigarrillo y hacemos un agujerito en la parte baja de la botella.
6. La botella empieza a vaciarse lentamente, y esto hace que entre aire junto con el humo del cigarro.
7. En el modelo que hemos construido, la botella representa el cuerpo humano; la tetina, la boca; y el algodón, los pulmones. Si tapamos y destapamos periódicamente el orificio hecho en la botella, estaremos simulando el proceso que ocurre al fumar. Cada vez que destapamos, se produce una *calada* (aspiración de humo).

Al finalizar el simulacro, ¿cómo ha quedado el algodón? y ¿el interior de la botella?, ¿te sugiere algo?

Fuente:

MARTÍNEZ, Joseba. **Zure etxea, zure planeta: denon etorkizuna eraikitzeke proposamenak // Tu casa, tu planeta. Propuestas para un futuro común.** Administración de la Comunidad Autónoma del País Vasco. Departamento de Ordenación del Territorio, Vivienda y Medio Ambiente. Vitoria-Gasteiz, 2000.

Biomímesis: un concepto clave para pensar la sustentabilidad



Jorge Riechmann

Profesor de filosofía moral.
Universidad de Barcelona.

Artikuluaren egilearen iritziz, biomimesiak, haurda, naturaren printzipio eta baliabide berberetan oinarritutako funtzionamendu produktiboak, izan behar du garapen jasangarria lortzeko etorkizuneko paradigma.

DESDE HACE DECENIOS, ecólogos como Ramón Margalef, H. T. Odum o Barry Commoner han propuesto que la economía humana debería imitar la *economía natural* de los ecosistemas. El concepto de biomímesis recoge esta estrategia, y a mi entender le corresponde un papel clave a la hora de dotar de contenido a la idea más formal de sustentabilidad.

El término biomímesis se usó, en los años noventa, dentro de disciplinas como la robótica, las ciencias de materiales, o la investigación cosmética, con un sentido más restringido que el que propongo yo aquí. Así, por ejemplo, cabe estudiar la locomoción de los insectos con vistas a desarrollar robots hexápodos que funcionen correctamente. La idea entre los investigadores de tales disciplinas ha sido más la imitación de organismos (o partes de estos) que la imitación de ecosistemas (sin embargo, éste último es el objetivo que a mi entender hemos de plantearnos primordialmente).

Allende esta biomimética ingenieril, podemos tomar el principio de biomímesis en un sentido más amplio: se tratará, entonces, de comprender los principios de funcionamiento de la vida en sus diferentes niveles (y en particular en el nivel ecosistémico) con el objetivo de reconstruir los sistemas humanos de manera que encajen armoniosamente en los sistemas naturales.

No es que exista ninguna agricultura, industria o economía *natural*: sino que, al tener que reintegrar la tecnosfera en la biosfera, estudiar cómo funciona la segunda nos orientará sobre el tipo de cambios que necesita la primera. La biomímesis es una estrategia de reinserción de los sistemas humanos dentro de los sistemas naturales.

La naturaleza, *la única empresa que nunca ha quebrado en unos 4.000 millones de años* según el biólogo Frederic Vester, nos proporciona el modelo para una economía sustentable y de alta productividad. Los ecosistemas naturales funcionan a base de ciclos cerrados de materia, movidos por la energía del sol: ésta es su característica fundamental, si los contemplamos con *mirada económica*.

Se trata de una *economía* cíclica, totalmente renovable y autorreproductiva, sin residuos, y cuya fuente de energía es inagotable en términos humanos: la energía solar en sus diversas manifestaciones (que incluye, por ejemplo, el viento y las olas). En esta economía cíclica natural cada residuo de un proceso se convierte en la materia prima de otro: los ciclos se cierran. Por el contrario, la economía

Principios básicos para la reconstrucción ecológica de la economía:

Vivir del sol

Cerrar los ciclos de materiales

No transportar los ma



industrial capitalista desarrollada en los últimos dos siglos, considerada en relación con los flujos de materia y de energía, es de naturaleza lineal: los recursos quedan desconectados de los residuos, los ciclos no se cierran.

Hay una objeción que surge de inmediato frente a las estrategias de biomímesis: ¿estamos de alguna forma reactualizando la viejísima tradición de derecho natural o éticas de cuño naturalista, que pretenden deducir valores del mundo natural o ciertos rasgos del mismo, incurriendo así en lo que los filósofos llaman *falacia naturalista*?

No es el caso. Se trata de imitar la naturaleza no porque sea una *maestra moral*, sino porque funciona. La biosfera es un *sistema de ecosistemas* perfectamente ajustado después de varios miles de millones de años de rodaje, autorreparación, reajuste darwiniano continuo y adaptación mutua (coevolución) de todas las piezas de todos los complejísimos mecanismos; no es estática, pero se mantiene en una estabilidad dinámica merced a sutiles mecanismos de retroalimentación negativa que los cibernéticos saben apreciar en su justo valor. No es que lo natural supere moral o metafísicamente a lo artificial: es que lleva más tiempo de rodaje.

A partir de la biomímesis, del funcionamiento de los ecosistemas, podemos sugerir cinco principios básicos para la reconstrucción ecológica de la economía (aunque no tengo aquí espacio para derivarlos de manera más rigurosa):

1. **Vivir del sol** como fuente energética
2. **Cerrar los ciclos** de materiales
3. **No transportar demasiado lejos** los materiales
4. **Evitar los xenobióticos** como COP (contaminantes orgánicos persistentes), OMG (organismos transgénicos)...
5. **Respetar la diversidad.**

Ciclos de materiales cerrados, sin contaminación y sin toxicidad, movidos por energía solar, adaptados a la diversidad local: ésta es la esencia de una economía sustentable. Cuando se trata de producción industrial, suele hablarse en este contexto de producción limpia.

A todos los niveles la biomímesis parece una buena

idea socioecológica y económico-ecológica:

- ecología industrial, remediando los ciclos cerrados de los materiales en la biosfera;
- agroecosistemas mucho más cercanos a los ecosistemas naturales que la actual agricultura industrial quimizada;
- biotecnología ambientalmente compatible, con biomoléculas artificiales donde sea preciso, pero guiándonos por el proceder de la misma naturaleza, etc.

Hay que indicar, por último, que la idea de biomímesis está estrechamente relacionada con el principio de precaución: para apartarnos de los *modelos* de la naturaleza necesitamos razones mucho más fuertes, y conocimiento mucho más fiable, que para seguirlos.

Esto implica sofrenar el optimismo tecnológico que ha caracterizado la historia de las sociedades industriales, y ser capaces de entender la historia como un aprendizaje al que hay que sacar partido. Sabemos que los privilegiados de este mundo hemos de reducir nuestro impacto ambiental en un factor aproximadamente de diez: es decir, reducir a la décima parte nuestro consumo de energía y materiales, liberando así espacio ambiental para que puedan vivir decentemente los seres humanos del Sur, y el resto de los seres vivos con los que compartimos la biosfera. Una parte de estas reducciones pueden lograrse mediante una *revolución de la ecoeficiencia*, pero no será suficiente: ha de completarse con una *revolución de la suficiencia*, y eso quiere decir modificar pautas de comportamiento, ideas y valores. Precisamos un *factor diez* ético-político, además del *factor diez* en ecoeficiencia que ya se formuló como objetivo en los años noventa del siglo XX. Aquí la educación ambiental puede desempeñar un papel clave.

Tal vez la educación deba reconvertirse biomiméticamente para que, en lugar de una educación ambiental que induzca sólo respeto a la *naturaleza natural* —ecosistemas entendidos como algo ajeno a la realidad cultural-humana—, se desarrolle una forma distinta de entender al ser humano en el planeta; y la educación sea una parte armónica de esa nueva filosofía, que simplemente no conciba la actitud destructiva en ninguna de las facetas de la vida.

demasiado lejos
teriales



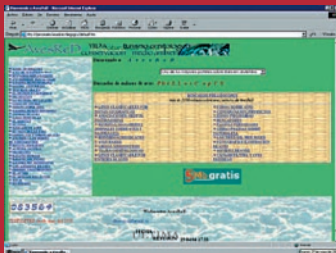
Evitar los xenobióticos

Respetar la
diversidad

SARETIK BUELTAKA



Hegaldi zoriotsuak www.lanzadera.com/sopelana Horixe da Sopelako parapentzealen taldearen web gunea. Bertan, 1978an, Frantziako Alpeetako hiri txiki batean sortu zen kirol aeronautiko horren historia ezagutuko duzue. "Airetik" elkartearikiko lotura ez ezik, penintsulako eta munduko beste parapente eskola batzuekikoa ere aurkituko duzue web gune horretan.



Hegazti migratzaileak <http://personales.larural.es/diegogcu/default.htm> Ondo dakizuenez, ornitologia hegaztiak ikertzen dituen zientzia da. Web gune honetan, Diego García ornitologoa espezie interesgarri batzuk ezagutzeko parada ematen digu, hala nola basoilarra, zozoa, buztanikara zuria eta abar.



Izarretan zehar www.geocities.com/Athens/Delphi/1834/Astro.html Badakizue zer den meteorito-ja-sa? Eta izar iheskorra? Helbide horretan, Leonidas izar-ozarra nola eta noiz gertatzen den azaltzen da, bai eta meteorito-ekaitzen zenbait irudi ere.

Irakurgaiak

El legado de Luna

Julia "Butterfly" Hill. RBA. Bartzelona, 2001.

Liskar desorekatuak deskribatzeko, Dabid txikiaren eta Goliat erraldoiaren arteko borroka aipatu ohi da. Horren maila berean kokatu behar dugu Pacific Lumber enpresak suntsitu nahi zuen basoa defendatzeko, 60 metroko eta 100 urte baino gehiagoko sekuoia kaliforniarrera igo zen ekologista honek hasitako borroka:

Juliaren ustez, pertsona bakar batek ere defendatu ahal du planeta dolarren ikurrak itsututa dauden enpresa eskrupulu gabeen hatzaparretatik; eta pentsatu bezala jardun zuen. 23 urte zituela, antzinako zuhaitz horretara igo zen, eta 25 urte beteta zituela jaitzi zen bertatik. Bere helburua sekuoien suntsipena geraraztea zen. Imajina dezakezuenez, berea ez zen oporraldi ederra izan: hotz itzela jasan zuen, oinak izoztu egin zitzaizkion,



Erotzat hartu bazuten ere, Juliak hunkitu egin zuen gizartea izadiari buruzko bere mintzaldiaz.

SHAUN WALKER



Julia Hillek bi urte eman zituen Luna izeneko sekuoian igota, zuhaitza ebaki zezaten eragozteko. SHAUN WALKER

haize zakarren eragina nozitu zuen... Zerrak zuhaitz haietako bat ebakitzeko bakoitzean, neu ebakiko baininduten sentitzen nintzen, dio Luna deituz sekuoian igota bizi izan zuen denboraldiaren

lekukotasuna eman digun gazte adoretsuak.

Bizipen horri buruzko beste zerbait jakin nahi baduzue, <http://mujer.tercera.cl/2002/02/23/julia2.htm> helbidean elkarriketa bat daukzue.

bideoklubean

Hegaztien bizi-iraupena

Nómadas del viento

Jacques Perrin aktore frantziarrak (orain, naturari buruzko dokumentalen zuzendaria da) lau urte eman zituen hegazti bidaiarien hegadaren atzetik, berrogeitik gora herrialdetan zehar. Proiektu handigura horren emaitza da *Nómadas del viento* dokumental bikaina (2001ean, muntaia onerentzako Frantziako César saria irabazi zuena); bertan, hegazti migratzaileak gailurrik garaienetan eta basamorturik idorrenetan zehar egiten duten bideari jarraitzeko aukera izango duzue, Artikotik Patagoniaraino, tartean India, Brasil, Kenya eta beste herrialde askotatik igaroz.

Dokumentalari buruzko orrialde ofiziala www.nomadasdelviento.com gunean ikus dezakezue, bai eta Bruno Coulais-ek konposatutako soinu-bandaren zatiak entzun ere.





Boladak Zornotzako Larrea ikastetxean antolatutako kometa tailerraren irudia. Iratik eta Janirek beraiek diseinatutako kometak erakusten dizkigute.



Kometak hegaldatzea ez ezik, polita da beroriek eraikitzea ere.

Haizearekin jolasean

Construye tus cometas

RITTER, Jean Philippe
Susaeta, 2001.

Kometak diseinatzeko eta hegaldatzeko artea oso aspaldikoa da. Liburu honi esker, zeuek nahi duzuen moduko kometak egin ditzakezue: triangeluarrak, biribilak, laranjak, gorriak... Liburu honetan, urratsez urrats azaltzen da kometak nola egin. Dauden mota ugarien artetik, bederatziti modelo aukeratu dira zehatz-mehatz azalduta aurkezteko.



29
AREA

IHITZA

Kometak airean

Egin duzue inoiz kometa-rik? Erraza ala zaila deritzozue? Tresna hegalar horiek altzarazi eta airean mantentzea, kirol dibertigarria ez ezik, arte konplexua ere bada. Hainbat motatako kometak daude: estatikoak, akrobatikoak... bai eta kolo-

re, forma eta tamaina guztietakoak ere.

Ekialdekoentzat, kometen maneia hainbat balio filosofikoz hornituriko artea eta kultura-adierazpena da.

Inoiz kirol horretan aritzeko gogoia izan baduzue, hementxe daukazue gure

erkidegoko kometazaleen taldeekin harremanetan jartzeko bidea. Ziurrenik, sarritan izan dugu motor-gidarien topaketen berri, edo euren autoak —piezak edo karrozeriako elementuak erantsiz edo kenduz— berriro diseinatzeko dituzten zaleen berri (*tuning* deritzen eta modan dagoen zaletasuna); baina, agian, kometen jaialdiak edo kometazaleen bilguneak ez dira hain ezagunak, nahiz eta zaletasun horrekin lotutako txapelketen, erakustaldien eta topaketen egutegia ere badagoen: urrian, adibidez, Nazioarteko Kometa Jaialdia —hiru egun dirauen jai handia— egiten da.

Hona hemen kometen arteaz gozatzen diren euskal elkarteak:



Kometa zenbat eta handiagoa izan, orduan eta zailagoa da maneiatzea.

Puntu berdea

NEREA ELUSTONDO Legazpin jaio zen 1981ean. 13 urterekin Urretxuko bertso eskolan hasi zen. Gazte mailako sariketa dezentetan parte hartu du, eta hainbat txapelketa irabazi ditu: Xenpelar, Osinalde, edo Eskolarteko sariketak besteak beste. Gaur egun ingeniari teknikoaren ikasketak burutzen ari da.

Doinua: Aita izena kanta beharrak

Antzina zena ukazina eta garbia gainera ailegatzean teknologia (e)ta industri jardura neurri gabeki degradatu da airearen egoera; gaur egun arte gisan jarraitzen baldin badugu aurrera laster maskarak jantzita irten beharko dugu kalera.

Nahiz aiporak izan airea(re)n garbitasuna hiltzeko ohitura dugu gai kutsagarri mordoska erabiltzeko; hori dela (e)ta portatu ordez burugabeen antzeko egin dezagun ahal duguna kutsadura gutxitzeko norberak egin behar du zerbait denok ondo bizitzeko.

AIREZ

Hiru elkarteetako gazteenak ere (2002ko abenduan eratu zen eta) antolatzen ditu Euskadi osoko jendea erakartzen duten kontzentrazioak (horixe gertatu zen joan den martxoan, Zarautzeko hondartzan). Elkartearen web gunean, argazkiak, ekitaldien egutegia eta antzeko alderdi interesgarriak gain, Valentzia, Coruña, Cadiz eta beste hiri batzuetako taldeen helbideak ere aurkituko dituzue.

Egoitza: Lasarte-Oria.

www.airez-tk



BOLADA

Elkartea 2001eko maiatzaren 11n sortu zen. Gaur egun, hegaldariekin lotutako albiste guztien berri ematen duen web gunea dauka: jaialdiak, jardueren egutegia, kometa motak —marrakiz eta guzti— eta abar. Eta bazkide izan nahi baduzu, web gunean bertan aurkituko duzu horretarako formularioa.

Vicente Durañona, 2.

Portugalete.

www.bolada.net



LAU-HAIZETARA

Dauden hiru elkarteetarik beterranoena da. 1997ko irailean eratu zen, eta, ordutik hona, hainbat ekitaldi antolatu ditu: topaketak —normalean, hil bakoitzeko lehenengo igandean, Salburuako zelaian, Garaioako parkean edo Zabalganako parkean—, tailerrak —gizarte-etxeetan, ikastetxeetan, herrietako festetan...—, jaialdiak...

Zerkabarren kalea, 5. Gasteiz.

www.lau-haizetara.org



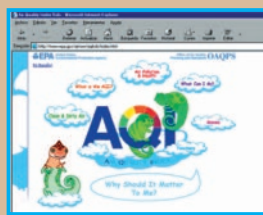
Usurbilgo Lanbide Eskola

Baliabideak Interneten



www.contenidos.com/ecologia/contaminacion-aire

Gune espezializatu honetan, atmosferako zirkulazio orokorrari eta horrekin lotutako ingurumen-arazo nagusiei buruzko 41 erreferentzia aurki daitezke. Erreferentzia horietako bakoitzak informazio gehiago eskaintzen duen lotura batera darama. Gune honekin jarduteko mailarik egokienak Derrigorrezko Bigarren Hezkuntza, Batxilergoa eta Heziketa Zikloak dira.



www.epa.gov/airnow/aqikids/spanish/index.html

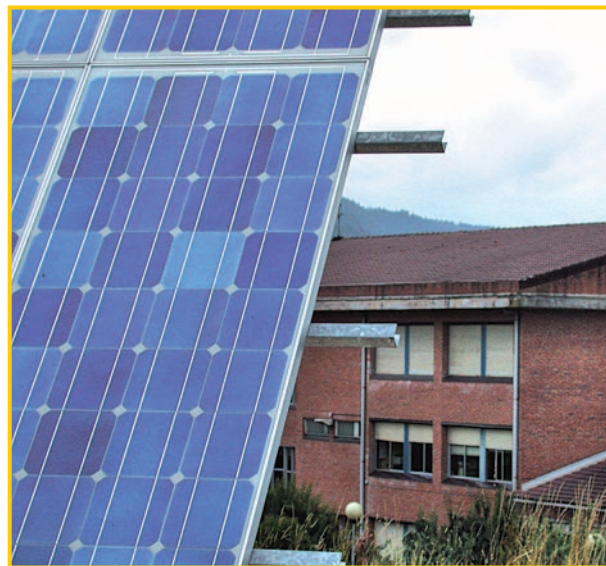
Gaztelaniaz dagoen web gune hau Ingurumena Babesteko Agentzia Iparamerikarrarena da eta, bereziki, haurrei zuzentzen zaie. Hirian jasaten diren kutsadura-egoerei buruzko galde-erantzunez osatutako jokoak ditu, kasu bakoitzean zer egin ere argituz. Oso baliagarria da Lehen Hezkuntzako bigarren eta hirugarren zikloetako ikasleek jolastuz ikas dezaten.

Usurbilgo Lanbide Eskola energia berriztagarriei buruzko irakaskuntza eskaintzen duen lehenengo da EAEn, sistema bakoitzaren instalakuntza-aren gainerakoa barne. Ikaskuntza prozesuaren baitan, arlo honetako teknologia berrien instalazioak ezagutzeko bisitaldiak antolatzen dira. Zentroan bertan, eguzki-energia termikoa eta fotovoltaikoa darabiltzan sistema mistoa dago, bai eta energia eolikoak eta geotermikoak baliatzen diren instalazioak ere; laster, biomasa eta energia hidroelektrikoa tratatzeko instalazioak erantsa espero dute. Eskola bisitatzeko, hitzordua alde aurretik zehaztu behar da, Patxi Bakerizo Eskolako zuzendariarekin edo Antonio Gil-ekin.

Arbitza Bidea, 29
20170 Usurbil
© 943 364 600

Parke eolikoetarako bisitaldiak

Eólicas de Euskadi enpresak antolatzen ditu horrelako instalazioak ezagutzeko ibilbideak eta, horiekin batera, ohiko energiari eta energia berriztagarriei buruzko hitzaldiak ere ematen ditu. Celia González de Heredia: 945 297 006. visitas@eolicaseuskadi.com



Usurbilgo Lanbide Eskolan instalaturiko fotovoltaiko panelak.

Sahats: Energia garbiak ezagutzeko gaikako parkea

Ekotopia GKEak abian jarri duen hezkuntza-ekipamendu hori Gallartan dago, meategi-gunean bertan, eta energia berriztagarrien hainbat instalaziotan zeharreko ibilbidea egiten du. Bisitaldiak antolatzeko, deitu 944 154 988 telefonora.



"Sahats" parkearen ikuspegia.

BIDEOAK

El Ozono: el cáncer del cielo

Ancora Audiovisual.
60 minutu.

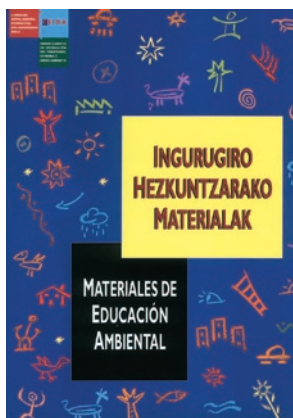
Luze dihardu ozonoaren osakerari, planetaren osasunari ekar diezazkiokeen arriskuei eta estratosferako ozono geruzako zuloen arazo ezagunari buruz. Oso egokia da Lehen Hezkuntzako hirugarren zikloan eta Bigarren Hezkuntzan lantzeko. CEIDAn eskura daiteke.

Problemas de Conservación: Lluvia Ácida

ATUNZ-Natural History Production. 36 minutu.

Euri azidoaren jatorria eta, bai naturan, bai hirietan, fenomeno horrek uzten dituen aztarnarik ikusgarri eta garrantzitsuenak azaltzen ditu. Lehen Hezkuntzako hirugarren zikloan eta Bigarren Hezkuntzan lantzeko egokia. CEIDAn eskura daiteke.

Material didaktikoak



Kutsadura Ingurugiro Hezkuntzarako Materialak

Lurralde Antolamendu, Etxebizitza eta Ingurugiro Saila, 1996.

Bigarren Hezkuntzako lehen eta bigarren zikloetako ikasleengan pentsatuz taxutu da. Ikastetxe guztietan aurki daiteke, CEIDAK berak argitaratu eta banatu du eta. Lehen ziklokoentzako unitatea negutegi-efektuari buruzkoa da, eta bigarren ziklokoentzako gaia, euri azidoa. Euskaraz eta gaztelaniaz argitaratu da, eta oso lan-fitxa erabilgarriak biltzen ditu.

Exploremos el tiempo

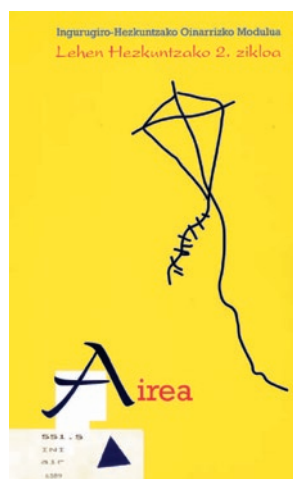
SUZUKI, David eta HEHNER, Barbara. Labor Bolsillo Juvenil. Bartzelona, 1989.

Poltsikoko-eskuliburu honetan, adibideak erabiliz eta modu errazean azaltzen da fenomeno atmosferikoak neurtzeko aparatu batzuen funtzionamendua. Urratsez urrats erakusten du ikasgelan nola eraiki aparatu horietako batzuk —euri-neurgailua edo barometroa, adibidez—, lortzen errazak diren materialak erabiliz. Oso egokia da Lehen Hezkuntzako hirugarren ziklotik aurrera erabiltzeko.

Airea Ingurugiro Hezkuntzarako Oinarrizko Modulua. Lehen Hezkuntzako 2. zikloa

Arabako Foru Aldundia. Gasteiz, 1995.

Material honek hainbat ikuspuntutatik lantzen du aireari buruzko gai orokorra, kutsadurari ere erreparatuz. Adibidez: zein jolas-jarduerak duten airearekin zerikusia, edo zein animalia bizi diren berari guztiz loturik. Materiala argitaratzeko hautatutako taxuak erraztu egiten du ikasgelan bere horretan erabiltzea.



El viento "El gran Señor invisible"

BLASCO, Amparo eta GARCÍA VEGA, José M^a.

IRIS bilduma. Meteorología Institutu Nazionala. Garraio, Turismo eta Komunikazio Ministerioa.

Kontakizun laburren bilduma da, Haur Hezkuntzako eta Lehen Hezkuntzako lehen zikloko umeentzako egokia. Fenomeno atmosferiko batzuk azaltzen ditu, marrazki esanguratsuen laguntzaz deskribatuz. Bai irakurmena lantzeko, bai ikus-entzunezko baliabideak sortzeko erabili ahal da. CEIDAn eskura daitezke.

La atmósfera "La piel del Mundo"

ALDIZKARIAK

Elhuyar

172 zk. 2002ko urtarrila, Klimaren bilakaera.

175 zk. 2002ko apirila, Tropikoko bihurriak: El Niño eta La Niña.

Bere artikuluetan, meteorologiarekin lotutako alderdiak aztertzen dira, *El Niño* eta *La Niña*, eta *Klimaren bilakaera*, esaterako. Aldizkariaren izaera dela eta, oso artikulua espezializatuak dira, baina euren gaineko testu-iruzkinak egiteko erabili daitezke. Beraz, egokiak dira Derrigorrezko Bigarren Hezkuntzan, Batxilergoan eta Heziketa Zikloetan lantzeko.

Aldizkari hori www.zientzia.net web gunean kontsulta daiteke.



Eguzki energia fotovoltaiko sistemak jartzeko laguntzak emango dizkiete ikastetxeei

Ayudas para instalar energía solar fotovoltaica en centros de enseñanza

Ikastetxeen beharretara egokitutako laguntza mota ezberdinak daude:

- Eusko Jaurlaritzako Hezkuntza, Unibertsitate eta Ikerketa Saila eta Energiaren Euskal Erakundearen arteko lankidetzaz: sail honen menpe dauden Bigarren Hezkuntzako ikastetxe guztientzat.
- Udalen eta EEren arteko lankidetzaz: instalazioen jabetza Udalarena edo EErena izan daiteke, bi erakundeon artean adostutakoaren arabera.
- Honezaz gainera, EEEK beste dirulaguntza batzuk emango ditu: IDAE - Energia Aurrezpen eta Dibertsifikatze Institutuaren eta ICO - Kreditu Ofizialeko Institutuaren kreditu-linea bereziekin bat egin daitezke ekarpenok.

Informazio gehigarria CEIDAn eta EEEn (www.eve.es)

Existen varias modalidades de ayuda adaptadas a los centros de enseñanza:

- Convenio de colaboración entre el Ente Vasco de la Energía y el Departamento de Educación, Universidades e Investigación del Gobierno Vasco: para todos los centros de Enseñanza Secundaria dependientes de este Departamento.
- Convenio de colaboración entre Ayuntamientos y el EVE: las instalaciones pueden ser de propiedad municipal o del EVE, en función de cada acuerdo.
- Además, hay distintos tipos de ayudas del EVE, compatibles con líneas de crédito especiales del Instituto para la Diversificación y Ahorro Energético (IDAE) y el Instituto de Crédito Oficial (ICO).

Más información en el CEIDA y el EVE (www.eve.es).

Argazkia: Erreka Eskola (Oñati).

IHITZAren ale guztiak sarean: www.euskadi.net/ihitza Todos los números de IHITZA en la web

Gai hauek prestatzen gabiltza:

12 zk.: Partaidetza.

13 zk.: Paisaia.

14 zk.: Aisialdia.

Zuen ekarpen eta iradokizunen zain gaude.

Números en preparación:

Nº 12: La Participación.

Nº 13: El Paisaje.

Nº 14: El tiempo libre.

Esperamos vuestras aportaciones y sugerencias.

CEIDA **ingurumen heziketa zure eskura**

BILBAO

Ondarroa, 2
48004 Bilbao

- 944 11 49 99
- ceida-bilbao@ej-gv.es

URDAIBAI

Udetxea Jauregia
48300 Gernika-Lumo

- 946 25 71 25
- urdaibai@ej-gv.es

DONOSTIA

Basotxiki, 5
20015 Donostia

- 943 32 18 59
- ceida-donosti@ej-gv.es

LEGAZPI

Brinkola, z/g
20220 Legazpi

- 943 73 16 97
- ceida-legazpi@ej-gv.es

VITORIA-GASTEIZ

Baiona, 56-58
01010 Vitoria-Gasteiz

- 945 17 90 30
- ceida-vitoria@ej-gv.es

EUSKO JAURLARITZA



GOBIERNO VASCO

LURRALDE ANTOLAMENDU
ETA INGURUMEN SAILA

HEZKUNTZA, UNIBERTSITATE
ETA IKERKETA SAILA

DEPARTAMENTO DE ORDENACIÓN
DEL TERRITORIO Y MEDIO AMBIENTE

DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN,
UNIVERSIDADES E INVESTIGACIÓN