

IHITZA

Bigarren sasoia • Segunda época

VERANO • 2003 • UDALDIA

11

ESKOLA EKOLOGIKOA ERAKITZEN ◆ POR UNA ESCUELA ECOLÓGICA

1,80



gure airea,
arnasgarria?

ESKOLA EKOLOGIKOA ERAKITZEN

Bigarren sasoia. 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/ihitz
posta-e: ihitz@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

Argitalpene // Edición

Eusko Jaurlaritzaren Argitalpen
Zerbitzu Nagusia // Servicio Central
de Publicaciones del Gobierno Vasco

Maketazioa // Maquetación

Begi Bistan

Argazkilari // 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

Araba

VITORIA-GASTEIZ

• ② 945 17 90 30

Bizkaia

BILBAO

• ② 944 11 49 99

URDAIBAI

• ② 946 25 71 25

Gipuzkoa

DONOSTIA-SAN SEBASTIÁN

• ② 943 32 18 59

LEGAZPI

• ② 943 73 16 97

IHITZA 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.

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

.....

.....

.....

.....

.....

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

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ORDAINKETA. Egin zeure banku transferentzia Eusko Jaurlaritzaren Argitalpen Zerbitzu Nagusia
kontu zenbaki hometara: 2097 0178 11 0010963058. Ez ahaztu zeure datuak ordainagirian zehaztea.
Bidali harpide agiri hau helbide hometara: 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.

CUANDO TODAVÍA NO HA TRANSCURRIDO EL TIEMPO SUFFICIENTE 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.

egon badago

gaia zabaltzen

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.



9

bitakora

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 inguruaren daukagun airea?

14

Airearen kutsadura, bestek 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 baliagarria proposatzen dizuegu.

begiratokia

Biomímesis: un concepto clave para pensar la sustentabilidad

26

La biomímesis 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.

kaiera

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 experimentua.



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-zikloetarako 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 printzioa" 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.

tos. 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 estratosférico.



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.

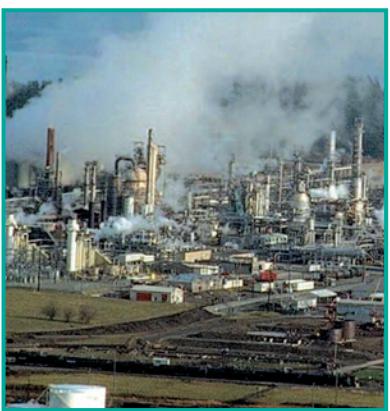
Durante muchos años, la atmósfera ha sido tomada como un sumidero de residuos con capacidad infinita de absorción. Siempre y cuando una chimenea suficientemente alta alejara los contaminantes de las zonas habitadas próximas, el problema de contaminación atmosférica estaba *resuelto*. Sin embargo, a lo 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

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.

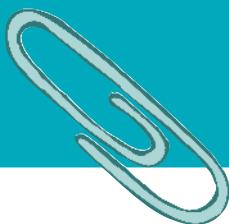
Lo cierto es que los problemas son complejos y no es posible dar respuestas simples. Se tiende a pensar que ante una pregunta simple la ciencia deberá ser capaz de decir si la respuesta es sí o no con una certeza absoluta. Los políticos piden a los



Durante décadas se ha contaminado la atmósfera de manera irresponsable.

científicos
resuestas cla-
ras 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.

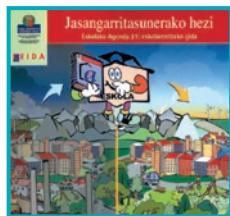


iakinaren gainean

agenda berdea

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.

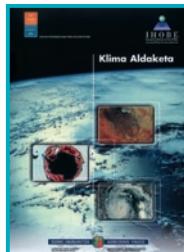
Publicaciones de IHOBE y del Departamento de Ordenación del Territorio y Medio Ambiente del Gobierno Vasco

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 para 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 Intxaurraga, 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 beretza gordetzen du jasotzen dituen gutunak osorik ez argitaratzeko eskubidea. Makinaz idatziriko 30 lerroak beherako testuak bidaltzea erregutzen dizuegu. Gutunetan egilearen sinadura, beraren datuak eta harremanetarako telefono zenbakia bat jarri behar dira. Ez zaio inorri 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 zitzagun. Honelako makrojai batek izan dezakeen ingurumenaren gaineko eragina kontuan harturik, aspektu hau antolakuntzan sartza beharrezkotzat jo genuen. Honela, gure organigraman gurasoz eta ikastolako langilez osaturiko talde bat sortu genuen ingurugiroaren zainketa, sensibilizazio 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 guztietai eta ibilbidean zehar, kolore desberdinako 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 olia 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). Gainontzkoarekin 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 murritzeari aholkatu ziguez, 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 araztegira eraman zituen. Eta bestetan 30 litro olio, 560 kg ontzi, 1.050 kg paper eta 2.500 kg beira jaso ziren birziklatzeko.

Gainontzkoak, 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 guztiak parte hartu zuten garbiketa lanetan) dena txukun utzi genuen.

KILOMETROAK 2002KO GARBITASUNA
BATZORDEA. URRETXU IKASTOLA

bitakora kaiera



Airea: (Del Lat. *aer*, -is, *aire*) Fluido que forma la atmósfera de la Tierra. Es una mezcla gaseosa compuesta principalmente de 21 partes de oxígeno, 78 de nitrógeno y una de argón y otros gases semejantes a este a que se añaden algunas centésimas de ácido anhídrido carbónico.

Airea: Lurraren atmosfera osatzen duen jariakina.

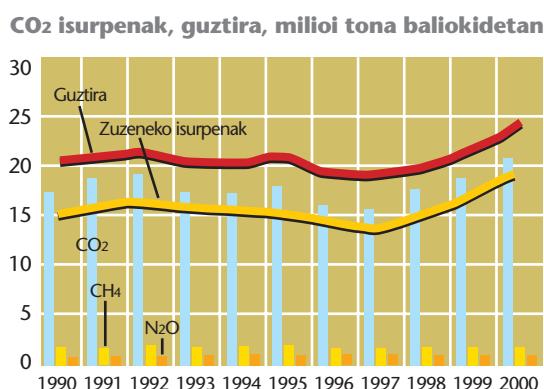
Gasek osaturiko nahastea da eta, ur-lurrunez gain, gutxi gorabehera honako hauek dauzka: 21 zati oxígeno, 78 zati nitrógeno eta, argonak, horren antzeko beste gas batzuek eta ehunen batzuk karbono dioxidok osatutako beste zati bat.

Berotegi-efektua eragiten duten gasen isurpena

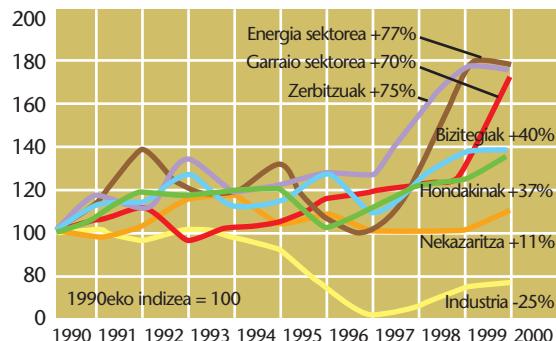
Euskal Autonomia Erkidegoan, berotegi-efektua eragiten duten gas kaltegarrienen zuzeneko isurketak %25 areagotu ziren 1999 eta 2000 artean.

Garapen Jasangarriaren Aldeko Euskal Ingurumen Estrategiak proposatzen duen helmuga klimaren

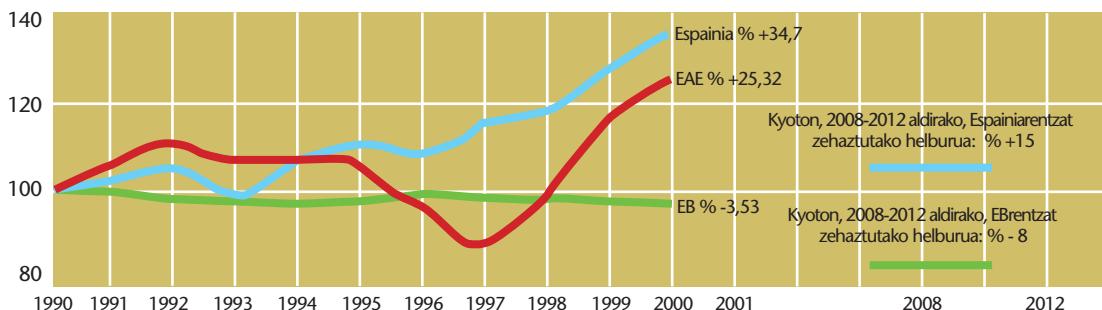
bilakaeraren eragina mugatzea da. Hori lortzeko, Ingurumenari buruzko Programa Markoak bere gain hartu du Kyotoko Protokoloak Espainiako estatuentzat finkatutako helburuak lortzeko konpromisoa (2012rako, gas-isurketak %15 urritzea, 1990eko datuak oinarritzat hartuta).



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.



guztiok elkarlanean

Inmisionen gaineko ikerketa ikastetxean

Airera igorritakoak aireak dalkar

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 laboretegiak laborategi bati suposatzen zaizkion aurreiritzi guziak betetzen ditu: probetak, bata zuriak, estralur-

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

gas neurgailuak: pragmatismoa era-kusten du kanpoko itxuran eta lanean. Neurgailu hau erabili izan zuten (2002 ikasturtean burututako Atmosferara Igorritako Emisioen Ebaluaketa ikerketan) Goi Mailako Ingurugiro teknikari titulua eskuartean 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.

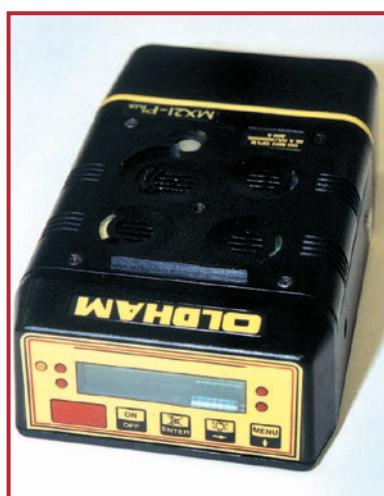


Ezkerretik hasita Ana Perez, Miriam Viciosa eta Aitor Mutiloa ikasleak Santi Agirre irakaslea IHITZAren inguruan hizketan.

Neurgailuak atmosfera kutsatu dezaketen gune bi ikerteko 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 ditzaketen guneak. Fotokopiagailuan ozonoa eta espresio grafiko klasean erabilitako petrolioak eragindako konposatu organiko lurinkorrik neurtu genituen. Beste alde batean, 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 burtu 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 konzentrazioak baino, argitzen die gai honetaz ez jakintsu Aitor Mutiloak, Ingurugiro Teknikari tituludun berriak eta iaz



MX 21 Plusaren itxura. Goiko irudian, ordenagailuak lortutako datuak biltzen ditu, gerago aztertzen.

praktikak burtu zituenak. Galdarakoak dira bereziki emisioak, erregistro liburutik jaso genituen datuak, zehazten du Mutiloak, ausardiaren segurtasunak eskeintzen duen seriatasunarekin.

Bere ikaskide Ana Perezek laburbiltzen ditu lortutako emaitzak. Fotokopiagailuaren kasuan, lau filtro edo kanal ditu goialdean eta ozonoa igortzen du; egun bakar baten ordubetetan neurtu genuen ordu laurdenero datuak hartuz; azkenean neurgailuak batazbestekoa ematen ditzu, dio Inasmet entrepresan lan praktikak egin dituen Perezek. 0,01 miloi bakoitzeko zatiak, STEL neurrian, antzeman zituzten ikerketa argitaraterakoan.

Legediarekin egiaztatu

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

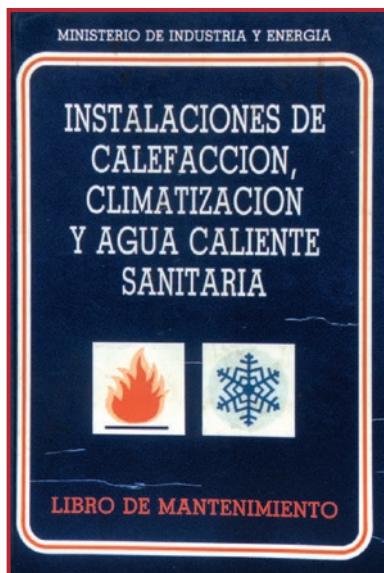
Ikasleek jakin bazekiten, ikerketa egin aurretik, argitaratuko zitzuzten



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 bolu-menean ozonoarentzat eta 500 mbz petrolioak eragindako konposatu organiko lurinkorrentzat. Kanpoko gasei dagokienean, ikasleek ez zuten ozonoa neurtu, MX 21 Plusak ez du neurten 0,01 mbztik behera eta araudiak 0,003 mbz ezar-tzen du legezkotzat.

Galdarari dagokionean, ikastetxea berotzeko gasolio C-ak igorritako CO₂a eta kearen tenperaturak neurten dituen enpresak hartutako datuak ontzat eman zituzten. Nahiz eta galdera erabili beharra izan, kostuak direla eta, beste era batzuk erabiltzea gustatuko litzau-ku, eguzki plakak adibidez, dio Miriam Viciosa ikasle ohiak eta Ingrumen Teknikari berriak. Aurreikusi zitekeenez, ikastetxeak ez du erakusten osasunerako ez ingurumenerako arriskurik.



Gidaliburu honi esker, ikastetxeek euren hezkuntza-gaiak landu ahal dituzte, ingurumen teknikarien zekarpena zirkulatzeko.



Laborategietan, konposatu toxiko eta arriskutsu asko biltzen dira.

Ignacio Zuloaga Institutuko ingurumen ikasle ohien ustetan, iaz garatutako ikerketak bilatzen ari diren irtenbide profesionalean 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 praktiketan.

Honezaz gainera, Paco de la Peña irakaslearen iritzian, ikerketaren baliagarritasuna laburbiltzerakoan, metodologiaren xedeak eta nondik norakoak laguntzen die etorkizuneko Ingrumen 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 galdezzerakoan, Institutuak ingurumenaren esparruan aldaketarik beharko ez lituzkeelakoan, Santi Agirre proiektu buruak iritzi partikularra bezain argia azalerazten du. Hezkuntzaren esparruan nahiz gizartearen lehentasunak 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.

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

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



Iragazki egokiak dituzten erauzgailuak ezinbestekoak dira horrelako instalazioetan.

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

badute errespetatzen, jai dugu, dio Vicosak. 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, erregaiion jatorria eta ustiaketak materiaren zikloan dituen ondorioak ezagutzea izan dute helburu, besteak beste. Honez gainera, *kotxearen inguruaren 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, erregaiak 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 neu-riak 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 inguruaren 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 uestez, egon daiteke aire zikinik eraikinen barruan ere? Zein izan daitezke horren arrazoia?
- Nola dago airea zuen eskolaren barruan? Anomaliaren bat sumatz gero, zer egiten duzue hori zuzentzeko? Zure etxearen ere badaukazue ohitura hori?

Gure airearen kutsaduraren arrazoiak

Hiriko kutsadura

Hainbat eragileren zioz (trafikoa, 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. Batuetan, 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 dakarkiote 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-aldaaketa bortitzak eragiten dituen fenomenoaren ondorioak.

Errauskailuak

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

Eraikin batzuk, batez ere leihorik ez daukatenak, *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-

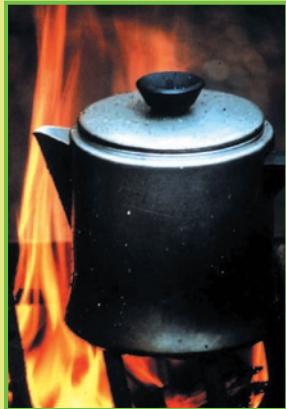
tspektizidek, adibidez) eta beste hainbatek ere kutsa dezakete airea.

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

Eraikinen barruko kutsagarriak

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

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

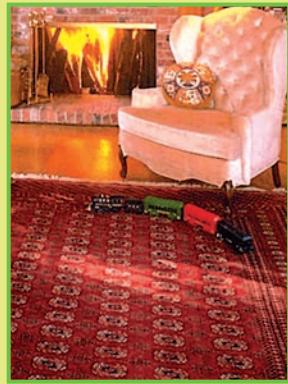


Amiantoa: eraikin batzuek amiantoa daukate sabaitan eta isolamenduetan. Amiantoak biriketako gaixotasunak eta minbizia sor ditzake.

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 lurzorua gutxi dauagulako).

Disolbatzaileak: pinturen, lekeden eta etxean erabilten diren beste produktu batzuen osagai kimikoak. Besteak beste, buruko minak 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 betegarriari dorian lurruna da. Logalea eta begi, eztarri eta biriken narratadura ekar ditzake.

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

Kloroformoa: txorrotako ur beroari, hipokloritoz trataru bada, dorian gasa da. Minbizia eragin dezake.

Zer egin dezakegu eskolan?

Hobetu behar diren gauza guztiak, 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. Emaitzen 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 garraiobide publikoak eta, ahal duzun guztieta, oinez edo bizikletaz joan: garraiobiderik 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 dantzan

HELBURUAK

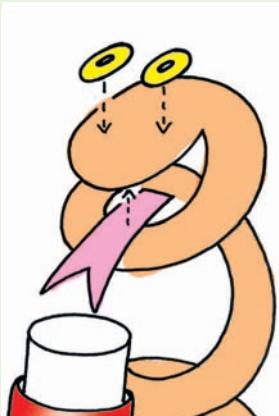
- Airearen garrantziaz jabetzea.
- Airea berotzean gorantza doala ohartu eta egiaztatzea.
- Airea energia mota bat dela konturatzea.

MATERIALAK

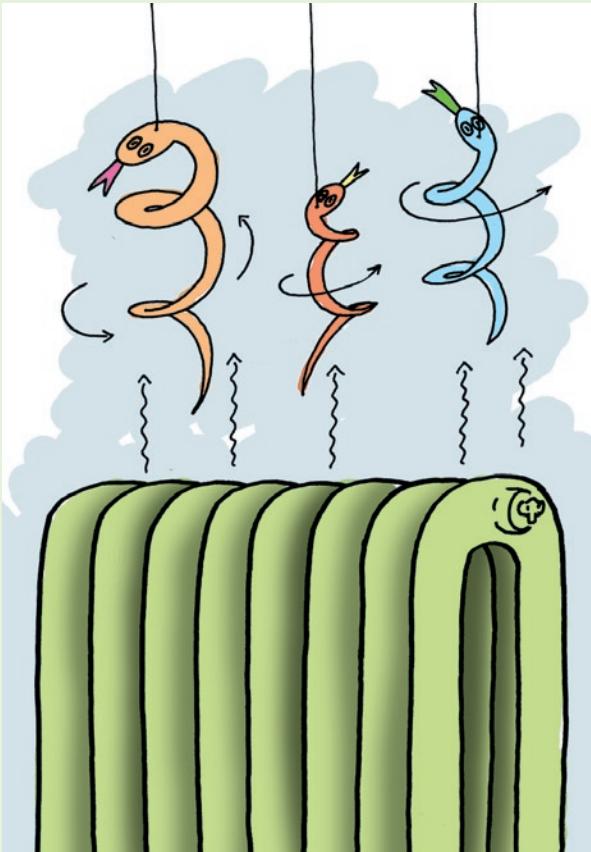
- ◆ Soberan dugun koloreetako papera edo kartulinak.
- ◆ Artaziak.
- ◆ Arkatza.
- ◆ Bi pegatina borobil begiak egiteko eta beste bat triangeluduna mingaina egiteko.
- ◆ Haria eta zeloa.

Nola egin sugea

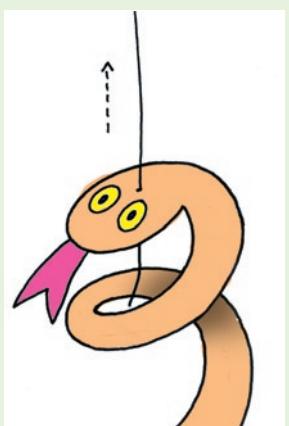
1. Lehenengo, marratztu sugea paper karratu batean (irudiak adierazten duen bezalaxe).



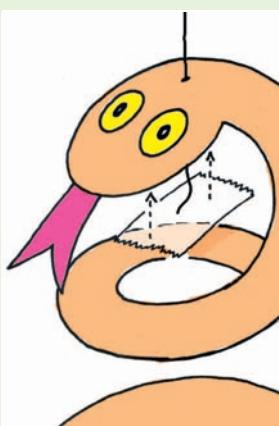
2. Animalia moztutakoan, itsatsi buruan begiak zein mingaina.

**Nola dantzatuko du gure suegak?**

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



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



4. Erantsi zeloz sugearen buruan hari zati bat.



Ikus dezagun geure ingurua

Gai honekin zerikusia duten arloak

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

HELBURUAK

- Airearen kutsadura-iturri nagusiak identifikatzea.
- Inguru osasunarrirako garbi batean biziaren garrantziaz jabetzea.

MATERIALA

- ◆ Koloreetako margoak.

Ariketaren procedura

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

- Marrazkiko zein elementuk sortzen dute kea? Marka itzazu borobil gorri batez.
- Keak eragozten gaitu, zergaitik?
- Zeure etxe edo eskolako zerka 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

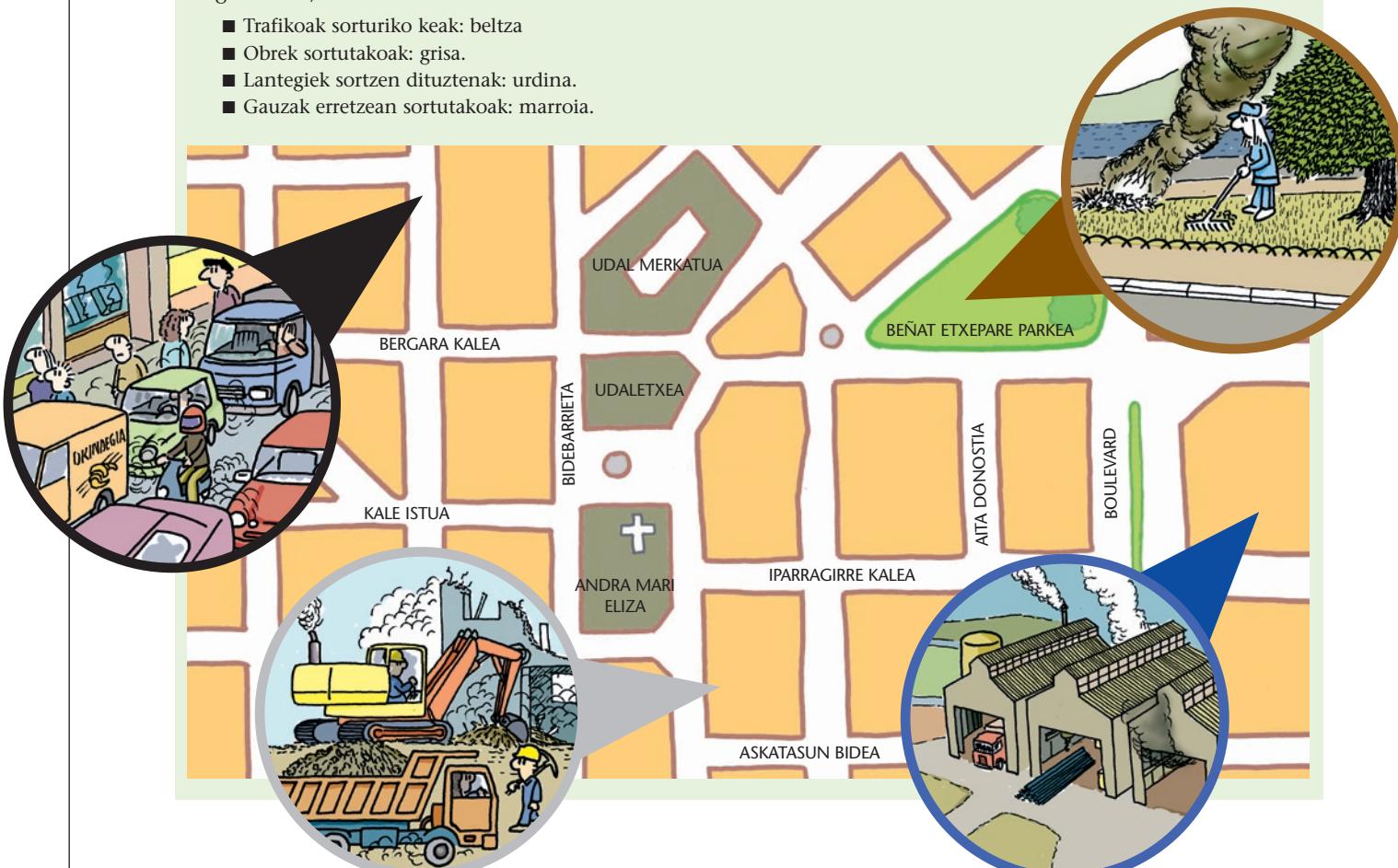
- INGURUNE NATURAL ETA SOZIALAREN EZAGUERA.
- LENOIAIA.
- HIZKUNTZA.

HELBURUA

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

Ariketa pausoz pauso

1. Fitxa honetan agertzen zaizun maparen ordez, zeuen ikastetxea dagoen auzoko planoa fotokopiaiatu.
2. Molda itzazue kolore-ikurrik inguru horren ezagurrietara, esate baterako:
 - Trafikoak sorturiko keak: beltza
 - Obrek sortutakoak: grisa
 - Lantegiek sortzen dituztenak: urdina
 - Gauzak erretzean sortutakoak: marroia
3. Kokatu planoan kea sortzen duten jarduerak (eraikuntzak, zirkulazioa, lantegiak...) eta margotu bakoitza koloreaz.
4. Azkenik, planoan adierazi duzuena 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.

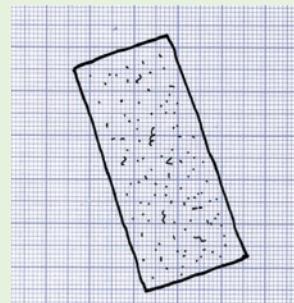
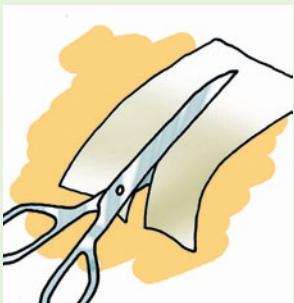
MATERIALAK

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

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

- Eskolako aparkalekuaren (edo zure etxeko garajearen).
- Eskolako patioan (edo trafikorik gabeko toki batean).
- Eskolako gelako leihoko 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 azaleta desberdinaren 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 diferenteetako 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 kalkulatzea.
- Hori murritzeko neurriak hartzen laguntza.

Ariketaren prozedura

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

Bestalde, etxeko automobilak sortutako CO₂ kopurua zehatzago kalkulatzeko behaldeko taulaz baliatuko zarete.

Taularen lehen zutabean automobil desberdinak litro bat erregairekin egin ditzaketen kilometro kopuruak daude.

Lehendabizi, bilatu 1. zutabean zuen automobilaren kasura gehien hurbiltzen den kopurua. Gero, bila ezazue 1. lerro horizontalean zuen automobilak urtean egiten duen kilometro kopurua gehien hurbiltzen den zenbakia. Kontsumoa adierazten duen lerroa eta urtean egindako kilometroen zutabea elkar-gorutzatzen diren lekuko zenbakiak zuen automobilak urtean gutxi gorabehera zenbat CO₂ ekoizten duen adieraziko dizue.

CO₂ jaulkipenak

Errekuntza/jarduera	Erabilatako 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	
Automobilak	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	

JAULKIPENAK 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 zerbait egin beharko zenuketela kopuru hori murritzeko? Zer egin daitake?



Airearen kalitatea

21

AIREA. Bitakora kaiera



Gai honekin zerikusia duten arloak

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

HELBURUAK

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

MATERIALA

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



ONDOREN ESKAITZEN 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, SO₂ari (sufre dioxidoari) dagokionez. Egia Gezurra
2. NO₂ isurpenei buruzko oraingo datuak aintzat hartuta, 2010erako zehaztutako helburuak erraz lortuko dira. Egia Gezurra
3. Atmosferaren kutsaduraren eragile nagusiak erregai fosilen kontsumoa, garraioa eta nekazaritza dira. Egia Gezurra
4. Ozonoa (O₃) osasunari kalte egiten dion oxidatzailea da. Egia Gezurra
5. Berotegi efektua eragiten duten gasen (BEG) isurpenek erakusten duten joera ez da txarra. Egia Gezurra
6. BEG garrantzitsuenak karbono dioxidoa (CO₂), metanoa (CH₄) eta oxido nitrosoa (N₂O) dira. Egia Gezurra
7. Sektore ekonomiko guztiaren energiaren aurrezpena sustatzeak ez du BEGak urritzen lagunten. Egia Gezurra
8. Hirietako airearen kalitatea txarto egin da duela 5 urtetik hona. Egia Gezurra
9. Hirietatik hurbil dauden industriak eta eguraldia dira hiriko kutsadura atmosferikoaren errudun bakarrak. Egia Gezurra
10. Azken urteetan, NO₂ren kontzentrazioak bilakaera ezberdina izan du Euskal Autonomia Erkidegoko hiru hiriburuak bakoitzean. Egia Gezurra

Erantzunak:

(69. or., 10. E (69. or.)).

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



ekin eta ekin

SAKONTZEN

BATXILERGOA ETA LANBIDE HEZIKETA

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, gizakiek horrela ustiatzen 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 gasezko geruza da eta, gutxi gorabehera, 10.000 km-ko lodiera du. Atmosfera, gasek ez ezik, Lurraren grabitateak erakarrri eta esekita dauden partikula solidoeak 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 gunea eta planetako haize nagusiak hautemateko.
2. Aztertu inguruko temperaturaren inbertsio-aukerak.
3. Mapa topografikoan, aurkitu airearen zirkulazioa —bideratuz edo geraraziz— erabakitzentzen duten haranak eta mendikateak.



- Planoan, zaila da hiriko bero-uharteei antzematea, baina airetik edo satelitik 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-tea.
- Hiriaren planoan, aurkitu berde-gunerik zabalenak eta zenbatetsi hiriaren arbolaztatze-maila; ländaredi-maparen laguntzaz, zehaztu hiri-ingurueta dauden eta airea garbitzen lagundu ahal duten landare-elkartzeak.

b) Alderdi geografiko eta kulturalak

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

- Zenbatekoa da populazio-bolumena? Nola banatzen da populazioa auzoetan? Izaten da gorabeherarik, urte-garaiaaren arabera?
- Planoan edo argazkian, lekutu

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

- Bildu ibilgailuei eta garraio-bideei buruzko informazioa; adibidez, zenbat hegazkin, autobus eta abar heltzen diren orduro.
- Zelako ohiturak dituzte hiriko biztanleek, eguneroko joan-etorreriei eta distantziei dagokienez?
- Bilatu hiriaren kampoaldeko jarduerarik garrantzitsuenei eta lurzoruaren erabilera hiriaren eta bere inguruen arteko loturak. Informazio horrekin, zehaztu landa-desplazamenduak, eta nekazaritzak edo industriak eragindako isurpen kutsagariak.

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-uhartea	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

24

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

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

hirien berezitasuna ez dela usain gozoa, ezta urrundik ere.

Orrialde honetan proposatzen di- zuegun jolasa usaimena lantzeko proba eta ibilaldia da aldi berean, eta leku bakoitzeko airearen usaina iker- tzea eta zentzumenekin jolasteko aukera emango dizue (alditxo batez, itsua izatea zer den sentitza, adibidez).

Itsuka ibiltzea: hiritik mendira

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



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 antzema- teko 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.

Median edo parkean:

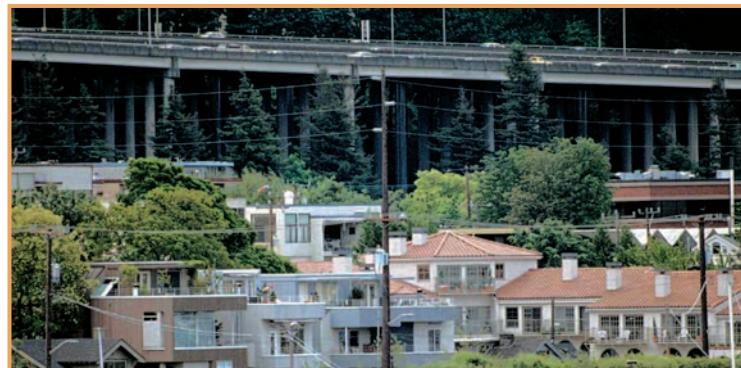
- Belar hezearen usain sarkorra.
- Belar moztu berriaren usainak bereizteko gai izango zinatetete?

- Udaberria heldu bada edo heltzean badago: loreen usaina.
- Zuhaitz bakoitzaren (eukalipto, pinu, ezki eta abarren) hostoen usainak bereizteko gai izango zinatetete?



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



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 cigarrillo.
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 eraikitzeko 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, hau da, naturaren printzipio eta baliabide berberetan oinarritutako funtzionamendu produktiboak, izan behar du garapen jasangarria lortzeko etorkizuneko paradigma.

DESDE HACE DECIENIOS, 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:

No transportar los ma

Vivir del sol

Cerrar los ciclos de materiales

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, remedando los ciclos cerrados de los materiales en la biosfera;
- agroecosistemas mucho más cercanos a los ecosistemas naturales que la actual agricultura industrial químizada;
- 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**

1

VERETT
BOEING 747

Evitar los xenobióticos

**Respetar la
diversidad**



SARETIK BUELTKA



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



Hegazi migratzaileak
<http://personales.larural.es/diegogcu/default.htm>
 Ondo dakizuenet, ornitologia hegaztiak ikertzen dituen zientzia da. Web gune honetan, Diego García ornitologoak 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-jasa? Eta izar iheskorra? Helbide horretan, Leonidas izar-ozarra nola eta noiz gertatzen den azaltzen da, bai eta meteoro-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 koka-tu behar dugu Pacific Lumber empresak suntsitu nahi zuen basoa defendatzeko, 60 metroko eta 100 urte baino gehiagoko sekua kaliforniarra igo zen ekologista honek hasitako borroka:

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



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

SHAWN WALKER



Julia Hillek bi urte eman zituen Luna izeneko sekuoian igoa, zuhaitza ebaki zezenet eragoztek.

SHAWN WALKER

haize zakarren eragina nozitu zuen... Zerrak zuhaitzaietako bat ebakitzuen bakoitzean, neu ebakiko baininduten sentitzen nintzen, dio Luna deituzion sekuoian igoa bizi izan zuen denboraldiren

lekukotasuna eman digun gazte adoretsuak.

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

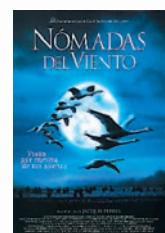
bideoklubean

Hegazti bizi-iraupena

Nómadas del viento

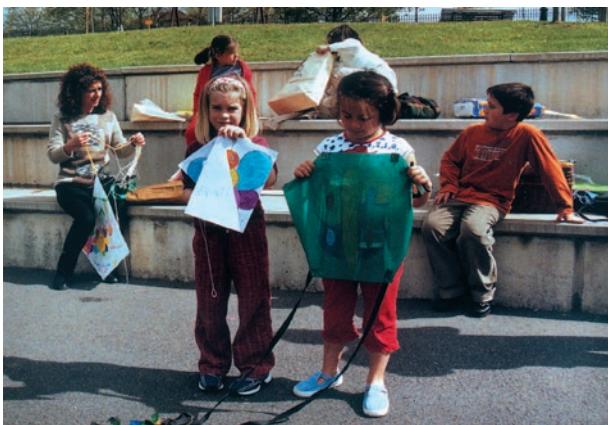
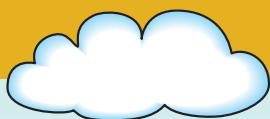
Jacques Perrin aktore frantziarrak (orain, naturari buruzko dokumentalen zuzendaria da)

lau urte eman zituen hegazi bidaiaien hegadaren atzetik, berrogeitik gora herrialdetan zehar. Proiektu handigura horren emaitza da *Nómadas del viento* dokumental bikaina (2001ean, muntaia onenarentzako Frantziako César saria irabazi zuena); bertan, hegazi migratzaileek gailurrik garaienetan, ozeanorik zabalenetan 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 ditzigute.



Kometak hegaldatzea ez ezik, polita da beroriek eraikitzea ere.

Kometak airean

Egin duzue inoiz kometari? Erraza ala zaila deritzo? Tresna hegalarri 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 guzietakoak ere.

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

Inoiz kirol horretan aritzeko gogoa izan baduzue, hementxe daukazue gure

erkidegoko kometazaleen taldekin harremanetan jartzeko bidea. Ziurrenik, sarritan izan dugu motor-gidarien topaketan berri, edo euren autoak —piezak edo karrozeriako elementuak erantsiz edo kenduz— berriro diseinatzen dituzten

zaleen berri (*tuning* deritzon eta modan dagoen zaletasuna); baina, agian, kometen jaialdiak edo kometazaleen bilguneak ez dira hain ezagunak, nahiz eta zaletasun horrekin lotutako txapelketen, erakustaldien eta topaketan egutegia ere badagoen: urrian, adibidez, Nazioarteko Kometa Jaialdia —hiru egun dirauen jai handia— egiten da.

Hona hemen kometen arteaz gozatzen diren euskal elkartea:



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

AIREZ

Hiru elkartetako gazteenak ere (2002ko abenduan eratu zen eta) antolatzen ditu Euskadi osoko jendea erakartzen duten kontzentrazioak (horixe gertatu zen joan den martxoan, Zarautzko hondartzan). Elkartearren web gunean, argazkiak, ekitaldien egutegia eta antzeko alderdi interesgarriez 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 —marrazki eta guzti— eta abar. Eta baziide izan nahi baduzu, web gunean bertan aurkituko duzu horretarako formularioa.

Vicente Durañona, 2.
Portugalete.
www.bolada.net



LAU-HAIZETARA

Dauden hiru elkartetarik beteranoena da. 1997ko irailean eratu zen, eta, ordutik hona, hainbat ekitaldi antolatu ditu: topaketak —normalean, hil bakoitzeko lehenengo igandean, Salburuako zelaietan, Garaiko parkean edo Zabalganako parkean—, tailerrak —gizarte-etxeetan, ikastetxeetan, herrietak festetan...—, jaialdiak...

Zerkabarren kalea, 5. Gasteiz.
www.lau-haizetara.org



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, bederatzi modelo aukeratu dira zehatz-mehatz azalduta aurkezteko.

Punttu berdea

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

Doinua: Aita izena kanta beharrak

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

Nahiz aproposak izan airea(re)ngarbitasuna 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 zerbaiz denok ondo bizitzeko.

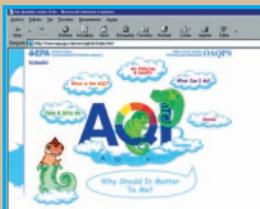
Usurbilgo Lanbide Eskola

Baliabideak Interneten



www.contenidos.com/ecologia/contaminacion-aire

Gune espezializatu honeitan, atmosferako zirkulazio orokorrari eta horrekin lotutako ingurumen-ara zo 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 Iparamerikarraren da eta, bereziki, haurrei zuzentzen zaie. Hirian jasaten diren kutsadura-egoerei buruzko galde-erantzunez osatutako jokoak ditu, kasu bakotzean zer egin ere argituz. Oso baliagarria da Lehen Hezkuntzako bigarren eta hirugarren zikloetako ikasleek jolastuz ikas dezaten.

Usurbilgo Lanbide Eskola energia berritzagarriei buruzko irakaskuntza eskaintzen duen lehenengoa da EAEn, sistema bakoitzaren instalakuntzen gainerakoa barne. Ikaskuntza prozesuaren bainan, arlo honetako teknologia berrien instalazioak ezagutzea bisitaldiak antolatzen dira. Zentroan bertan, eguzki-energia termikoa eta fotovoltaikoa darabiltzan sistema mistoa dago, bai eta energia eolikoaz eta geotermikoaz baliatzen diren instalazioak ere; laster, biomasa eta energia hidroelektrikoa tratatzeko instalazioak erantza espero dute. Eskola bisitatzeko, hitzordua aldez 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 energiei eta energia berritzagarriei 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 berritzagarrien hainbat instalazioan zeharreko ibilbidea egiten du. Bisitaldiak antolatzeko, deitu 944 154 988 telefonora.



"Sahats" parkearen ikuspegia.

BIDEOAK

El Ozono: el cáncer del cielo

Ancora Audiovisual.
60 minuto.

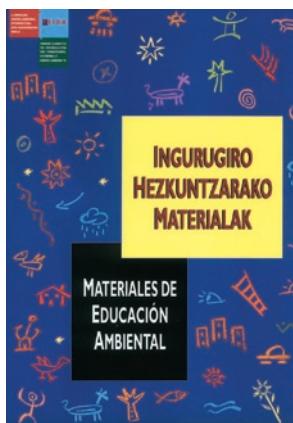
Luze dihardu ozonoaren osaerari, planetaren osasunari ekar diezazkiokeen arriskuei eta estratosferako ozono geruzako zuloen arazo ezagunari buruz. Oso egokia da Lehen Hezkuntzako hirugarren zikloan eta Bigarren Hezkuntzan lantzeko. CEIDAn eskura daiteke.

Problemas de Conservación: Lluvia Ácida

ATUNZ-Natural History Production. 36 minuto.

Euri azidoaren jatorria eta, bai naturan, bai hirietan, fenomeno horrek uzten dituen aztarnak 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.

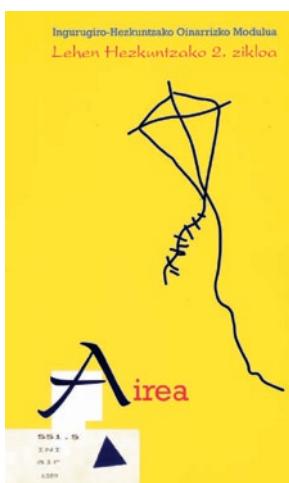
Bigarren Hezkuntzako lehen eta bigarren zikloetako ikasleengan pentsatuz taxutu da. Ikastetxe guztietan aurki daiteke, CEIDAK berak argitaratu eta banatu du eta. Lehen ziklokoentzako unitatea negutegi-efektuari buruzkoa da, eta bigarren ziklokoentzako gaia, euri azidoa. Euskaraz eta gaztelaniaz argitaratu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

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 errepaturuz. 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.



Exploremos el tiempo

SUZUKI, David eta HEHNER, Barbara. Labor Bolsillo Juvenil. Barcelona, 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.



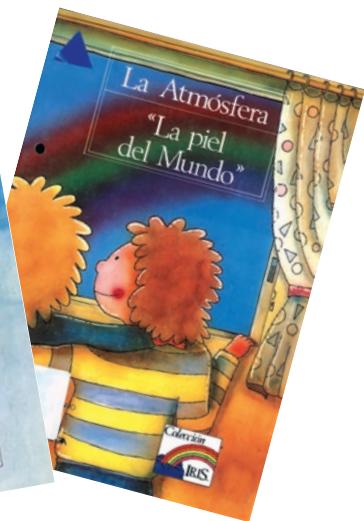
El viento

"El gran Señor invisible"

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

IRIS bilduma. Meteorología Instituto Nacional. Garaio, Turismo eta Komunikazio Ministerioa.

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



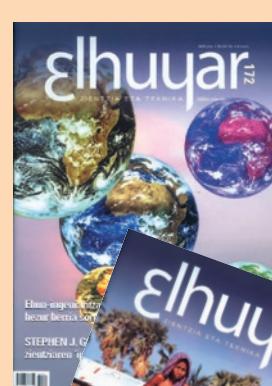
La atmósfera

"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, meteorología y climatología erabiltzen diren alderdiak aztertzen dira, El Niño eta La Niña, eta Klimaren bilakaera, esaterako. Aldizkariaren izaera dela eta, oso artikulu especializatuak dira, baina euren gaineko testu-iruzkinak egiteko erabil daitezke. Beraz, egokiak dira Derrigorrezko Bigarren Hezkuntzan, Batxilergoan eta Heziketa Zikloetan lantzeko.

Aldizkari hori www.zientzia.net web gunean kon-tsulta daitezke.

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 lankidetza-hitzarmena: sail honen menpe dauden Bigarren Hezkuntzako ikastetxe guztientzat.*
- *Udalen eta EEEren arteko lankidetza-hitzarmena: instalazioen jabetza Udalarena edo EEErena 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