

Estrategias Educativas para el conocimiento de la vulnerabilidad y adaptación al cambio climático en Iberoamérica.

Garcia, Bertha y Masias, Oscar.

Cita:

Garcia, Bertha y Masias, Oscar (2016). *Estrategias Educativas para el conocimiento de la vulnerabilidad y adaptación al cambio climático en Iberoamérica*. Lima: OEI.

Dirección estable: <https://www.aacademica.org/bertha.cecilia.garcia.cienfuegos/13>

ARK: <https://n2t.net/ark:/13683/p0Ae/dCF>



Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons.

Para ver una copia de esta licencia, visite

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es>.

Acta Académica es un proyecto académico sin fines de lucro enmarcado en la iniciativa de acceso abierto. Acta Académica fue creado para facilitar a investigadores de todo el mundo el compartir su producción académica. Para crear un perfil gratuitamente o acceder a otros trabajos visite: <https://www.aacademica.org>.

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/351278811>

Estrategias educativas para el conocimiento de la vulnerabilidad y adaptacion al cambio climatico en Iberoamerica

Book · December 2016

CITATIONS

0

READS

168

1 author:



Bertha Cecilia Garcia Cienfuegos

Universidad Nacional de Tumbes

6 PUBLICATIONS 1 CITATION

[SEE PROFILE](#)



Estrategias Educativas para el conocimiento de la vulnerabilidad y adaptación a los efectos del cambio climático en Iberoamérica

Tutor

Oscar Macías - CAEU – OEI - AECID
omacias@asenmac.es

Integrantes del Proyecto Iberoamericano Cambio Climático

Bertha Cecilia García Cienfuegos - Perú
ingcgc@gmail.com

Carlota Francis Navarro León - México
francis@servidor.unam.mx

Maria Elena Guntiñas Rodríguez - España
mguntinas@edu.xunta.es

María Laura Vivas Franco - México
lvivasmx@yahoo.com

Ageleo Justiniano Tucto - Perú
ageleo2@yahoo.es

Pablo Mariano Costello Grinberg - Argentina
profesorcostello@yahoo.com.ar

César Vicente Benavides Torres - Colombia
cevibe5@hotmail.com

Resumen

Los retos para enfrentar los efectos del cambio climático, requieren esfuerzo conjunto de todos los países; en este contexto, los ejecutores del proyecto, miembros de la Comunidad Educadores CAEU-OEI-AECID, conscientes que la educación es pilar fundamental para fortalecer esta faceta, metodológicamente, hemos aplicado instrumentos para conocer los conocimientos previos de los alumnos sobre este problema global, utilizando, luego, propuestas y estrategias de enseñanza-aprendizaje de CAEU - OEI, conformando asimismo redes de trabajo. Producto final es el presente Manual Pedagógico Iberoamericano, soportado en el principio de **aprender-haciendo**, que condensa, aspectos contextuales sobre cambio climático, contexto iberoamericano y experiencias pedagógicas por país.

Abstract

The challenges to address the effects of climate change, require joint efforts of all countries; in this context, the project implementers, members of the community of educators CAEU-OEI-AECID, aware that education is a fundamental pillar to strengthen this aspect, methodologically, we applied instruments to know the background of the students on this global problem, using, of course, proposals and strategies for teaching and learning CAEU - OEI, also forming networks. Final product is this Iberoamerican Teaching Manual, supported the principle of **learning by doing**, which condenses contextual climate change, iberoamerican context and teaching experiences by country.

Introducción

El cambio climático es un hecho comprobado por el mundo de la ciencia, atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observado durante períodos de tiempo comparables; los retos urgentes que supone el cambio climático y las propuestas de reducir a escala global las emisiones de CO₂ y de los gases efecto invernadero, requieren de esfuerzos globales y esfuerzo conjunto de todos los países; en efecto, el primer esfuerzo está ligado al conocimiento y a la conciencia masiva del problema.

En este contexto los ejecutores del proyecto, miembros de la Comunidad de Educadores del Centro de Altos Estudios Universitarios - CAEU, Organización de Estados Iberoamericanos - AECID, con el auspicio de la Agencia Española de Cooperación para el Desarrollo - AECID, conscientes de que la educación es el pilar fundamental para promover o fortalecer, entre los alumnos, una cultura para el cuidado del ambiente y la preservación del ecosistema en el cual viven, todo ello para la prevención de los efectos del cambio climático; se trata de motivar y promover la toma de conciencia y la participación activa de los alumnos en actividades y acciones de aplicación inmediata en clase, en su entorno cotidiano y en la comunidad en que se desarrollan.

El presente documento recoge en la sección 1, aspectos contextuales sobre cambio climático, el análisis de la situación actual y de las perspectivas futuras, los nuevos enfoques del cambio climático a nivel iberoamericano.

La sección 2 está destinada al contexto países participantes de la propuesta, revisión de las estrategias nacionales, como se desarrollan las políticas nacionales e internacionales respecto al cambio climático.

En la sección 3 se describen las experiencias pedagógicas por país, por área de trabajo, se incluye propuestas metodológicas de experiencias nacionales, para cada actividad pedagógica se plantea un problema, el objetivo que se desea lograr y se propone una estrategia pedagógica para alcanzar dicho objetivo con sus potenciales impactos y beneficios, consideradas aplicables para el conocimiento de la vulnerabilidad, mitigación y adaptación a los efectos del cambio climático en Iberoamérica.

Finalmente, en las secciones 4 y 5, se adjunta referencias bibliográficas y links importantes en internet, demás información que sirvió de insumo para el desarrollo de la presente propuesta.

1. Aspectos contextuales

Efecto Invernadero

¿Qué es el efecto invernadero?

En el conjunto de la Tierra se produce un efecto natural de retención del calor gracias a algunos gases atmosféricos. La temperatura media en la Tierra es de unos 15°C y si la atmósfera no existiera sería de unos -18°C. Se le llama efecto invernadero por similitud al invernadero de plantas, pero la acción física por la que se produce es totalmente distinta. El efecto invernadero hace que la temperatura media de la superficie de la tierra sea 33°C mayor que la que tendría si no existieran gases con efecto.

¿Cómo se origina el efecto invernadero?

El efecto invernadero se origina porque la **energía que llega del sol**, al proceder de un cuerpo de muy elevada temperatura, está formada por ondas de **frecuencias altas** que traspasan la atmósfera con gran facilidad. La **energía remitida** hacia el exterior, desde la Tierra, al proceder de un cuerpo mucho más frío, está en forma de ondas de **frecuencias más bajas**, y es absorbida por los gases con efecto invernadero. Esta retención de la energía hace que la temperatura sea más alta, aunque, al final, en condiciones normales, es igual la cantidad de energía que llega a la Tierra que la que esta emite. Si no fuera así, la temperatura de nuestro planeta habría ido aumentando continuamente, cosa que, por fortuna, no ha sucedido.

¿Cuáles son los gases de efecto invernadero?

Dióxido de carbono	(CO ₂)
Metano	(CH ₄)
Óxido nitroso	(N ₂ O)
Clorofluorocarbonados	(CFC)
Hexafluoruro de azufre	(SF ₆)

Cambio climático

¿Cómo se origina el cambio climático?

Hace algunos años empezó a llamarse '**calentamiento global**' al aumento de la temperatura en la superficie del planeta, pero como este término no explicaba los demás fenómenos que se daban en el suelo, la atmósfera y las aguas, ahora los científicos hablan de '**cambio climático**' para referirse a estas anomalías en la tierra.

¿Qué es el cambio climático?

Hablando ya en términos científicos, '**cambio climático**' se refiere a cualquier alteración del clima producida durante el transcurso del tiempo, ya sea debido a la variabilidad natural o a la actividad humana, según la definición utilizada por el Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés).

Sin embargo, para la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, esta expresión alude a un cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la **actividad humana**, que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad climática natural observada durante períodos de tiempo comparables. Sutiles diferencias que, no obstante, hay que tomar en cuenta.

2. Contextualización

Desde 1979, en la primera conferencia mundial sobre el clima, se reconoce que el cambio climático es un grave problema y que la causa principal del calentamiento global es el dióxido de carbono (CO₂), ya que contribuye en un 60% al efecto invernadero del planeta. Por tanto era preceptivo detectar las posibles fuentes emisoras de CO₂ o de gases que tuviesen su mismo efecto de calentamiento, o lo que es lo mismo, gases de efecto invernadero o GHG. En el pasado, la principal causa del aumento de la concentración de CO₂ en la atmósfera fue el desarrollo de la agricultura lo que determinó cambios de uso del suelo. En la actualidad, se estima que la deforestación de las zonas tropicales produce 1,5 Pg/año, mientras que los ecosistemas terrestres acumulan, al mismo tiempo, de 1,8 a 2 Pg/año, por lo que el balance es positivo hacia los sumideros, esto es, en los ecosistemas terrestres se acumula más CO₂ que el que se emite. En base a este balance se habla del *carbono faltante* y se piensa que en la parte norte del hemisferio norte, está situado la mayor parte de este importante sumidero (Schindler, 1999). No obstante, en la actualidad, se indica que la industria y el transporte son las causas principales del incremento del CO₂ atmosférico debido al uso de combustibles fósiles (carbón, petróleo y derivados, gas natural) como fuentes de energía para sus combustiones.

Veinte años más tarde, esto es, en 1997 se celebró en Kyoto (Japón) la Conferencia de la ONU sobre Cambio Climático, en la que los países participantes firmaron un pacto en el que se comprometieron a reducir, de forma global, entre los años 2008 y 2012 un 5,2% la cantidad de emisiones totales de gases de efecto invernadero a la atmósfera en comparación a las emisiones del año 1990. Según dicho pacto la Unión Europea (UE) se comprometió en reducir un 8% sus emisiones, otorgándole a cada país un margen distinto según el principio de «reparto de la carga», es decir, en función de diversas variables económicas y medioambientales, así por ejemplo: Alemania debería reducir un -21% su emisión, mientras que Grecia podría incrementarla en +25%.

Por otra parte, una de las soluciones adoptadas en la primera conferencia mundial (1979), con el fin de que la comunidad mundial tuviese sobre el problema del calentamiento del clima, asesoramiento científico, además de técnico y socioeconómico, fue la creación del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC). En su informe del año 2000, el IPCC, publica que considera que las actuaciones humanas y en particular los cambios de uso del suelo, están alterando la tasa natural de intercambio de CO₂ entre la atmósfera y la biosfera y que el efecto sumidero terrestre puede ser temporal (Biomasa) y relativamente permanente (Suelo). Por lo que “actuaciones como la forestación y la reforestación pueden ser fundamentales para la evolución del clima a escala global”.

Es preciso resaltar que el suelo contiene más carbono que el que hay en la vegetación y en la atmósfera juntas, lo cual tiene unas implicaciones decisivas para el cambio climático. En este sentido, es fundamental la *materia orgánica del suelo y su evolución*. La materia

orgánica, en sí misma, es un ecosistema a escala microscópica, y realiza funciones esenciales para el medio ambiente. Uno de los factores que intervienen en la evolución de la materia orgánica del suelo son los factores climáticos: condiciones de temperatura y de humedad.

En el contexto del Protocolo de Kioto, un punto importante para luchar contra el calentamiento global es cómo crear en los suelos agrícolas de todo el mundo un sumidero de carbono bien cuantificado. Así mismo, la mayoría de los *modelos climáticos* también indican que los sumideros de carbono aumentarán durante la primera mitad del presente siglo, debido a una extensión de la cobertura forestal.

España y el Cambio Climático

María Elena Guntiñas Rodríguez

IES "As Fontiñas"

Santiago de Compostela

En la Conferencia de la ONU sobre Cambio Climático de 1997 celebrada en Kyoto (Japón), España, junto con los demás países miembros de la UE, firmó el Protocolo elaborado. Según el principio de «reparto de la carga» se le otorgó un margen de emisión de (+15%), es decir, se comprometió a aumentar sus emisiones un máximo del 15% en relación al año base de 1990. No obstante, según el informe del año 2007 remitido a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, España es el país de la UE que más incrementó su emisión de gases de efecto invernadero. Este incremento se debió a que España, desde 1990, obtuvo un fuerte crecimiento económico, que implicó un aumento del transporte y del consumo energético de las familias y la industria, en consecuencia el nivel de emisiones de CO₂ aumentó ya que este es proporcional al consumo energético. Por ello el incremento de sus emisiones en relación a 1990 durante los últimos años ha sido como sigue: 1996: 7%; 1997: 15%; 1998: 18%; 1999: 28%; 2000: 33%; 2001: 33%; 2002: 39%; 2003: 41%; 2004: 47%; 2005: 52%; 2006: 49%; 2007: 52%; 2008: 42,7% (Inventario Español de Gases de Efecto Invernadero). Según los cálculos realizados por el Ministerio de Medio Ambiente, España finalizaría el período (2008-2012) con un exceso de emisión de 159 millones de toneladas de CO₂. Para paliar tal desfase el Gobierno destinó recursos para la compra de los derechos de emisión en distintos mercados. No obstante, dada la situación económica actual del país, se supone que al finalizar 2012, España cumplirá el tratado, debido a la involución industrial, a las bolsas de CO₂, a mecanismos de desarrollo limpio, esto es, inversiones verdes en países en vías de desarrollo y al desarrollo de las energías renovables.

La predicción climática para España, según el informe sobre el cambio climático de Castro et al. (2005), es que:

- Hay una gran certeza de que a lo largo del siglo XXI se producirá en toda España un aumento de las temperaturas, sobre todo de las medias y que este aumento será mayor en verano que en invierno, ya que se prevé que cada 30 años se incremente 1,2 °C en invierno y 2°C en verano. Así mismo, pero con certidumbre intermedia, se pronostica un aumento de la amplitud y frecuencia de las anomalías térmicas mensuales en relación al clima actual.
- En cuanto a las precipitaciones se indica, con gran certeza, que habrá una disminución significativa de las precipitaciones totales anuales, y que dicha reducción, aunque con menor certeza, será mayor en la primavera y menor en el invierno.

Estos cambios producirán cambios en los ecosistemas acuáticos y terrestres. En relación a las modificaciones que sufrirían los suelos en España como consecuencia del cambio climático, los modelos sugieren una disminución del carbono orgánico del suelo como consecuencia de un aumento de la temperatura y de la sequía, siendo las zonas más afectadas las de la España húmeda y los suelos cuyo uso genera contenidos en carbono orgánico más elevados (prados y bosques).

El caso particular de Galicia

El clima de Galicia es oceánico dentro de la región bioclimática atlántica con temperaturas suaves y lluvias abundantes. Hoy en día su paisaje es netamente forestal con predominio de especies de crecimiento rápido de destino maderero.

Los estudios climáticos publicados en el 2008 indican:

- Un aumento, poco acusado, de la temperatura media anual, si bien los registros desde el año 1976 evidencian que en la estación de invierno es cuando el calentamiento es mayor, ya que su temperatura media se incrementó entre 1 y 2°C.
- En cuanto a las precipitaciones prevén un aumento de las invernales y una disminución de las primaverales y del verano.
- Por lo tanto los veranos serán más calurosos y secos.

La incógnita a resolver, tanto en el ámbito científico como en el económico y social, ante estos cambios de temperatura y humedad, es cómo se verán afectados los ecosistemas y cómo responderán a estos cambios. En el caso de los ecosistemas terrestres se prevén las siguientes respuestas: proliferación de las plagas forestales, expansión y adelanto de los incendios forestales y cambios en las fases fenológicas de los vegetales.

Los estudios fenológicos llevados a cabo en Galicia entre los años 1970 y 2005 indicaron que se estaba produciendo un adelanto en la salida de la hoja, en la floración o en la maduración de los frutos de algunas plantas, así la salida de la hoja en el saúco mostraba

un adelanto de 58 días y en el caso de la vid la floración se producía 83 días antes. Por otra parte se observó que algunas especies vegetales extienden su distribución y que ciertas plantas de alta montaña pueden ser más sensibles, mientras que otras podrían vivir a latitudes mayores. Resaltan el hecho de que cada especie arbórea tiene una mayor o menor sensibilidad a los cambios de los factores climáticos, es decir, a las alteraciones en las precipitaciones, en las temperaturas y en la radiación solar. Sin embargo, los hongos que acompañan a las plantas se adaptan más rápidamente a cualquier tipo de cambio ambiental debido a su elevada tasa de reproducción e incluso de mutaciones. Por ello, es posible, que ante un cambio climático las especies arbóreas no evolucionen a tiempo para adaptarse al medio nuevo, mientras que sus patógenos sí y, así, se hagan más fuertes desequilibrando, de esta manera, la relación entre ambos. Constanan que las anomalías climáticas presentes en los últimos años en Galicia causaron epidemias y endemias que produjeron el debilitamiento de algunas especies arbóreas autóctonas e incluso exóticas, esto es, el estado sanitario de ciertas especies forestales se podría ver agravado por padecer más y nuevas fisiopatías al hacerse más susceptibles. Así mismo, los científicos involucrados en este estudio infieren que ?las Carballeiras? (Robledales) podrían reducir su cobertura espacial y que los ?Cerquiños? (Rebollos) ocuparían su espacio, no obstante el área potencial de las ?Sobreiras? (Alcornoques) y de las ?Aciñeiras? (Encinas) podría incrementarse. Todo ello hace que se espere un cambio de paisaje, sobre todo, en la franja costera y en la zona sudoriental de Galicia, en ellas especies del tipo ?loureiro? (laurel) y mediterráneas podrían extenderse hacia zonas del interior (Xunta de Galicia. 2009).

Bibliografía:

- de CASTRO, M.N., MARTÍN-VIDE, J., ALONSO, S.: El clima de España: pasado, presente y escenarios de clima para el siglo XXI. En: Oficina del Cambio Climático (Ed.) *Impactos en España por efecto del cambio climático*, capítulo 1, pp 1-64.
- CRUZ, R., LAGO, A., LAGE, A., BLASÓN, S.: Evolución reciente del clima en Galicia. Ponencia presentada en el Simposio ?Analise de Evidencias e Impactos do Cambio Climático en Galicia?, Dirección Xeral de Desenvolvemento Sostible, Consellería de Medio Ambiente e Desenvolvemento Sostible. Xunta de Galicia. 2008.
- *Evidencias e Impactos do Cambio Climático en Galicia*. Xunta de Galicia. 2009.
- GUNTIÑAS, M.E.: *La influencia de la temperatura y de la humedad en la dinámica de la materia orgánica de los suelos de Galicia y su relación con el cambio climático*.- Tesis Doctoral.- Universidad de Santiago de Compostela, 2009.728 pp.
- IPCC, 2007. *Climate Change 2007: Synthesis report, Fourth Assessment Report*, A report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, WMO-UNEP, Cambridge University Press, Cambridge, UK, 52 pp.

- www.meteogalicia.es
- www.fao.org/forestry/iyf2011/es
- www.magrama.gob.es/
- www.magrama.gob.es/es/.../est_cc_energ_limp_tcm7-12479.pdf
- europa.eu ? ... ? Medio ambiente ? Lucha contra el cambio climático
- www.cambio-climatico.com/protocolo-de-kyoto

México y el Cambio Climático

Carlota Francis Navarro León

Universidad Nacional Autónoma de México - UNAM

Por primera vez en mi país, en especial en la Ciudad de México D. F., se está llevando a cabo una consulta nacional, vía internet, sobre diez retos actuales e importantes que afectan la calidad de vida social y entorno cotidiano de los ciudadanos; se trata de elegir hasta tres retos – problema en los que la Ciencia como herramienta, la Tecnología como el medio y la Innovación, pueden contribuir a resolverlos. Entre los retos a votar, se encuentran temas como educación, agua, energía, medio ambiente y cambio climático, salud, medio ambiente, entre otros.

Como principales aportadores de conocimientos científicos, tecnológicos e innovadores, las instituciones que organizan y participan en esta **Agenda Ciudadana de Ciencia, Tecnología e Innovación** están la Universidad Nacional Autónoma de México, UNAM, la Academia Mexicana de Ciencias, la Unión de Universidades de América Latina y el Caribe (UDUAL), el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt) y la Asociación de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES), entre otras.

Sin duda, una reflexión puntual y antecedente a la consulta nacional de la **Agenda Ciudadana de Ciencia, Tecnología e Innovación**, para la toma de decisiones y acciones político – sociales, es la publicación del libro **MÉXICO FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO Retos y oportunidades**; contribución de la UNAM, que además de ser de vital importancia en la vida educativa que a diario se desarrolla en las aulas universitarias, pretende que sus ciudadanos, los estudiantes universitarios, y en general todo el pueblo mexicano, desarrollem y fortalezcan una cultura científica sobre el contexto actual del cambio climático.

Esta es una obra, escrita desde diferentes visiones inter y multidisciplinaria, en la que participaron diecinueve expertos de diversas zonas del país; se aborda y describe la

situación real y actual de un país, como México, que por su ubicación geográfica y política es altamente vulnerable a los efectos e impactos del cambio climático, producto de la emisión de CO₂ y gases de efecto invernadero. La seguridad, la salud, los servicios hidráulicos, los ambientes urbanos y rurales, la adaptación al cambio climático y la mitigación del cambio climático y el desarrollo sustentable en México son algunos de los grandes temas que se abordan.

Este hecho poco frecuente, la consulta ciudadana, sumado a la publicación del libro **MÉXICO FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO. Retos y oportunidades**, de fundamental importancia, me lleva a reflexionar y analizar lo acertado del proyecto **“Estrategias Educativas para el conocimiento de la vulnerabilidad y adaptación a los efectos del cambio climático en Iberoamérica”** que diversos colegas de la Comunidad de Educadores por la Cultura Científica del Centro de Altos Estudios Universitarios hemos venido desarrollando a lo largo del presente año; en el que sin duda temas como contaminación del ambiente, efecto invernadero, vistos desde el enfoque CTS, son retos apremiantes para lograr que la cultura científica llegue a todos los rincones de los países iberoamericanos.

Aún cuando todos los temas de esta obra describen la situación real que se vive en México, para efectos de este proyecto y por su relación directa con el tema, se abordará el apartado ***Mitigación del cambio climático y desarrollo sustentable en México: resolviendo necesidades locales con beneficios globales***, en el que se indica al cambio climático como el mayor reto ambiental que afectará la vida de millones de mexicanos, afectado por la emisión de CO₂ y gases de efecto invernadero como el dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄) y óxido nitroso (N₂O).

Para mitigar estos efectos se propone una estrategia integral -vista esta como una serie de oportunidades para enfrentar, hoy, el cambio climático en México- que considera acciones de adaptación y mitigación, como por ejemplo, la transición energética en la que domina el uso de combustibles fósiles, hacia energías renovables de uso eficiente, basadas en el uso de recursos renovables como la bioenergía, energía solar, eólica y geotérmica, entre otras. Otras medidas de mitigación son la implementación de un sistema de transporte alternativo público; el uso sustentable de bosques y zonas agrícolas (conservación y recuperación de la cobertura forestal y el manejo sustentable de los suelos agrícolas) y el desarrollo de un sistema alimentario agroecológico.,

Referencia bibliográfica

Delgado, R.G.C., Gay, G.C., Imáz, M., Martínez, M.A., coordinadores, (2010) MÉXICO FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO Retos y oportunidades. UNAM, México.

Perú, país altamente vulnerable al Cambio Climático

Bertha Cecilia García Cienfuegos, Universidad Nacional de Tumbes

El Perú es vulnerable, no solamente por factores estructurales como la pobreza e inequidad, sino por los impactos esperados en ecosistemas de importancia global como la Amazonía y los Glaciares.

Por ser un país particularmente vulnerable al cambio climático, pues presenta cuatro de las cinco características reconocidas por la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático CMNUCC, y porque además estas características se reflejan en la mayor parte de su territorio y de su población. Asimismo, presenta siete de las nueve características relacionadas a países cuyas necesidades y preocupaciones deben ser atendidas de acuerdo a la Convención.

Así también el Perú está incluido entre los diez países más vulnerables del mundo al cambio climático (Tyndall Centre, 2004). Su vulnerabilidad es configurada por diversos factores, algunos de los cuales se deben a condiciones estructurales y otros a factores adicionales relacionados directa o indirectamente con el cambio climático.

Las conclusiones de los escenarios nacionales resultantes de proyecciones del clima al 2030, realizado por el SENAMHI, señalan que:

- La precipitación presentaría incrementos y disminuciones significativas distribuidas en forma localizada en todo el país.
 - En la costa y sierra norte, parte de la sierra central y selva sur, se registrarían incrementos de la precipitación de hasta 20% y disminuciones también de hasta 20% en la selva norte y parte de la sierra central y sur.
 - Las lluvias extremas estimadas mostrarían un probable decrecimiento en los próximos 30 años en gran parte del territorio.
 - Con respecto a las temperaturas extremas, se esperaría mayormente un incremento en gran parte del país tanto en la mínima como en la máxima. El incremento de la temperatura máxima llegaría hasta 1,6°C en promedio (0,53°C/década), mientras que para la mínima el mayor incremento alcanzaría 1,4°C (0,47°C/década).
-
- Los mayores incrementos de las temperaturas se presentarían en la costa y sierra norte, en la selva norte y en la sierra central y sur del país.
 - Regiones como la costa central-sur y la selva sur no mostrarían mayores cambios hacia el 2030 con respecto a las temperaturas extremas.

Según estudios realizados, el país presenta las siguientes amenazas crecientes:

- El Perú es uno de los países más afectados por fenómenos hidrometeorológicos relacionados con el Fenómeno El Niño (FEN) y las perturbaciones océano atmosféricas generadas en el Océano Pacífico ecuatorial tropical. Los escenarios de cambio climático generados para el Norte del Perú indican la probabilidad de una intensificación del FEN. El mayor porcentaje (72%) de las emergencias se relacionan a fenómenos de origen hidrometeorológico (sequías, fuertes lluvias, inundaciones, heladas, granizadas) y han registrado un crecimiento de más de 6 veces desde 1997 al 2006. Los escenarios de cambio climático generados para el Norte del Perú indican la probabilidad de una intensificación del FEN.
- Los estudios realizados presentan evidencias que el régimen de temperaturas y precipitaciones está cambiando a lo largo del país. Los escenarios de cambio climático estiman que estos cambios se incrementarán con el tiempo.
- Los estudios realizados en el Norte del Perú estiman un incremento en el nivel del mar de aproximadamente entre 60 y 81 centímetros para los próximos cien años.
- En los últimos 30 años se perdió el 22% de la superficie glaciar, lo que ha generado una pérdida de más de 12 000 millones de metros cúbicos de agua. La desglaciación no solamente tiene un impacto en la disponibilidad de agua, sino que aumenta el riesgo de aludes y aluviones por incrementarse el número de lagunas colgantes.

La vulnerabilidad en el Perú ha sido evaluada según la exposición, sensibilidad y capacidad adaptativa frente al cambio climático, de donde se puede apreciar que el país se caracteriza por:

- Un alto grado de exposición, puesto que un aumento en el nivel del mar afectaría al 54,6% de la población que se encuentra asentada en las zonas costeras, el 90% de la población peruana vive en zonas áridas, semiáridas y subhúmedas, los glaciares tropicales están experimentando un preocupante retroceso.
- Un alto grado de sensibilidad de la población, puesto que la pobreza y la iniquidad son asuntos aún no resueltos, donde algunas regiones del país tienen un IDH similar al de países en extrema pobreza.
- Un alto grado de sensibilidad de los recursos, puesto que el país se encuentra entre los 10 países megadiversos del mundo, con gran parte de su territorio de alta montaña. Aún cuando no se cuentan con estudios específicos y de gran alcance sobre vulnerabilidad y los impactos del cambio climático sobre los principales ecosistemas del Perú y su diversidad biológica, se ha determinado que ambos podrían verse gravemente afectados por el cambio climático.
- Un alto grado de sensibilidad de los sectores, debido a que los sectores que aportan a la economía del país, son altamente dependientes de las variaciones del clima y son afectados de manera recurrente por eventos extremos.

- Una capacidad de adaptación incipiente, debido a que se tiene una institucionalidad aún por fortalecer, una sociedad que requiere mejor organización para gestionar sus riesgos y emergencias derivadas de desastres, una alta incertidumbre en la información para la toma de decisiones, y marcos regulatorios que no consideran los riesgos derivados del cambio climático.



El Cambio Climático en Argentina: Perspectivas

Prof. Pablo M. Costello Grinberg

Nuestro país no está exento de los efectos del cambio climático global. En estos últimos tiempos se han manifestado diversos cambios meteorológicos, biológicos, etc. que apoyan la realidad de que este cambio está sucediendo. En un siglo y medio, la emisión a la atmósfera de dióxido de carbono —el principal gas que causa el efecto invernadero, lo que provoca el calentamiento del planeta— trepó a los 6.000 millones de toneladas anuales. La Argentina es responsable de apenas el 0,6% de esas emisiones.

Respecto a los cambios específicos del clima sabemos que se presentará el aumento de temperatura en los inviernos en latitudes altas y lloverá más en algunas regiones pero menos en otras, y la zona tropical, de gran riqueza ecológica, sufrirá notables alteraciones de su régimen de lluvias, zona presente en el noroeste de Nuestro País. Actualmente en Argentina los veranos son más largos y los otoños más cálidos.

Por otro lado, los inviernos más templados reducirán el abultado gasto en calefacción de los habitantes de la Patagonia, pero el aumento de precipitaciones asociado empeorada allí los problemas de erosión. Algunas regiones poco productivas podrían verse beneficiadas por un incremento de la actividad agropecuaria. El Litoral y la Pampa Húmeda sufrirán inundaciones más frecuentes, y la Capital Federal soportará mayores precipitaciones y veranos más sofocantes, según los últimos estudios.

Así mismo la región de Cuyo podría sufrir sequías importantes al disminuir la cantidad de nieves en las altas cumbres. A su vez, la Capital Federal podría también tener problemas de abastecimiento de agua potable por el aumento del nivel del mar previsto entre 9 y 88 centímetros, que afectará al Río de la Plata. Los vectores de enfermedades, como el dengue y el paludismo, ya han iniciado su migración hacia latitudes templadas.

En las zonas costeras se presentarán mayores estragos por las erosiones de vientos y agua, como así también el aumento de la periodicidad de precipitaciones, lo cual demandará mayores gastos en cuanto a la prevención de estos fenómenos y cubrir gastos por daños. Según estimaciones es probable que un ligero aumento del nivel del mar provoque una intrusión marina que entre por Laguna Mar Chiquita, próxima a Mar del Plata y ocupe todo el centro de la Provincia de Buenos Aires, especialmente las lagunas encadenadas. Es decir, que podemos llegar a tener un amplio espacio de mar en el interior de la Provincia de Buenos Aires, ocupando la zona que los geógrafos llaman la *“cuenca deprimida del Salado”*. Tormentas marinas más intensas pueden aumentar la erosión costera, lo que significará perder toda la arena de las playas de Gesell, Pinamar, San Clemente, etc.

El doctor Vicente Barros, profesor titular de Climatología de la UBA e investigador superior del Conicet, quien participó en el trabajo, señala que los sistemas de vientos se han corrido de 100 a 200 kilómetros hacia el sur. En consecuencia, el verano se ha hecho más largo y, sobre todo, el otoño se ha vuelto más cálido, en sólo 20 años. "En ningún lugar del mundo está tan claro este fenómeno como en la Argentina y Chile", subraya Barros.

De acuerdo al tipo de suelos en las zonas costeras y pampeanas de Argentina se prevé una suba del nivel de las aguas subterráneas y en otros casos, como por ejemplo zonas áridas como la pre cordillera, los Valles Calchaquíes en Tucumán y Salta se prevé disminución del nivel de napas subterráneas. En éste último caso en zonas áridas y semi-áridas de nuestro país, se manifiesta un aumento de las temperaturas medias, la incidencia de vientos del sector norte y un aumento de la incidencia de rayos UV, como así también un mayor desarrollo de tormentas que estarían erosionando en gran medida un amplio sector de suelos franco arenosos, incluyendo vías de comunicación como los caminos de ripio o caminos no consolidados. En las zonas secas también, las menores lluvias disminuirán el caudal de los ríos. Esto hará que Mendoza y San Juan por ejemplo tengan que reducir sus áreas de riego.

En cuanto al aumento de temperaturas, se observa un aumento del consumo energético en todo el País y este año tuvo dos colapsos por falta de inversión en el sistema. En este tema se debería trabajar la promoción de energías de bajo impacto ambiental como la eólica, la solar térmica y fotovoltaica, hidráulica y biomasa, en un contexto de promoción del ahorro y la eficiencia llevarían a la sustitución de la energía fósil y por tanto a la reducción de emisiones de CO₂.

En cuanto al aspecto biológico se observan cambios en la biodiversidad. En ciertos casos específicos es llamativa la disminución de algunas poblaciones de insectos debido a los cambios de temperaturas y vientos. En ciertas poblaciones de animales herbívoros es importante destacar la disminución de su recurso alimenticio. En cuanto a la fauna ictícola del país se observa casos de poblaciones de peces afectados debido al cambio de la temperatura media del agua, lo que permitió proliferaciones de algas en diversos lagos y lagunas, especies contraproducentes para el crecimiento de ciertas especies de peces, en otros casos la imposibilidad de desarrollarse por las elevadas temperaturas del agua (por ejemplo en el caso de gran variedad de truchas).

El cambio de patrones del clima afectó directamente el normal desarrollo de muchas especies de plantas, siendo que en algunos casos se presentaban problemas de floración y desarrollo de frutos. También muchas poblaciones de insectos y pequeños animales cambian su ciclo de vida, reproduciéndose en diferentes fechas de acuerdo a la disponibilidad de alimento, lo cual generó cambios destacables en varios ecosistemas y redes tróficas vigentes sin cambios en varios años.

Particularmente en muchos ecosistemas que he podido estudiar observé la disminución de especies que no pudieron adaptarse a este cambio que sucede actualmente y el adelantamiento o retraso en la reproducción y/o nacimiento de muchas especies. Es obvio destacar que poblaciones de microorganismos, en especial bacterias han presentado una rápida adaptación al cambio climático, debido quizás a una mayor rapidez en el desarrollo de su ciclo de vida.

Para finalizar, es importante destacar que el cambio climático está generando cambios importantes desde los aspectos meteorológicos, los cuales han sido muy difundidos. Pero muy poco se habla de los cambios biológicos específicos y en cadena que se están desarrollando en el cono sur y seguramente en otros lugares de nuestro planeta, que a criterio personal pueden llegar a ser trascendentales. En ese punto nuestra capacidad y la concientización son las herramientas más importantes para enfrentar este nuevo paradigma.

3. Experiencias pedagógicas y propuestas metodológicas.

México, D. F.

Experiencias pedagógicas para el nivel Bachillerato en las que se aplica la *Enseñanza Experimental de Química en microescala con enfoque CTS*

1^a Secuencia didáctica “Cambio climático”

Presentación

En esta Secuencia didáctica en la que **se aplica el enfoque CTS** (Ciencia, Tecnología y Sociedad y se fomenta el trabajo colaborativo para cuidar y respetar el ambiente. Se proponen **actividades experimentales en microescala** para evitar la emisión del CO₂ que contamina el aire y el cambio climático extremo como sequías, inundaciones y tormentas.



No hay duda que el cambio climático es un problema ambiental global al que hoy nos estamos enfrentando, por ello el estudio de este tema es un excelente pretexto para que los jóvenes estudiantes, además de lograr conocimientos de Química y Biología, encuentren explicaciones y reflexionen en la necesidad de evitar la emisión de toneladas de CO₂, que además de contaminar el aire que respiramos, alteran el clima del planeta y contribuyen a que se presenten, de manera frecuente, eventos extremos como sequías, inundaciones y tormentas que perturban las actividades y la salud de los humanos. Para intercambiar experiencias de enseñanza te proponemos la Secuencia Didáctica: “Cambio Climático” en la que se aplica el enfoque Ciencia Tecnología y Sociedad (CTS), se fomenta el trabajo colaborativo y el aprendizaje gradual de los siguientes temas:

- El cambio climático
- CO₂(g), efecto invernadero y cambio climático
- El CO₂(g) y los gases componentes del aire
- El Cambio climático y las medidas para contener las emisiones de CO₂(g)

¡Temas muy interesantes!, ¿verdad?

Recuerda que el camino hacia el uso y aplicación del las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) —a través de la búsqueda de información sólida y confiable en la web— para apoyar la enseñanza y el aprendizaje está libre y tu creatividad es la que orientará el rumbo de su aplicación.

El PDF de la secuencia didáctica se puede descargar en las siguientes URL, en su contenido encontrarán referencias a páginas de Internet y archivos, para acceder a ellos basta con dar un clic sobre dicha referencia y/o archivo.

- a) <http://academicos.iems.edu.mx/index.php/innovacion-academica/secuencias/quimica-sd.html>
- b) <http://academicos.iems.edu.mx/index.php/innovacion-academica/secuencias/quimica-sd/item/197.html>

2^a Secuencia didáctica.

“Ante el uso excesivo de los polímeros La Química y la Biología se unen para cuidar el ambiente”

Presentación

En esta secuencia didáctica se invita a los estudiantes a reflexionar sobre la contaminación ambiental causada por los desechos de polímeros como el PET. Además de aplicar conocimientos de Biología, Química y las TIC, se presentan alternativas de científicos mexicanos y de otros países para su reciclamiento y reutilización.

Esta propuesta integra contenidos interdisciplinarios de Biología y Química; se trata de incorporar la aplicación de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) a través de la búsqueda de información sólida y confiable en la web; se aplica el enfoque Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS) y se fomenta entre los estudiantes el trabajo en grupo de aprendizaje colaborativo.



El valor didáctico y educativo de esta Secuencia Didáctica reside en presentar un problema real como es la contaminación ambiental causada por los desechos de polímeros como el PET y las alternativas para su reciclamiento y reutilización. Un ejemplo de ello es el Cañón del Sumidero, Chiapas, México contaminado por PET y basura.

En la secuencia didáctica que se propone, en su contenido conceptual se presentan esfuerzos de científicos mexicanos y de diferentes países para dar solución a problemas comunes que atañen a la sociedad.



El PDF de la secuencia didáctica, se puede descargar en las siguientes URL, en su contenido encontrarán referencias a páginas de Internet y a archivos, para acceder a ellos basta con dar un clic sobre dicha referencia y/o archivo.

- a) <http://academicos.iems.edu.mx/index.php/innovacion-academica/secuencias/quimica-sd/item/198.html#>
- b) <http://academicos.iems.edu.mx/cired/docs/es/qm/03Polimeros/secuencia-didactica-PET.pdf>

3^a Secuencia didáctica. Los metales en la industria, en la vida diaria y en los seres vivos

Presentación.

Se presenta un plan de clase para la enseñanza y el aprendizaje experimental a microescala y con enfoque CTA - A de los metales, su uso, aplicación e impacto en la industria mexicana, además de los problemas de contaminación ambiental y su relación con el organismo de los seres vivos.

El estudio de los metales, su transformación industrial, aplicación tecnológica, impacto en la industria mexicana y los



problemas de contaminación ambiental, así como su relación con los seres vivos, son excelentes oportunidades para que los alumnos del bachillerato, a través del uso óptimo de las TIC (Tecnologías de la Información y de la Comunicación) y las búsquedas de

información seria, sólida y confiable en la Web, fortalezcan sus habilidades cognitivas procedimentales y actitudinales.

El PDF de la secuencia didáctica se puede descargar en las siguientes URL, en su contenido encontrarán referencias a páginas de Internet y a archivos, para acceder a ellos basta con dar un clic sobre dicha referencia y/o archivo.

- a) <http://academicos.iems.edu.mx/index.php/innovacion-academica/secuencias/quimica-sd.html>
- b) <http://academicos.iems.edu.mx/index.php/innovacion-academica/secuencias/quimica-sd/item/196.html>

UNIDAD DIDÁCTICA: TRANSFERENCIA DEL CONOCIMIENTO CIENTÍFICO AL ALUMNADO DE ENSEÑANZA SECUNDARIA. EJEMPLO: EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO SOBRE EL SUELO.

María Elena Guntiñas Rodríguez
IES “As Fontiñas”
Santiago de Compostela

Introducción

Una de las funciones más importantes del profesorado es transferir los conocimientos científicos a sus alumnos y alumnas, y para tal fin tiene que adecuar tales conocimientos al nivel que tengan dichos alumnos. En el caso de la temática sobre el cambio climático y sus efectos sobre los ecosistemas, en la actualidad, es un campo que está sometido a una intensa y constante investigación científica cuyos resultados, la mayoría de las veces, son divulgados dentro del ámbito científico pero no a toda la sociedad, por lo que en estos casos es responsabilidad del profesor/a realizar esa labor. Por ello se ha elaborado esta unidad didáctica con la finalidad de transferir al alumnado de enseñanza secundaria los métodos empleados por los investigadores para estudiar la influencia de los efectos del cambio climático sobre el suelo de Galicia.

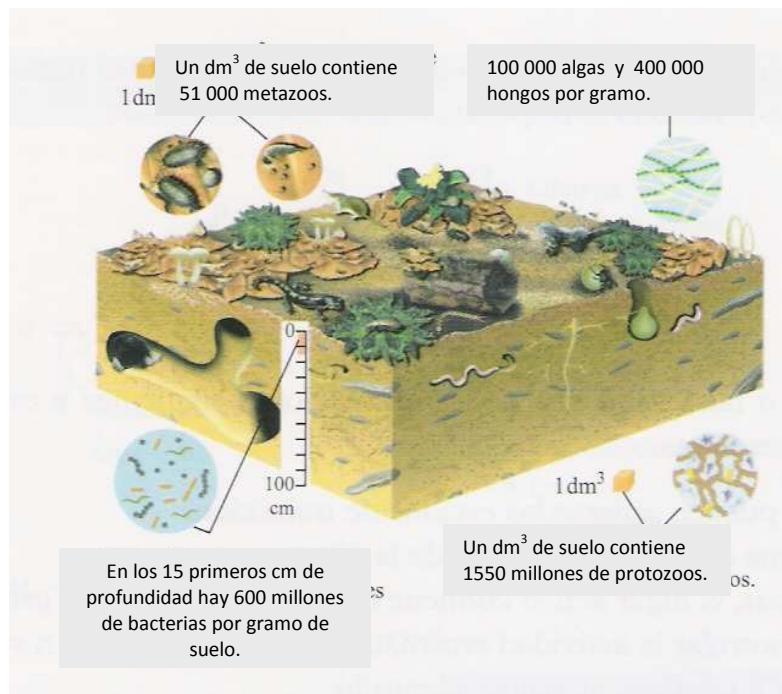
El objetivo de este trabajo es aplicar en el aula el método de los trabajos científicos, para de esta manera hacer “ciencia escolar” y alcanzar las dimensiones Ideológica-cultural y Afectiva o emotiva, ambas de gran significación en la práctica científica. No obstante la relevancia de esta manera de hacer ciencia será distinta para cada alumno y profesor pero siempre será positiva si sirve para:

proseguir estudios científicos, tomar decisiones, satisfacer curiosidades o intereses propios, aplicar a su vida cotidiana, medrar en cultura, sorprenderles,...

En este contexto las alumnas y los alumnos de 1º y 2º de bachillerato (Bac) que cursaban Biología y, así mismo, los de Ciencias de la Tierra y del Medio Ambiente (CTMA) de 2º de bachillerato, realizaron la unidad didáctica: **Respiración de la biomasa edáfica**. Para cumplimentarla, dichos alumnos tuvieron que incubar muestras de suelo a tres temperaturas diferentes (nevera, ambiental, estufa), durante tres días y determinar la emisión de CO₂ de los distintos casos experimentados.

Descripción de la unidad didáctica

La unidad se inicia con un dibujo del suelo y una frase clave y fundamental:



“El suelo contiene una gran cantidad de seres vivos y su actividad puede medirse mediante la determinación del desprendimiento de CO₂”.

Con el cumplimiento de la unidad se pretendían alcanzar unos objetivos comunes para todos los alumnos y además unos objetivos específicos ajustados al nivel de las materias propias del curso correspondiente.

Los **objetivos comunes** fueron:

- Comprender la naturaleza de la actividad biológica del suelo, esto es, el suelo no es solamente un substrato mineral e inerte, si no que es un “ente biológico” en perpetua evolución.

- Entender la mecánica del método científico.
- Valorar el trabajo en equipo, es decir, “el trabajo de grupo”.

Y los **objetivos específicos** para cada nivel y materia fueron:

- En 1Bach-Biología: deberían adquirir un mayor conocimiento y manejo del material de laboratorio, y conocer y valorar la importancia de las normas básicas de seguridad en el mismo.
- En 2Bach-Biología: afianzar el concepto de respiración, comprender que la actividad de la biomasa edáfica puede medirse si se captura y se determina el CO₂ desprendido por el suelo mediante una valoración ácido-base, y ser capaces de preparar disoluciones de diferentes concentraciones.
- En 2Bach-CTMA: fundamentalmente, apreciar como los suelos responden de manera diferente a la temperatura y relacionar este hecho con la influencia del cambio climático en la respiración del suelo. Además, comprender mejor el ecosistema suelo, que la actividad de los seres vivos que viven en el suelo (biomasa edáfica) puede medirse mediante la determinación del desprendimiento de CO₂ y valorar la importancia de la microfauna del suelo para el ecosistema.

Para lograr tales objetivos se programaron **contenidos** conceptuales, procedimentales y actitudinales específicos para cada curso y materia, del siguiente modo:

Conceptuales

➔ 1Bach-Biología

- ※ Naturaleza y composición del suelo.
- ※ La respiración del suelo.
- ※ Reacción ácido-base.

➔ 2Bach-Biología

- ※ Naturaleza y composición del suelo.
- ※ La respiración del suelo.
- ※ Conceptos de: disolución y de molaridad.
- ※ Reacción ácido-base.

➔ 2ºBac-CTMA

- ※ Naturaleza y composición del suelo.
- ※ Fauna del suelo: macrofauna, mesofauna y microfauna.
- ※ Relaciones tróficas en el suelo.
- ※ El suelo como ecosistema.
- ※ La respiración del suelo.
- ※ Reacción ácido-base.
- ※ Interacciones entre el suelo y el clima.

Procedimentales

➔ 1Bach-Biología

- ※ Saber extraer muestras del suelo.

- ※ Homogeneizar y tamizar las muestras del suelo.
- ※ Preparar alícuotas de una muestra.
- ※ Pipetear correctamente un volumen determinado

➔ 2Bach-Biología

- ※ Calcular la concentración de una disolución.
- ※ Describir la manera de preparar una disolución por dilución de otra más concentrada.
- ※ Determinar la concentración de una disolución mediante una valoración ácido-base.

➔ 2Bach-CTMA

- ※ Comprobar el efecto da temperatura en la respiración del suelo.
- ※ Preparar una disolución a una concentración determinada y describir la forma de preparación.
- ※ Determinar la concentración de una disolución mediante una valoración ácido-base.
- ※ Relacionar gráficamente los datos obtenidos y extraer conclusiones de los mismos.
- ※ Hacer interpretaciones del comportamiento de la respiración del suelo en distintos escenarios climáticos.

Actitudinales

➔ 1Bach-Biología

- ※ Tomar contacto con el método científico.
- ※ Valorar la importancia de la actitud y de las medidas de seguridad en el laboratorio.

➔ 2Bach-Biología

- ※ Valorar la importancia del trabajo de equipo.
- ※ Fomentar una actitud investigadora.

➔ 2Bach-CTMA

- ※ Interesarse por los efectos que puede tener el cambio climático sobre la evolución del suelo.
- ※ Ver el suelo como un ecosistema propio.

La unidad se desarrolló según la siguiente **metodología**:

- Previamente a su puesta en práctica se le pasó al alumnado un “test” de conocimientos, diferente para cada curso, con el fin de valorar sus ideas, conocimientos y actitudes previas ante el tema a tratar.

- Una vez analizadas las respuestas, se ajustaron los diferentes contenidos específicos elaborando un guión de la actividad para cada uno de los cursos en el que constan los diferentes *procedimientos* a seguir. Un ejemplar de dicho guión fue entregado a cada alumna o alumno de los diferentes grupos.
- Rematada la experiencia se procedió a su valoración mediante los *resultados* obtenidos en el desarrollo de la misma y la resolución de un “test” final.

En relación con la **temporalización** hay que decir que se llevó a cabo en 2 sesiones de 50 minutos en cada grupo, realizando cada uno de ellos actividades complementarias, con ello se pretendía que percibieran la importancia del “trabajo en equipo”. Así en la 1^a sesión:

- 1º Bach-Biología muestreó suelo de las zonas ajardinadas del centro, lo tamizó y lo homogeneizó, operando tal como estaba indicado en el *procedimiento* del guión de la unidad.
- 2º Bach-Biología preparó las disoluciones de: NaOH 0,2 M, necesaria para el montaje de la experiencia; de BaCl₂ al 20% y Timolftaleína al 0,2% en alcohol etílico, que serían utilizadas en la valoración final, siguiendo el *procedimiento* indicado en el guión.
- 2º Bach-CMT hicieron el montaje teniendo en cuenta las indicaciones del *procedimiento* diseñado para tal fin. Una vez preparadas las muestras procedieron a distribuirlas, en igual cantidad, en la nevera de la cafetería del centro, en un armario del laboratorio Ciencias y en una estufa del laboratorio de Química previamente estabilizada a 30°C, de esta manera las muestras de suelo permanecerían en incubación a tres temperaturas diferentes durante 3 días, al cabo de los cuales tendría lugar la siguiente sesión.

En la 2^a sesión, teniendo en cuenta las indicaciones especificadas, los alumnos y alumnas procedieron de la manera siguiente:

- 1º Bach-Biología realizó distintas valoraciones y siguió familiarizándose con el material de laboratorio.
- 2º Bach-Biología preparó la disolución de HCl 0,2M y valoró el NaOH excedente en los “botes trampa”.
- 2º Bach-CMT valoró el NaOH excedente en los “botes trampa”, calculó el CO₂ desprendido por las muestras de suelo, realizó la representación gráfica de los datos obtenidos y comentó e interpretó los resultados.

El **material** necesario para llevar a cabo la unidad fue:

- Guión de prácticas
- Transparencias
- Tamiz de 4 mm. de malla
- Balanza

- Estufa
- Frigorífico
- Bolsas de plástico
- Pala de jardín
- Recipientes herméticos
- Botes de plástico con tapón
- Papel milimetrado
- Material de laboratorio: buretas, probetas, vasos de precipitados, cuentagotas, cápsulas, pipetas Pasteur, cucharillas, pipetas, matraces Erlenmeyer de 50 ml.

De la **valoración** de los resultados obtenidos en la puesta en práctica de la unidad se pueden destacar los siguientes aspectos en relación con el alumnado:

- Respondieron de forma muy positiva.
- Tenían claros la mayor parte de los conceptos referidos a la ecología del suelo.
- Nunca habían oído hablar de la respiración del suelo en términos biológicos.
- La idea del suelo como *ente vivo* les resultó totalmente nueva, estaban seguros de que el suelo era una entidad inerte.
- Comprobaron que la temperatura influye en la respiración del suelo.
- Elaboraron hipótesis sobre la influencia del cambio climático en el comportamiento del suelo.

MATERIAL PARA LOS ALUMNOS

Algunas cuestiones del “test” de conocimientos previos

└─ El suelo es un producto de la...

Formación de nuestro planeta, hace 4500 millones de años.

Acción de los agentes atmosféricos sobre la roca madre.

Actividad de los organismos vivos que junto con los factores climáticos actúan sobre la roca madre.

└─ Bajo la superficie del suelo...

Es imposible encontrar vida debido a la falta de oxígeno y por eso la lombriz y el topo necesitan salir a la superficie para respirar.

Pueden encontrarse algunas formas de vida, sobre todo microorganismos, pero su número es escaso.

Se puede encontrar una gran cantidad de seres vivos, formando un ecosistema complejo y de gran importancia.

└─ Las bacterias del suelo son...

Un riesgo para la salud. Contaminan el agua y pueden causar graves enfermedades al hombre. Su presencia indica que el suelo está contaminado.

Un mal menor. Hay bacterias en todas partes, pero muy pocas tienen importancia para el suelo o para los humanos.

Parte indispensable del suelo. Sin ellas los suelos serían radicalmente diferentes.

↳ ¿En que consiste la respiración del suelo?

El suelo no respira porque no tiene nariz. La pregunta no tiene sentido.

Es una forma de referirse a la porosidad del suelo. Cuanto más poroso es un suelo más respira.

Es una forma de referirse a la respiración del conjunto de organismos que viven bajo el suelo.

↳ ¿Que es la biomasa edáfica?

↳ ¿Que gas se produce en la respiración?

Procedimiento para incubar muestras de suelos

1. Se recogen los primeros centímetros de suelo (con una profundidad máxima de 15 cm.), que se colocan en bolsas de plástico introduciendo en ellas una ficha con los datos de la muestra. En la ficha debe indicarse la localización, hora de recogida, tipo de suelo y condiciones meteorológicas.
2. El contenido de cada una de las bolsas se tamiza y se homogeneiza, eliminando cualquier organismo o resto vegetal o animal.
3. En el fondo de recipientes herméticos se ponen 25 ml. de agua destilada. El número de recipientes estará en función del número de muestras multiplicado por 2 (*muestra + réplica*, ya que así se pueden paliar los posibles errores o accidentes); además se preparan, por lo menos, 2 recipientes más **sin muestra** de suelo para que sean los *blancos*. La función de los *blancos* es eliminar los errores debidos a la manipulación y a los factores ambientales.
4. En cápsulas o botes de plástico de boca ancha se pesan 25 g de cada muestra de suelo y se introducen en los recipientes herméticos, (salvo en los *blancos*).
5. En botes de plástico de boca estrecha se pipetean 10 ml. de NaOH de concentración conocida que actuarán como *trampas alcalinas* ya que capturan el CO₂ desprendido por la muestra de suelo. Para esta operación hay que tener

!!PRECAUCIONES!!:

- no respirar directamente sobre la disolución de NaOH;
- el ambiente del laboratorio debe estar bien ventilado.

Realizado el pipeteado estos tubos se introducen inmediatamente en el recipiente hermético que será cerrado rápidamente. (En el caso de que los botes no se puedan introducir en el recipiente hermético se taparán, de forma inmediata, con los tapones de rosca). Se procede de la misma manera con los recipientes *blancos*.

6. Los recipientes preparados se incubarán durante unos días a las diferentes temperaturas seleccionadas (nevera, ambiente-armario do laboratorio, estufa).
7. Al finalizar el período de incubación, se abren los recipientes herméticos y se extraen los botes de NaOH (*trampas alcalinas*) tapándolos inmediatamente con el tapón de rosca.
8. Se procederá a la valoración con HCl de igual concentración que la disolución de NaOH empleada según la metodología indicada.

Valoración ácido-base

1 - Contenidos teóricos

Una valoración o titulación es un proceso analítico en el que se mide cuantitativamente la capacidad que tiene una sustancia determinada de combinarse con otra llamada *reactivo*. Normalmente, este procedimiento se lleva a cabo mediante la adición controlada de un *reactivo* de concentración conocida, llamada *solución patrón*, a la *solución problema* hasta alcanzar el *punto de equivalencia* que está indicado por algún cambio físico determinado por una sustancia que se conoce como *indicador*. El punto en el cual es observado dicho cambio físico indica el remate, es decir el *punto final* de la valoración. Esta técnica de laboratorio se basa en el principio químico de que *en el punto de equivalencia el número de equivalentes del reactivo patrón es igual al número de equivalentes de la sustancia problema*.

Para indicar el punto final en la valoración ácido-base se utilizan indicadores ácido-base que son sustancias que cambian de color en función del pH del medio. Estos indicadores suelen ser compuestos orgánicos complejos que en el agua o en otros disolventes tienen un comportamiento como ácidos o bases débiles, de tal manera que el equilibrio: $\text{HIn} \leftrightarrow \text{H}^+ + \text{In}^-$, se desplazará hacia la forma no disociada o hacia la forma disociada; el predominio de una de ellas dependerá de la concentración de iones hidrógeno, $[\text{H}^+]$, de la disolución. Ambas formas, por lo general, presentan una con relación a la otra colores distintos.

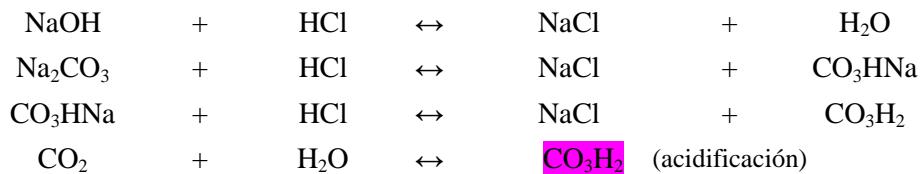
2 - Aplicación práctica

En este caso se trata de valorar o determinar una base fuerte (NaOH) con un ácido fuerte (HCl); por tanto se trata de una *volumetría de neutralización*, en una *mezcla de carbonato e hidróxido*.



Explicación: En los “botes trampa” el CO₂ desprendido por las muestras de suelo reaccionará con el NaOH de la disolución y se formará Na₂CO₃ que, al ser soluble en agua, acidifica la disolución e interfiere en la determinación. Con el fin de evitar este problema se añade a la disolución “trampa” BaCl₂ para hacer que precipiten los carbonatos de sodio en forma de carbonatos de bario (BaCO₃). Las reacciones químicas que tienen lugar son las siguientes:

a) Sin añadir BaCl₂



b) Al añadir BaCl_2



En la valoración del $(\text{OH})_2\text{Ba}$ con HCl se emplea como indicador el azul de timol (Timolftaleína) que cuando la disolución es básica presenta color azul y en el punto de equivalencia la disolución se vuelve transparente.

3 - Procedimiento

- Dispón el HCl 0,2M en una bureta con la llave cerrada y anota el volumen de la disolución.
- En un matraz Erlenmeyer pipetea 2 ml. de NaOH de un “bote blanco”, añádele 1 ml de BaCl_2 al 20% y, a continuación, 2 o 3 gotas de Timolftaleína al 0,2%. La disolución tomará un color azul.
- Pon un papel blanco en la base de la bureta, esto te permitirá ver mejor el cambio de color, esto es, el punto de equivalencia.
- Coloca el matraz bajo la bureta y por encima del papel blanco.
- Con mucho cuidado deja caer gota a gota el HCl, agitando el matraz con una mano y manejando la llave de la bureta con la otra mano, hasta llegar al punto de equivalencia en el que la disolución se vuelve transparente.
- Anota el volumen de HCl consumido. Este será el *Volumen del Blanco (VB)*.
- Seguidamente procede de la misma manera con la disolución de NaOH de los “botes trampa” de todas las muestras. El volumen que anotes será el *Volumen de la Muestra (VM)*.

★ ★ Para calcular el volumen real consumido por la muestra (VRM) tendrás en cuenta la expresión siguiente:

$$\boxed{\text{VRM} = \text{VB} - \text{VM}}$$

☞ Según la estequiometría de la reacción se puede concluir que por cada mol de HCl se neutraliza un mol de NaOH, lo que permite que para calcular la **actividad respiratoria (R)** se pueda utilizar la siguiente expresión (Gutián, F., Carballas, T., 1976):

$$\boxed{1 \text{ ml de HCl 0,2M} = 4,4 \text{ mg de CO}_2 \text{ (1)}}$$

4 – Ficha para anotar datos y de resultados

VALORACIONES					
	1 ^a	2 ^a	3 ^a	...	Valor medio
VB ₁ (A)					
VB ₁ (B)					
VM ₁ (A)					
VM ₁ (B)					
VB ₂ (A)					
VB ₂ (B)					
VM ₂ (A)					
VM ₂ (B)					
VB ₃ (A)					
VB ₃ (B)					
VM ₃ (A)					
VM ₃ (B)					

$$VmB_1 =$$

$$VmM_1 =$$

$$VRM_1 =$$

$$VmB_2 =$$

$$VmM_2 =$$

$$VRM_2 =$$

$$VmB_3 =$$

$$VmM_3 =$$

$$VRM_3 =$$

Nota: la tabla refleja un caso en el que se utilicen **3 blancos con sus réplicas y una réplica por muestra para cada temperatura**, por lo que deberá ajustarse a cada estudio particular. **Vm** es el valor medio calculado según el número de veces que se repita la valoración de cada muestra o blanco. Para calcular **VRM** se restarán los valores medios, esto es, **VRM = VmB –VmM**, para cada una de las muestras, que en este caso son tres.

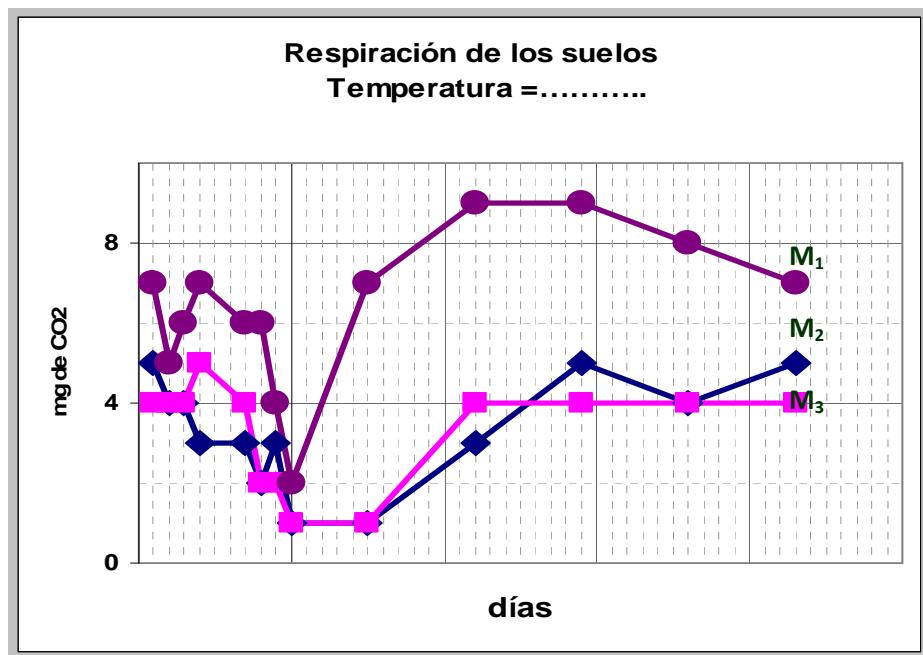
☞ **Actividad respiratoria de las muestras:** Aplicando la expresión (1)

* $RM_1 =$

* $RM_2 =$

* $RM_3 =$

☞ **Representa gráficamente los resultados obtenidos** (utiliza papel milimetrado o el ordenador para realizar una gráfica similar a la representada). Para hacer esta actividad es necesario que se prolonguen los días de incubación y hacer determinaciones a lo largo del tiempo.



5 – Conclusiones del estudio realizado

Algunas cuestiones del “test” de conocimientos finales

☞ En el caso de los recipientes herméticos “blancos” la cantidad necesaria de HCl será:

Menor que la de los que contienen las muestras de suelo.

Mayor que la de los que contienen las muestras de suelo.

La misma que la de los que contienen las muestras de suelo.

☞ La mayor parte de la respiración del suelo es producida por:

La macrofauna, ya que los organismos grandes expulsan mucho más CO₂ al respirar.
La mesofauna, puesto que es más numerosa que la macrofauna y más activa que la microfauna.
La microfauna, debido a su abundancia.

☞ **Representa de manera simple lo que ocurre en la respiración.**

☞ **¿Piensas que los factores climáticos tienen influencia en la respiración del suelo? Razona la respuesta**

Bibliografía

Bermejo M, F., 1981. *Tratado de Química Analítica: general, cuantitativa e instrumental*. Dossat.
Madrid.

Duchafour, P., 1975. Manual de Edafología. Gráficas kalimax

Domínguez, B., Dosil V., Guntiñas E., 2005. Unidad didáctica: Respiración de la biomasa edáfica.
Memoria de Prácticas. C.A.P. 2004-05, pp 48.

Fernández-Ferro, P., Díaz-Fierros, F., 1976. Estudio de algunos factores que influyen sobre la actividad biológica del suelo. *Trabajos Compostelanos de Biología* 5, 7-21.

Gil-Sotres, F., Díaz-Fierros, F., 1981. Estudio de los suelos de la Sierra del Barbanza (Galicia): 4. Condiciones de fertilidad de los suelos. *Anales de Edafología y Agrobiología* 40, 1968-1981.

Gutián, F., Carballas, T., 1976. Técnicas de análisis de suelos, Editorial Pico Sacro, Santiago de Compostela, 2^a edición.

Guntiñas, E., Leirós, M.C., Trasar-Cepeda, C., García-Fernández, F., Gil-Sotres, F., 2000. Laboratory Study of Soil Organic Matter. Mineralization in a Temperature Forest Soil. *10th International Meeting of the International Humic Substances Society*. IHSS 10. Entering the Third Millennium...24-28 July. Toulouse (France). Vol 2, pp 757-760.

Guntiñas, E., Gil-Sotres, F., Leirós, M.C., Trasar-Cepeda, C., 2005. Variación del contenido en Carbono y Nitrógeno edáficos como respuesta al cambio climático. *II Simposio Nacional. CONTROL DE LA DEGRADACION DE SUELOS*. Madrid, pp 101-105.

Guntiñas, E., Trasar-Cepeda, C., Leirós, M.C., Gil-Sotres, F., 2006. Soil Response To Climatic Change: A Model For Soil Respiration Under Different Temperature And Humidity Conditions. *Final Meeting of COST Action 631*. Czech Republic, Prague, pp 37.

Guntiñas, E., Gil-Sotres, F., Leirós, C., Trasar-Cepeda, C., 2007. Translocation of soils to locations under different climate: effects on carbon and nitrogen contents. En: Jandl, R., Olsson, M. (Eds.) *Greenhouse-gas budget of soils under changing climate and land use (BurnOut)*, COST Action 639, Vienna, pp 95-98.

Guntiñas, M.E., Trasar-Cepeda, C., Leirós, M.C., Gil-Sotres, F., 2007. CO₂ emissions in translocated soils to simulate the effect of a climate change. *2nd Plenary Meeting COST 639*. Barcelona.

Guntiñas, M.E., Nogueira, E., Pais, C., Rogina, A.R., 2009. *Biología 2, bachillerato*. Editorial Casals. Barcelona, 367 pp.

Guntiñas, M.E., 2009. *La influencia de la temperatura y de la humedad en la dinámica de la materia orgánica de los suelos de Galicia y su relación con el cambio climático*. Tesis Doctoral, Universidad de Santiago de Compostela, 728 pp.

Leirós, M.C., Trasar-Cepeda, C., Seoane, S., Gil-Sotres, F., 1999. Dependence of mineralization of soil organic matter on temperature and moisture. *Soil Biology and Biochemistry* 31, 327-335.

Leirós, M.C., Trasar-Cepeda, C., Seoane, S., Gil-Sotres, F., 2000. Biochemical properties of acid soils under climax vegetation (Atlantic oakwood) in an area of the European temperate-humid zone (Galicia, NW Spain): general parameters. *Soil Biology and Biochemistry* 32, 733-745.

Rey, M., 2000. *Desarrollo de una metodología analítica para la determinación de gases invernadero. Aplicación al estudio de la influencia del cambio climático global sobre la mineralización de la materia orgánica del suelo*, Tesis Doctoral, Universidad de Santiago de Compostela, 251 pp.

Rey, M., Guntiñas, E., Gil-Sotres, F., Leirós, M.C., Trasar-Cepeda, C., 2007. Translocation of soils to stimulate climate change: CO₂ emissions and modifications to soil organic matter. *European Journal of Soil Science*. British Society of Soil Science, 58, pp 1253-1243.

ESTRATEGIA PEDAGÓGICA: CAMBIO CLIMÁTICO EN LA CUENCA BINACIONAL PUYANGO - TUMBES

Bertha Cecilia García Cienfuegos
Universidad Nacional de Tumbes- Perú

Introducción

Cuando hablamos de cambio climático nos referimos a un cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables.

Consideramos importante propiciar procesos de capacitación escolar y comunitaria, asimismo propiciar estrategias de sensibilización, efectuar acciones de comunicación, educación y creación de conciencia sobre los efectos del cambio climático; por ello, basado en los materiales de CAEU - OEI - AECI, desarrollamos la siguiente secuencia pedagógica con la finalidad de concienciar a los estudiantes y transmitir a la ciudadanía, a través de diferentes actividades, la gestión del conocimiento y sensibilización en cuanto a la vulnerabilidad y adaptación a los efectos del cambio climático.

La experiencia ha sido entregada como informe cualitativo Agosto 2009/BCGC - Perú; del material brindado se han desarrollado tres actividades, las mismas que detallo a continuación.

Finalmente se anexa el artículo científico **Cambio Climático!puede detenerse!** publicado en el siguiente link:

<http://www.oei.es/divulgacioncientifica/spip.php?article374>

1. Desarrollo de la experiencia

(Descripción de las actividades que se han realizado en el aula)
Detallaré las actividades desarrolladas. Con respecto a la actividad 1, tipo comprensión de texto se leyó por tres veces (un estudiante cada vez) la entrevista

a Ivo de Boer : Quien use un todoterreno tendrá que pagarla caro, llegándose a determinar la veracidad o falsedad de las afirmaciones indicadas en la propuesta didáctica:

Actividad 1

- | | |
|----|---|
| 1 | V |
| 2. | F |
| 3 | V |
| 4 | F |
| 5 | F |
| 6 | V |
| 7 | F |
| 8 | V |
| 9 | F |
| 10 | V |

Actividad 2

Antes de preparar el material para las entrevistas de opinión indagamos información con respecto a los siguientes tópicos:

a) El efecto invernadero

En el conjunto de la Tierra se produce un efecto natural de retención del calor gracias a algunos gases atmosféricos. La temperatura media en la tierra es de unos 15°C y si la atmósfera no existiera sería de unos -18°C. Se le llama efecto invernadero por similitud al invernadero de plantas, pero la acción física por la que se produce es totalmente distinta.

El efecto invernadero hace que la temperatura media de la superficie de la tierra sea 33°C mayor que la que tendría si no existieran gases con efecto.

El efecto invernadero se origina porque la **energía que llega del sol**, al proceder de un cuerpo de muy elevada temperatura, está formada por ondas de **frecuencias altas** que traspasan la atmósfera con gran facilidad. La **energía remitida** hacia el exterior, desde la Tierra, al proceder de un cuerpo mucho más frío, está en forma de ondas de **frecuencias mas bajas**, y es absorbida por los gases con efecto invernadero. Esta retención de la energía hace que la temperatura sea más alta, aunque , al final, en condiciones normales, es igual la cantidad de energía que llega a la Tierra que la que esta emite. Si no fuera así, la temperatura de nuestro planeta habría ido aumentando continuamente, cosa que, por fortuna, no ha sucedido.

b) El cambio climático

Hace algunos años empezó a llamarse '**calentamiento global**' al aumento de la temperatura en la superficie del planeta, pero como este término no explicaba

los demás fenómenos que se daban en el suelo, la atmósfera y las aguas, ahora los científicos hablan de 'cambio climático' para referirse a estas anomalías en la tierra.

Hablando ya en términos científicos, '**cambio climático**' se refiere a cualquier alteración del clima producida durante el transcurso del tiempo, ya sea debido a la variabilidad natural o a la actividad humana, según la definición utilizada por el Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés).

Sin embargo, para la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, esta expresión alude a un cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la **actividad humana**, que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad climática natural observada durante períodos de tiempo comparables. Sutiles diferencias que, no obstante, hay que tomar en cuenta.

c) El Protocolo de Kioto de 1997

La principal característica del Protocolo es que tiene **objetivos obligatorios relativos a las emisiones de gases de efecto invernadero para las principales economías mundiales que lo hayan aceptado**. Estos objetivos van desde -8% hasta +10% del nivel de emisión de los diferentes países en 1999 "con miras a reducir el total de sus emisiones de esos gases a un nivel inferior en no menos de 5% al de 1990 en el período de compromiso comprendido entre el año 2008 y el 2012". En casi todos los casos, incluso en los que se ha fijado un objetivo de +10% de los niveles de 1990, los límites exigen importantes reducciones de las emisiones actualmente proyectadas. Se prevé el establecimiento de objetivos obligatorios futuros para los "períodos de compromiso" posteriores a 2012. Éstos se negociarán con suficiente antelación con respecto a los períodos afectados.

d) Las emisiones de CO2 de mi país

El Perú apenas emite el 0,4% de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) globales, aproximadamente de unas 25.000 toneladas de dióxido de carbono (CO2).

No obstante en mi país se han deforestado alrededor de 1'500,000 hectáreas de la Amazonía, equivalentes a la superficie del departamento de Lambayeque y la deforestación es la principal causa de las emisiones de CO2 en Perú, Bolivia y Ecuador, en tanto que cerca del 20% de las emisiones mundiales de Gases de Efecto Invernadero, GEI, son producidas por la deforestación y la degradación de los bosques.

Por esta razón se están tomando las medidas pertinentes para generar conocimientos sobre la mejor manera de reducir las emisiones GEI, a través de medidas orientadas a conservar los bosques y reducir las tasas de deforestación.

En clase la suscrita efectuó una breve explicación sobre estos temas efectuando las debidas indicaciones para el trabajo de entrevistas a grupos de opinión.

Actividad 4

Se realizó entrevistas de opinión sobre el cambio climático y las medidas para contener el cambio climático.

Ambito de acción: Cuenca Binacional Puyango Tumbes (Ecuador - Perú)

Selección de los entrevistados:

Ingeniero Agrónomo, Ecólogo, chofer de mototaxi, estudiante de Ingeniería Forestal y Mediambiente, ama de casa, estudiante secundaria.

Personas entrevistadas: 20

Sobre el cuestionario: en acápite 4.1.

Sobre el desarrollo de la entrevista: Se desarrolló de manera conjunta con el grupo de estudiantes, quienes apoyaron en hacer las respectivas preguntas y tomar nota sobre para elaboración del reportaje.

Sobre exposición de resultados:

REPORTAJE

El Cambio Climático en la Cuenca Binacional Puyango - Tumbes, podemos generalizar por la mayoría de los personajes de esta entrevista que es un tema bastante conocido, esta cuenca es una zona vulnerable escenario principal de los efectos del Fenómeno El Niño.

Los entrevistados coincidieron en manifestar que si no se hace nada por el efecto del cambio climático, aumentarían las emisiones de CO₂, se incrementaría la temperatura y por consiguiente se provocaría un exceso de lluvias; por ello es importante detener la deforestación especialmente de especies forestales nativas, para reducir las emisiones de CO₂ en la atmósfera y continuar gozando de aire puro y seguro.

Las emisiones provocadas por el sector transporte provocan el smog y la contaminación atmosférica, específicamente en el sector urbano de la cuenca.

Con respecto a la crisis mundial, esto ha sido posible porque aún no se ha logrado cumplir con los objetivos del milenio; y por supuesto es una gran amenaza y se ha

generado dos problemas por resolver; debemos trabajar en lograr superar la crisis mundial pues pobreza y contaminación van siempre de la mano.

Es necesario lograr las sinergias institucionales apropiadas a partir de las cuales podemos buscar la adaptación y dar pasos adicionales hacia la mitigación del cambio climático. Asimismo identificar y priorizar proyectos que aborden la reducción de emisiones de carbono por la deforestación y degradación de los bosques.

Finalmente manifestar que el cambio climático se puede detener con el esfuerzo de **todos** (Estado, instituciones estatales y privadas, ONGs, sociedad civil, fuentes cooperantes).

2. **Valoración de la Experiencia**

Destaco la excelente entrevista realizada por Rafael Méndez, en la cual nos demuestra tácitamente los efectos que produce el cambio climático, y como punto de partida a lo que se avecina en Copenhague en diciembre del presente año.

Con respecto a la Propuesta didáctica, destacar nuevamente la labor del staff del Proyecto Iberoamericano de Divulgación Científica de la OEI, por elaborar esta interesantísima adecuación de las actividades propuestas, y en el tema elegido por la suscrita considero que la entrevista es el método más adecuado para concienciar y tomar acciones sobre esta amenaza climática.

3. **Sugerencias complementarias sobre la actividad**

Considero que el material proporcionado por OEI es muy apropiado para el trabajo en aula, se ha empleado en su totalidad y la adaptación para el trabajo en aula ha sido mínima. En la próxima clase consideraremos tópicos relacionados al área ambiental.

www.tecnun.es/asignaturas/ecologia/.../350CaCli.htm

www.pucp.edu.pe/climadecambios/index.php?..

www.onu.org.pe/Publico/.../cambioclimatico.aspx

unfccc.int/portal_espanol/essential...the.../3304

www.inep.org/content/view/2302/99/-

www.inforegion.pe/.../realizan-curso-para-reducir-emisiones-derivadas-de-la-deforestacion-y-degradacion-de-bosques/

Documentos que se adjuntan sobre el desarrollo de la experiencia .

4.1 Modelo de Entrevista

Proyecto Cambio Climático

ENTREVISTA:

CAMBIO CLIMÁTICO Y MEDIDAS PARA CONTENER LAS EMISIONES DE CO2

Dirigida a Grupos de Opinión

1. ¿Qué pasaría si no se hace nada sobre este tema?
2. ¿Es importante detener la deforestación?
3. ¿Cuánto afecta el transporte a las emisiones de CO2?
4. ¿Qué relación hay entre la crisis, las medidas frente a ella y el cambio climático?
5. ¿Quién puede detener el cambio climático?

3.2 Imagen central y punto de partida para las entrevistas, procurando que al final se logre lo indicado en ella.



**El calentamiento global
puede revertirse**

Bertha Garcia-Cienfuegos

Artículo científico publicado en :

<http://www.oei.es/divulgacioncientifica/spip.php?article374>

Cambio climático ...¡puede detenerse!

Bertha Cecilia García
Cienfuegos. Comunidad de
Educadores para la Cultura
Científica

Las actuales formas globales
de producción, consumo y
mercado están



causando destrucción masiva del ambiente, incluyendo el calentamiento global que está poniendo en riesgo los ecosistemas de nuestro planeta y llevando a las comunidades hacia desastres. Para nuestro país los impactos de este problema son muy serios, según Tyndall Centre, el Perú será la tercera nación más afectada por las consecuencias del cambio climático después de Bangladesh y Honduras.

La Cuenca Binacional Puyango- Tumbes, es el centro de los impactos del Fenómeno El Niño - FEN, específicamente la Región Tumbes, presenta condiciones críticas de vulnerabilidad que permanentemente exponen a su población y a los sistemas productivos a eventos naturales. En efecto, la recurrencia de eventos FEN se presenta con anomalías significativas en el régimen hidrológico, detectándose tropicalización del clima, con la consecuente alteración fisiológica de los cultivos, caso específico la presencia de la "mancha roja" del plátano. Las evidencias observacionales indican también, que las condiciones extremas de temperatura en nuestra Región, producen vulnerabilidad biológico-sanitaria por la presencia de vectores de enfermedades como el dengue, la malaria, el cólera y enfermedades respiratorias; tal es así, que, para los meses de enero a marzo del presente año, el Programa del Dengue del Ministerio de Salud ha detectado 6 casos diarios de pacientes con esta enfermedad.

El impacto natural se suman efectos antropogénicos como tala ilegal e indiscriminada de especies maderables y no maderables en bosques homogéneos y heterogéneos, habiéndose deforestado a la fecha 8.000 hectáreas en el ámbito regional. Asimismo, la explotación insostenible de recursos hidrobiológicos e incumplimiento de la normatividad vigente (tallas, zonas, vedas e insuficiente control), afectan gravemente nuestro ecosistema marino- costero y manglares.

Otro factor coadyuvante lo constituye el uso inadecuado de agroquímicos; pese a que la Universidad Nacional de Tumbes mantiene un Programa de Control Biológico de Plagas y Enfermedades; el uso de agroquímicos es generalizado en el monocultivo (arroz) contaminando aguas y suelos, especialmente en la margen izquierda del río Tumbes

La vulnerabilidad descrita líneas arriba, se hace más evidente debido a la inadecuada red de estaciones hidrometeorológicas e hidrológicas para el monitoreo de temperatura, precipitación y caudales (variables sensibles al cambio climático); asimismo, existe poca difusión y restricciones al acceso de información; toda vez que las Estaciones Meteorológicas de nuestra Región, son manejadas desde SENAMHI - Piura.

Partiendo de este contexto, puedo afirmar que el cambio climático más allá de ser un tema ambiental y económico posee fuertes implicancias políticas y sociales sobre el desarrollo; estas implicancias se reflejan en el aumento de riesgos y vulnerabilidad sobre los medios de vida de los cuales depende directamente un amplio sector de la población asentada en la Región Tumbes. Por ello, es imprescindible proponer a la Gerencia Regional de Recursos Naturales y Gestión Medioambiental del Gobierno Regional, la incorporación políticas y procesos para frenar los impactos ambientales generados por la explotación de gas y petróleo; identificar y priorizar proyectos que aborden la reducción de emisiones de carbono por la deforestación y degradación de los bosques; desarrollar acciones de sensibilización, vinculando temas como uso sostenible de los recursos naturales, conservación de la biodiversidad, lucha contra la desertificación y manejo integral de aguas y cuencas; herramientas valiosas que permitirán conformar las sinergias institucionales apropiadas, a partir de la cual, estamos seguros, lograremos la adaptación y dar pasos adicionales hacia la mitigación del cambio climático.

En el artículo que antecede se ha logrado sistematizar los protocolos del tema cambio climático desarrollado con los estudiantes en la Cuenca Binacional Puyango – Tumbes.

Proyecto “Limiando mi futuro”

María Laura Vivas Franco

CBTIS 37 de Cd. Obregón, Sonora, México

OBJETIVO DEL PROYECTO: Generar conciencia positiva en los jóvenes acerca del reciclaje y enseñarles a separar los residuos que se generan, tanto en los hogares como en la escuela. Activar la cultura de separar los residuos generados en el plantel CBTIS 37 y en los hogares de los participantes.

LINEA DE ACCIÓN: Formar e Impulsar

DURACIÓN APROXIMADA: Se inicio desde el 3º semestre (agosto 2011- enero 2012) y se sigue trabajando en él, no se establece un límite de tiempo, puesto que lo que se pretende que sea continuo.

METODOLOGÍA: Impartirles una exposición a los alumnos del plantel CBTIS 37 informándoles acerca de lo materiales que se reciclan y la forma adecuada de hacerlo recolección. Dos días a la semana se reúne el equipo para separar los residuos generados en el plantel, posteriormente son llevarlos al centro de acopio, Ponguinguila.

PARTICIPANTES:

5 alumnos del Grupo IV-D del turno matutino con la especialidad de Técnico Laboratorista Clínico, del CBTIS 37 de Cd. Obregón, Sonora, quienes conforman el Equipo Líder, constituido por: 4 personas del género femenino y 1 del género masculino, que son:

Ayón Figueroa Diana Laura

Aboite Vega Diana del Rosario

Meza Morales Alma Yahaira

Sáenz Valdez Andrea Patricia

Vargas Corrales Martín Eduardo

SEGUIMIENTO: Aun no está terminado el proyecto, se tiene proyectado que sea continuo y que sea eficiente generación tras generación.

El siguiente paso previsto es ofrecer una plática de concientización y sensibilización al personal de limpieza del plantel CB-37 para que apoyen en este proyecto desde sus puestos de trabajo. Esto se llevó a cabo el viernes 18 de mayo a las 14:00 horas, con el apoyo de la dirección del plantel.

RESULTADOS: Se tienen resultados parciales a la fecha (15 de mayo 2012) entre ello se han recolectados más de 400 kg de material reciclable y la incorporación de personas de apoyo al proyecto.

EVIDENCIAS:

Fotografías Trabajo de separación de materiales en la parte posterior del plantel (CBTIS 37)



Alumnas de IV D
Laboratorista Clínico Mat.

Gilda Vidaurrezaga, Martha Vázquez, Andrea Mendoza, Karla Ureña y Martha Nallely están separando los desechos.



Yahaira Meza Morales y
Andrea Sáenz Valdez,
exponiendo a los alumnos
platica de sensibilización.

Viernes 18 de mayo de 2012

Reunión de trabajo con directora Maestra Laura Ibarra Zúñiga, personal administrativo, Jefa de Recursos Humanos Lic. Susana Cervantes, Jefe de mantenimiento Lic. Armando Macías, Subdirector del Plantel Maestro David Guillermo León Frías y personal a cargo de dichos departamentos, donde el equipo líder de **"Limiando mi Futuro"** da a conocer las necesidades y prioridades de apoyo del personal de manuales y administrativo para el desarrollo del proyecto.



Mtra. Laura Ibarra Zuñiga y personal de mantenimiento y administrativo.



Lic. Susana Cervantes, Mtro. Armando Macías y personal de mantenimiento y administrativo.

DIAS QUE SE HAN LIMPIADO Y TOMADO LISTA POR DIANA LAURA AYON

Viernes 18 de mayo

Yahaira meza
Karla Ureña
Andrea Rubio
Rosa Icela Robles

Margarita Ramos
Diana Aboite
Diana Ayón
Gilda Vidaurrezaga

Paula Mendivil
Isaías (alumno de otro grupo)

Karina Hernández
Rosa Robles
Andrea Mendoza
Martin Vargas

Martes 22 de Mayo

Diana Ayón
Paula Mendivil
Yahaira Meza
Diana Aboite

Nallely Martha
Andrea Sáenz

Viernes 25 de Mayo

Yahaira Meza
Martin Vargas
Karla Ureña
Alejandra Toledo
Diana Aboite

Andrea Sáenz
Rosa Robles
Alma Contreras
Diana Ayón
Carlos Jiménez

Karla Rodríguez
(voluntaria por reporte)
Nallely García (voluntaria
por reporte)

Paula Mendivil
Diana Aboite
Margarita Ramos

Viernes 1 de junio
Diana Ayón
Karla Ureña

Isaías (alumno de 5 de
otro salón)

NOTA: Ese día una alumna reportada fue a llevar una bolsa con latas
Su nombre es: Karla Villegas Rodríguez de 3ero Informática matutino

Paula Mendivil
Rachel Villegas
Ana Delia (alumna que
era de 6to semestre)
Diana Ayón

Martes 5 de junio
Margarita Ramos
Gilda Vidaurrezaga
Diana Aboite
Yahaira Meza
Rosa Robles

Andrea Rubio
Andrea Sáenz
Alma Contreras

Diana Aboite
Diana Ayón

Viernes 24 de agosto
Andrea Sáenz
Martin Vargas

Yahaira Meza
Paula Mendivil

Paula Mendivil
Isaac Alberto
Rosa Robles
Gilda Vidaurrezaga

Martes 28 de Agosto
Rogelio Covarrubias
Diana Ayón
Martin Vargas
Diana Aboite

Yahaira Meza
Andrea Sáenz

Diana Ayón
Diana Aboite

Viernes 31 de Agosto
Yahaira Meza
Andrea Sáenz

Martin Vargas

Diana Ayón
Andrea Sáenz
Martin Vargas
Yahaira Meza
Karina Hernández

Lunes 3 de septiembre

ESPACIOS EN LOS QUE SE HA RECIBIDO EL APOYO PARA EXPOSICIONES DEL PROYECTO *“Limpando mi Futuro”*

Martes 28 de agosto

8:30 Maestro: Aarón Manríquez López grupo 1ero D

8:40 Maestra: Trinidad Beltran Cuevas (LEOE) grupo 1 ero A

Miércoles 29 de agosto

12:20 Maestro: Carlos Quirino grupo 1ero B

12:30 Maestra: Lilian Granados grupo 1ero G

PERSONAS QUE HAN TRAIDO PLASTICO O MATERIAL (sin contar a los 5 integrantes del proyecto)

Gilda Vidaurrezaga (2 veces)
Astrid Gris (3veces)
Isaac Alberto (1vez)
Karina Hernández (1vez)
Yazmín Campos (1vez)
Paula Mendivil (2 veces)
Selina Valencia (1 vez)
Alma Contreras (1vez)
Sergio López (1 vez)

REPORTE DE ACOPIO AL 29 DE AGOSTO DE 2012

Dato proporcionado por Martín Eduardo Vargas

Plástico 492.3 Kg

Papel y periódico 219.5 Kg

Cartón 261.4

un total de **973.5 Kg** de todo el material junto.

Ante la solicitud hecha a la empresa Coca-Cola, el **16 de junio del 2012**, sobre el patrocinio de material de trabajo y limpieza, para llevar a cabo el proyecto, el **lunes 13 de agosto, n el Ing. Jorge García**, acudió al plantel, previa llamada telefónica, para hacer entrega a los jóvenes de

Guantes de plástico largos 1 par	\$ 25.00 X 5 = \$125.00
Botas 1 par	\$195.00 X 5 = \$ 975.00
Mandil individual	\$ 75.00 X 5 = \$ 375.00
Botes de 120 litros: por dos	\$ 589.00 \$589.00
Hilo ixtle en bola alrededor de 2 kg	\$130.00 \$130.00

Con un total de \$2,194.00



Momentos en que llega al plantel el Ing. Jorge García



Lunes 13 de agosto de 2012, en presencia de la directora Mtra. Laura Ibarra Zuñiga del CBTis 37 y de la Mtra. María Laura Vivas Franco, coordinadora del proyecto, los jóvenes reciben el material solicitado.

El día **jueves 23 de agosto** del presente año, se presentaron al plantel dos personas representantes de ECOCE (Ecología Compromiso Empresarial) ECOCE AC opera el primer **Plan Nacional Voluntario de Manejo (ACOPIO) de los Residuos de Envases de PET** <http://www.ecoce.mx/>



Momentos en que personal de ECOCE hace entrega de 2 sacos al grupo líder del proyecto “Limpiando mi Futuro” para hacer el acopio del material PET tipo 1 y 2.

RECOLECCION DE MATERIAL POR ECOCE

Martes 4 de septiembre

1er costal con 35 kg

2do costal con 45 kg

Total= 80 kg

El vale fue entregado a Yahaira Meza en presencia de los miembros del equipo



Al hacer entrega de los costales se pesan para ser vaciados en el camión recolector y dejar de nuevo los costales en el plantel.



Momentos en que Yahaira Meza Morales recibe el vale por los kilos de PET entregados.