

Conociendo el Clima Para Preservar la Vida

Desde lo Global a lo Local

Una Publicación de la Fundación Friedrich Ebert (FES) y
El Instituto Dominicano de Desarrollo Integral (IDDI)

**FRIEDRICH
EBERT
STIFTUNG**



IDDI INSTITUTO DOMINICANO
DE DESARROLLO INTEGRAL, INC.



**CONOCIENDO EL CLIMA PARA PRESERVAR LA VIDA
DESDE LO GLOBAL A LO LOCAL
GUIA PRÁCTICA**

TODOS LOS DERECHOS RESERVADOS. UNA PUBLICACION DE LA FUNDACIÓN FRIEDRICH EBERT (FES) Y EL INSTITUTO DOMINICANO DE DESARROLLO INTEGRAL (IDDI)

NINGUNA PARTE DE ESTA PUBLICACION DEBE SER REPRODUCIDA O TRANSMITIDA EN NINGUNA FORMA ELECTRONICA, MECANICA, FOTOCOPIADO, GRABADA, SIN PERMISO DE LAS ENTIDADES RESPONSABLES.

PARA INFORMACIONES RESPECTO A COMO OBTENER EL PERMISO, CONTACTAR A:

FES. CALLE WENCESALEO ALVAREZ No. 60, ZONA UNIVERSITARIA, SANTO DOMINGO, REPÚBLICA DOMINICANA
IDDI. CALLE LUÍS F. THOMÉN #456 EL MILLÓN. SANTO DOMINGO, REPÚBLICA DOMINICANA

AUTORES: MICHELA IZZO, YESLY RAMIREZ, JOSEFINA ESPAILLAT Y DANIEL ABREU

EDICIÓN: EVAYDEE PÉREZ

LOS CONCEPTOS EMITIDOS SON DE LA EXCLUSIVA RESPONSABILIDAD DE LOS AUTORES Y NO EXPRESAN NECESARIAMENTE LAS OPINIONES DE FES O IDDI.

IMPRESO EN SANTO DOMINGO, REPÚBLICA DOMINICANA

PRIMERA EDICION MARZO 2012

LIBRO DISEÑADO POR LUZ AMELIA RODRÍGUEZ ABREU

**FRIEDRICH
EBERT** 
STIFTUNG
FUNDACION FRIEDRICH EBERT



IDDI

INSTITUTO DOMINICANO
DE DESARROLLO INTEGRAL, INC.





CONTENIDO

CAPITULO I

CLIMA Y EFECTO INVERNADERO

1. GAIA, EL PLANETA QUE VIVE: LAS INTERACCIONES ENTRE SOL Y SUPERFICIE TERRESTRE.

1.1 El tiempo	13
1.1.1 Los fenómenos meteorológicos en República Dominicana	14
1.1.2 Cómo se originan los fenómenos atmosféricos	15
1.1.3 Cómo podemos medir el tiempo meteorológico	18
1.1.4 Cómo el tiempo influencia nuestra vida	19
1.2 El Clima	22
1.2.1 El Clima de la República Dominicana	23
1.2.2 Cómo podemos medir el clima	25
1.2.3 Cómo el clima influencia nuestra vida	27
1.3 El efecto invernadero: una “manta” que garantiza la vida del planeta	29
2. EL CLIMA CAMBIA: LAS DINÁMICAS DEL CLIMA	
2.1 El sistema clima	32
2.1.1 Los factores naturales del cambio	34
2.1.2 Cómo se ha podido identificar el clima del pasado	36
2.2 Qué ha pasado con el clima de la República Dominicana	40
2.3 Cómo el clima ha condicionado la vida de GAIA y la historia de los seres humanos.	41

CAPITULO 2

EL CAMBIO CLIMÁTICO: SOMOS PARTE DE LAS DÍNAMICAS DEL CLIMA

1. QUÉ ES EL CAMBIO CLIMÁTICO: DEFINICIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO, ELEMENTOS RELACIONADOS

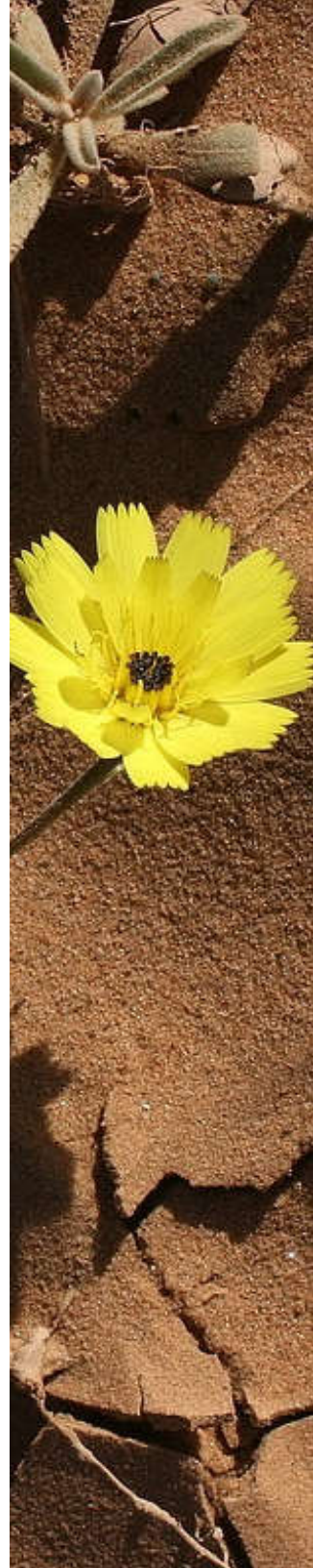
- 1.1 Causas del cambio climático: el incremento del efecto invernadero inducido por el ser humano 50
- 1.2 Las principales fuentes humanas de Gases de Efecto Invernadero (GEI) y su efecto sobre el clima. 51
- 1.3 Ejercicio para la identificación de factores del cambio climático, asociados con actividades antrópicas y naturales, permitiendo la diferenciación. 54
- 1.4 Cómo sabemos que el ser humano está influenciando el clima: qué está pasando en nuestro planeta - ejemplo de los efectos actuales a nivel mundial y local. 57

2. TODOS PRODUCIMOS CO2

- 2.1 Qué son las emisiones: definición de las emisiones de CO₂. 59
- 2.2 Cómo se miden: métodos de medición y estimación. 59
- 2.3 Las emisiones: cuáles son las principales fuentes y actividades que en el día a día de los seres humanos inciden sobre el Cambio Climático (CC) (emisiones por persona). 60
- 2.4 Ejercicio: cómo calcular mi huella de carbono. 62

3. ESTILOS DE VIDA: CÓMO REDUCIR LOS EFECTOS PRODUCIDOS POR EL SER HUMANO SOBRE EL CLIMA

- 3.1 Conductas y acciones para la casa, el colegio y la comunidad, que contribuyan a la reducción de las emisiones: consejos prácticos. 64



3.2 Ejercicios comparativos a partir de la aplicación de los consejos prácticos: ejercicios que permitan el desarrollo de la capacidad de análisis, toma de datos, comparación y discusión de informaciones.

68

3.2.1 Comparación del registro de consumo energético en casa, para el análisis de cambios, aportes y beneficios al medio ambiente.

68

3.2.2 Ejercicio de investigación a partir de entrevistas con la comunidad de cambios en el entorno que pueda estar relacionados al CC, para discusión de grupos en clase.

69

CAPITULO 3

CÓMO EL CAMBIO CLIMÁTICO AFECTARÁ LA VIDA DEL PLANETA

1. QUE PASARÁ A NIVEL GLOBAL POR EFECTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO

1.1 Previsiones para el futuro: inundaciones, deslizamientos de tierra, frentes fríos, sequías y aridez.

74

1.2 Consecuencias sobre los sistemas naturales y las sociedades humanas de América Latina y el Caribe.

92

2. DISTRIBUCIÓN DE LOS EFECTOS: EL CAMBIO CLIMÁTICO NO SE EXPERIMENTA DE LA MISMA FORMA EN TODOS LOS PAÍSES Y REGIONES

2.1 Qué implica el cambio climático para la Región del Caribe (insularidad y economías en desarrollo).

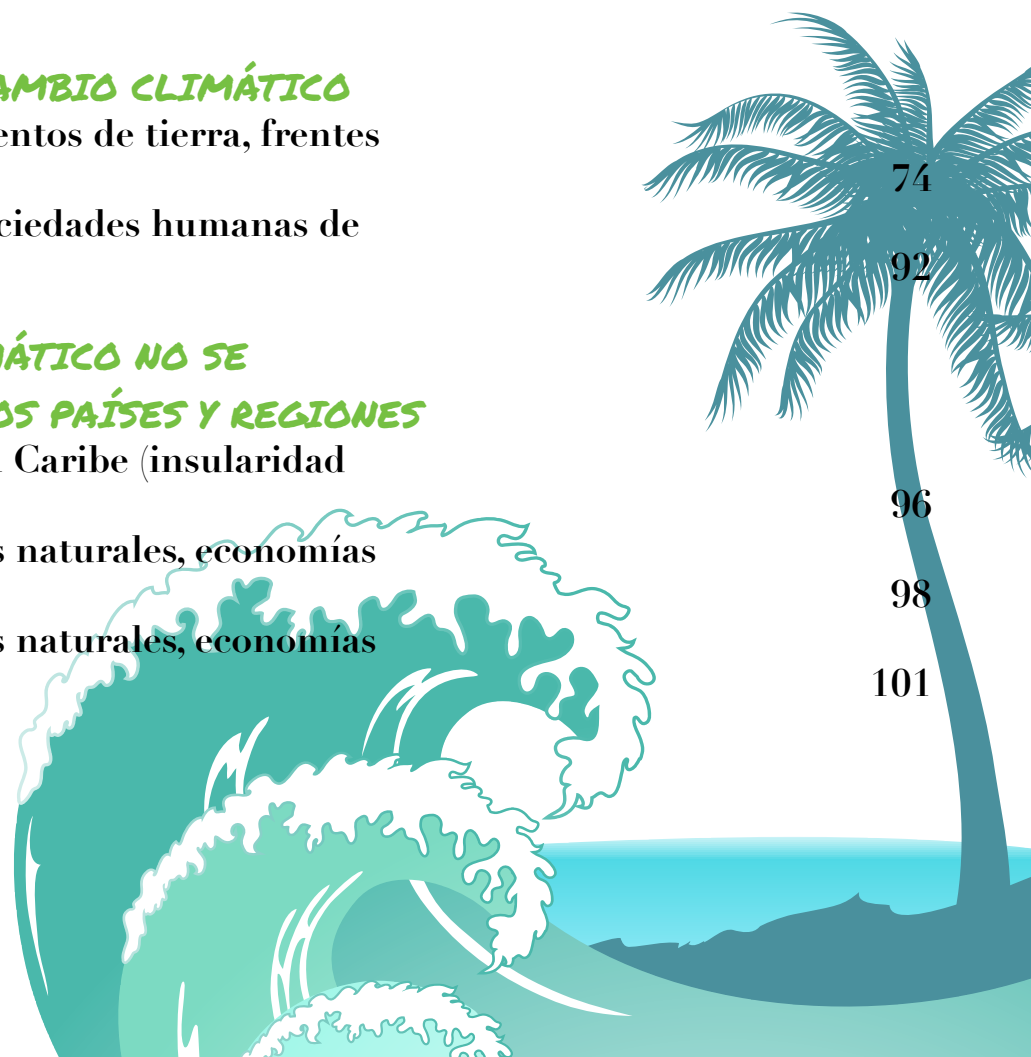
96

2.2 Impactos esperados y vividos a nivel de los recursos naturales, economías y poblaciones del Caribe.

98

2.3 Impactos esperados y vividos a nivel de los recursos naturales, economías y poblaciones en la República Dominicana.

101



CAPITULO 4

ENFRENTANDO EL CAMBIO CLIMÁTICO

1. PROCESOS INTERNACIONALES PARA ENFRENTAR EL CAMBIO CLIMÁTICO

1.1 Acuerdos Mundiales

1.1.1 La convención marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático 106

1.1.2 Protocolo de Kioto 107

1.2 Activismo Internacional para enfrentar el Cambio Climático 108

1.3 La República Dominicana en las negociaciones internacionales 112

1.4 Ejercicio simulación- aprendizaje real e ideal de las negociaciones del clima 113

2. MITIGAR EL CAMBIO CLIMÁTICO

2.1 Definición y explicaciones del concepto de mitigación 115

2.1.2 Soluciones de mitigación por sector a nivel internacional 116

2.2 Mitigación en República Dominicana 118

2.2.1 Potencial aporte de energías renovables en la República Dominicana 119

2.3 Mitigando el cambio climático en nuestros hogares y comunidades 122

3. ADAPTANDONOS AL CAMBIO CLIMÁTICO

3.1 Definición y explicaciones del concepto de adaptación 124

3.1.1 Soluciones de adaptación por sector a nivel internacional 126

3.2 Adaptación en República Dominicana 127

3.2.1 Medidas de adaptación para los sectores prioritarios 128

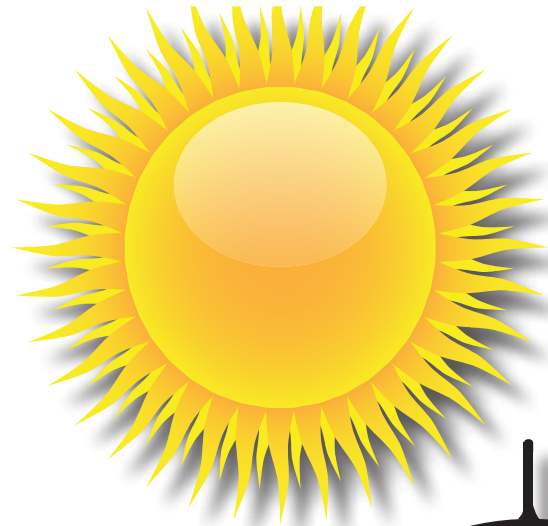
3.2.2 Areas más vulnerables para la adaptación al cambio climático 130

4. INCIDENCIA PÚBLICA PARA LA MITIGACIÓN Y ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

4.1 Empoderamiento y democracia participativa 132

4.2 Instituciones dominicanas para responder al cambio climático 134

4.3 Derecho ciudadano a exigir que las instituciones cumplan sus roles 137



CAPITULO 1

CLIMA Y EFECTO INVERNADERO



1. GAIA EL PLANETA QUE VIVE: LAS INTERACCIONES ENTRE SOL, ATMÓSFERA Y SUPERFICIE TERRESTRE

Hola, yo soy GAIA, tu planeta, donde se desarrolla tu vida y la de un paquetón de otros seres vivos, que contribuyen a mi vida también.

Estoy muy contenta de poder acompañarte en un interesante viaje a través de mis secretos, que al fin y al cabo te daras cuenta que son los tuyos. En especial, me gustaría conversar contigo sobre toda una serie de fenómenos que se desarrollan en la sutil capa de aire que rodea mi piel y que tienen reflejos importantes sobre los procesos que ocurren en la superficie terrestre, incluyendo las actividades humanas.

A través de pequeños pasos llegarás a comprender los fenómenos atmosféricos, aprendiendo a medirlos y a conocer de qué manera, en tu vida diaria, puedes actuar para llevar a cabo acciones sostenibles, que garanticen la continuidad de tu vida, la de tus seres queridos en el presente y en el futuro, y la de todos los ecosistemas que son parte de GAIA.

ESTOY MUY CONTENTA DE PODER ACOMPAÑARTE EN UN INTERESANTE VIAJE A TRAVÉS DE MIS SECRETOS, QUE AL FIN Y AL CABO TE DARAS CUENTA QUE SON LOS TUYOS.



1.1 EL TIEMPO

Si te pregunto qué tiempo hay ahora donde tú vives, probablemente te vas a la ventana y me dices que hay sol, no se ve ni una nubecita y hace un calorazo que no se aguanta. O, de lo contrario, puede ser que donde tú estás esté lloviendo, con fuertes tronadas, y con una brisita que da deseo de acurrucarse en la cama.

Efectivamente, estás en lo justo, pues el tiempo es la condición de la atmósfera en un lugar específico y en un momento dado. En otras palabras, es el conjunto de eventos que ocurren diariamente en nuestra atmósfera, incluyendo la temperatura, la lluvia y la humedad. El tiempo no es igual por todos lados: posiblemente donde tú vives puede estar haciendo calor, y haber un día seco y soleado, mientras que en otras partes del mundo puede estar nublado, con lluvia y hasta nieve.

Bueno... vamos a ver entonces que pasa en nuestro país. Y en este sentido me gustaría pedirte que hagas una lista del tiempo que has experimentado en tu vida aquí en la República Dominicana. Me explico: quisiera saber cuáles son los eventos meteorológicos que conoces, porque los has visto y vivido en el país. Te voy a dejar unos minutitos para pensar y unas cuantas líneas para que puedas escribir.

Ahora que has terminado, echa un vistazo a la lista siguiente, donde hay la definición de varios fenómenos meteorológicos.

- ¿Cuáles de ellos no has tomado en cuenta en tu lista?
- ¿Son frecuentes en República Dominicana?

Piensa en cuantas veces has experimentado cada uno de ellos en tu vida: menos de 10; de 10 a 50; más de 50.

- ¿Cuáles son los efectos que producen en el territorio?

En los anexos del capítulo 1 de esta guía se encuentra un ejercicio que te permitirá describir lo que has visto al ocurrir ciertos fenómenos meteorológicos, de los cuales encuentras una descripción detallada.

En la parte final de este manual, hay también una guía sobre cómo realizar interesantes experimentos que te permitirán analizar cómo se forman varios de los fenómenos meteorológicos descritos.

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.

1.1.1 LOS FENÓMENOS METEOROLÓGICOS EN REPÚBLICA DOMINICANA



Si disponemos de un carro que se desplaza lo suficientemente rápido, pero no demasiado, y recorremos el territorio de la República Dominicana, del este al oeste y del sur al norte, hay probabilidad de que en un mismo día nos encontremos con condiciones meteorológicas muy diferentes. Así, sería buena idea salir con ropa sin mangas, para aprovechar el sol de Santo Domingo y de la costa caribeña, pero no olvidar un abrigo, y posiblemente tomar en cuenta que la sombrilla podría tener que desenvolverse como paraguas, pasando por las tierras húmedas de Villa Altagracia y Bonao. Y, si de casualidad, se te ofrece la oportunidad de subir alto hacia los picos de la Cordillera Central, pasando por las tierras frías de Valle Nuevo, o hasta más arriba allá hacia el Pico Duarte y La Pelona, prepárate a encontrar noches con temperaturas muy bajas, en las que un buen jengibre o un chocolate caliente marcan la diferencia.

Si es un día de verano, entre julio y agosto, no es raro que los aguaceros que encuentres en el camino estén acompañados por relámpagos y truenos, que fácil te pueden matar del susto, si vas un chin distraído!

Sin embargo, una de las expresiones atmosféricas más poderosas que en algunos años se manifiestan entre junio y noviembre, son los ciclones tropicales, sistemas de tormentas caracterizados por una circulación cerrada alrede-

dor de un centro de baja presión que producen fuertes vientos y abundante lluvia, los cuales, dependiendo de su energía, pueden traducirse en depresiones tropicales, tormentas tropicales o huracanes.

1.1.2 CÓMO SE ORIGINAN LOS FENÓMENOS ATMOSFÉRICOS

Un día, hace un tiempcito de eso, me la pusieron en China con una pregunta que me dejó pensar. Un muchachito de no más de ocho años, mientras regresaba mojadito de sus juegos bajo un aguacero que estaba cayendo en la zona, se me acercó diciéndome: “Gaia: ¿Pero cómo es que llueve?”... Bueno... los niños siempre logran ganarte con sus preguntas ingenuas: a pesar de bregar con lluvia desde hace más de cuatro mil millones de años, no me había puesto nunca a pensar sobre las causas que originan los fenómenos meteorológicos. Así me puse a reflexionar y encontré la respuesta: todo depende del **ciclo del agua**.





El ciclo del agua, conocido también como **ciclo hidrológico**, describe la existencia y el movimiento del agua en la superficie terrestre, por debajo y por encima de ella.

El agua está siempre en movimiento y cambia continuamente de estado, de líquido a vapor, a hielo, en todas las maneras posibles. El ciclo del agua trabaja desde hace miles de millones de años y toda la vida de GAIA depende de él: sin él, yo sería un lugarcito de lo más aburrido!

¿De dónde llega toda el agua de GAIA? Yo al principio era un globo de magma, muy caliente, sin embargo, los magmas contienen una gran cantidad de agua. El agua que se liberó de los magmas en forma de vapor empezó a enfriar la atmósfera y la superficie terrestre. La actividad volcánica siguió y aún continúa liberando agua en la atmósfera, incrementando las masas de agua superficiales y profundas.

Pero, ¿Cuál es el motor que mantiene en movimiento el ciclo?... Una fuente de calor... el sol. El ciclo hidrológico no tiene un punto de partida, sin embargo, un buen lugar donde empezar es el mar: el sol calienta las aguas del mar y parte de ella se evapora en la atmósfera... de manera parecida a lo que ocurre cuando pones a hervir una paila de agua para un locrio y se te olvida taparla. La evaporación se da también de las aguas dulces de lagos y ríos, así como de los seres vivos, por efecto del agua que ellos (sobre todo los organismos vegetales) transpiran. Una pequeña cantidad de agua en la atmósfera proviene de la sublimación, el proceso mediante el cual el agua pasa al estado de vapor directamente del estado sólido (hielo, nieve, escarcha), saltando completamente la fase de fusión.

Las corrientes ascendentes llevan el vapor alto en la atmósfera, donde se encuentran temperaturas más bajas que las de la superficie. ¿Y sabes lo que pasa a las gotas de agua que han evaporado?

Para responder a esta pregunta, piensa en lo que sucede cuando sacas una botella de la nevera o del congelador: ¿De dónde llega el agua que de una vez baña el vidrio de la botella? ¿Será que la botella ta' pincha' y deja pasar parte del líquido?

Enfócate en la temperatura de la botella. ¿Es más alta o más baja de la temperatura del aire que rodea la botella? Efectivamente, estás en lo justo, es más baja. A esto tienes que añadirle que el aire alrededor de la botella contiene humedad, o sea agua al estado de vapor, la cual, al contacto con una superficie más fría, condensa, volviendo al estado líquido... Aquí queda explicado el misterio!

En la atmósfera pasa lo mismo: *el vapor de agua que las corrientes transportan hacia arriba encuentra temperaturas más bajas, que provocan su condensación en gotas microscópicas que forman las nubes.*

Los vientos, que se generan porque el sol no calienta de manera uniforme mi superficie, transportan las nubes por el mundo, haciendo que sus partículas choquen, crezcan y al final caigan en forma de precipitación, es decir de lluvia o nieve, dependiendo de la temperatura del lugar.

Las aguas, al contacto con la superficie terrestre, en parte llegan a los arroyos y ríos por escorrentía, en parte se infiltran en el subsuelo, alimentando las capas freáticas, y en parte vuelven a la atmósfera. A final, por caminos diferentes las aguas regresan al mar, donde el ciclo termina... y nuevamente inicia.

DATO CURIOSO

Siempre hay agua en la atmósfera. Las nubes son la forma más visible de esa agua, sin embargo también el aire limpio contiene agua en forma de vapor, en moléculas separadas, demasiado chiquitas para que uno pueda verlas.

El volumen de agua en la atmósfera es de alrededor de 12,900 millones de km³... una cantidad enorme, que si cayera toda junta cubriría mi superficie con un espesor de 2.5 centímetros! ¿Te lo imaginas?

Y la cosa más sorprendente no es esta, sino la distribución del agua en el planeta. *Si asignamos un 100 al total del agua que poseo, 97.5 constituye los océanos, mientras que sólo 2.5 es dulce. De este pequeño porcentaje, el 68.7% se encuentra atrapado en los glaciares; el 30.1% en las aguas subterráneas; el 0.8% en el permafrost, o sea en los suelos helados de las altas latitudes; y sólo el 0.4% constituye las aguas superficiales y el agua presente en la atmósfera... y de este pequeño porcentaje, sólo el 1.6% se encuentra en los ríos...* ya ya... ta' bien, no sigo más, pues ya te da vueltas la cabeza con todos estos números!

Vamos a tratar de hacer una síntesis: si imaginamos que toda el agua de la tierra esté contenida en una cubeta de 5 galones, de las que se usan para trapear, la cantidad de agua disponible en los ríos sería unas ocho mil veces más chiquita que una gota de agua!... ¿Te das cuenta de cuán importante es cuidar estas venas azules llenas de vida?

1.1.3 CÓMO PODEMOS MEDIR EL TIEMPO METEOROLÓGICO

Ya veo que el tema te está interesando, pues no has dejado de seguirme en todo este rato... casi me preocupa que se te olvide comer!

Creo que ahora estamos listos para adentrarnos un poco en las cosas, y adquirir las herramientas que te permitirán entender de verdad los fenómenos, pues, según me dijo un día un señor muy sabio, un tal Don Cimito, en las lejanas y calurosas tierras del sur, “el ser humano goza cuando comprende”. Y una de las herramientas de conocimiento es obtener una medida de lo que queremos comprender, o sea una cuantificación de las cosas del mundo. Efectivamente, medir una grandeza significa compararla con una grandeza similar que tomamos como unidad de medida, o sea como referencia.

Para tener una idea de cuáles fenómenos meteorológicos ocurren en un cierto lugar y con qué intensidad se manifiestan, es indispensable llevar a cabo observaciones y mediciones continuas mediante instrumentos específicos por cada una de las grandezas analizadas. Los detalles de los principales instrumentos que se usan en meteorología los encuentras en el anexo del capítulo 1 de esta guía. Aquí, yo quiero que me expreses tus ideas sobre qué estrategias adoptarías para medir algunos eventos meteorológicos. Como siempre, te propongo algunas preguntas y te doy algunos minutos para que reflexiones y luego pongas orden entre las ideas... y no digas que molesto mucho!

Eventos Meteorológicos	Como yo la mediría?
Lluvia	
Presión Atmosférica	
Temperatura	
Viento	

1.1.4 CÓMO EL TIEMPO INFLUENCIA NUESTRA VIDA

Me estoy dando cuenta que tu conocimiento sobre el tiempo ha venido creciendo considerablemente en estas páginas. Así que creo que estás listo para ir un poco más allá en el análisis de las implicaciones que el tiempo tiene sobre nuestra vida. Si te fijas bien, te vas a enterar qué son los eventos meteorológicos que moldean mi piel... ¡Así mismo como lo oyes! ¿Te has fijado alguna vez en lo que pasa cuando llueve? Vuelve en tu mente al último aguacero que has visto...

Cuando el cielo se cubre de nubes negras y empiezan a caer las primeras gotas de agua, las calles y la tierra comienzan a mojarse y en todos los alrededores se difunde un olor acre que te penetra en la nariz... ¡Ay... cuántos recuerdos hermosos ligados a la visión de estos paisajes!... Pero bueno... sigamos, pues corro el riesgo de que me vuelva nostálgica y que a alguien se le ocurra que es el “HACE”... ¡“Hace tiempo que nací”!

Volviendo a nuestro aguacero, cuando la tierra está bien empapada, por todos lados el agua empieza a correr, transportando lo que encuentra en su camino hacia el mar y que su energía logre cargar. Si te fijas bien, los ríos se vuelven turbios, por efecto del sedimento transportado por las aguas.

A este sedimento se debe el crecimiento de las playas y la formación de tierras fértiles en la parte baja de las cuencas: todo el sedimento que las aguas cargan cuando tienen mucha velocidad, y por ende energía, se queda “abandonado” en forma de depósitos en las zonas de escasa pendiente.



	<i>Día Soleado</i>	<i>Día Lluvioso</i>
<i>¿Cómo es mi humor?</i>		
<i>¿Qué me gusta hacer?</i>		
<i>¿Qué ropa uso?</i>		
<i>¿Qué como?</i>		
<i>¿Cuáles actividades no me están permitidas?</i>		

Para tener una idea de cuánta parte de tu vida está ligada al tiempo, haz un ejercicio, intentando describir cómo se desarrolla tu día en caso de que haya un día soleado, o cuando al revés haya una jornada lluviosa. Te dejo, como siempre, unos momentitos, de manera que puedas analizar las dos situaciones, ayudándote con el esquema siguiente.

...Bueno... seguro habrás notado que, a pesar de no tomarlo mucho en cuenta, el tiempo tiene mucha influencia sobre nuestro día a día. Ahora, hagamos un pasito más, tratando de salir de la esfera típicamente personal y de seguir analizando los efectos que las diferentes condiciones meteorológicas tienen sobre el territorio, o sea un área geográfica que es ocupada por un animal o grupo de animales (¡Los seres humanos son parte de ellos!), que allá desarrollan sus actividades, y es caracterizada por fronteras más o menos bien definidas.

Si volvemos a nuestro aguacero, te darás cuenta de que la situación cambia radicalmente y en muchos casos la lluvia persiste y hasta se fortalece. Poco a poco, por ejemplo, las calles se vuelven intransitables... para que esto ocurra en Santo Domingo, no se necesita mucho: el otro día estaba proponiendo a un grupo de muchachos en búsqueda de oportunidades de trabajo que emprendieran un negocio de servicio de botes para transportar a los peatones en la Capital en caso de lluvia... ¡Sería un negocio redondo! De todos modos, fuera del lío capitaléño, cuando la lluvia



Tormenta Noel, 2007

Cerca de 58.300 personas tuvieron que abandonar sus casas debido a las inundaciones y deslizamientos de tierra.



Tormenta Olga. 2007

Olga causó 22 muertes en República Dominicana, dos en Haití y una en Puerto Rico.



Jimani 2004

Lluvias torrenciales causaron el desbordamiento y posterior inundación del Río Blanco en la República Dominicana.

continúa de manera prolongada, la tierra, sobre todo si no está protegida por los árboles, no logra absorber toda el agua que llega y esta tiene campo libre para arrastrar todo lo que encuentre en su camino. Además, los terrenos cargados de agua pueden derrumbarse... y las consecuencias de todo esto son fáciles de imaginarse: todos recordamos los desastres ocurridos con las tormentas Noel y Olga en el 2007, o la tragedia de Jimaní en el 2004. Y los efectos continúan también después de que el aguacero cesa: piensa solamente en cómo se multiplican los ratones y los casos de enfermedades ligadas a ellos, luego de eventos como esos.

Sin embargo, no es sólo el agua que condiciona el territorio y la sociedad, pudiendo pasar de elemento vital a ser algo muy dañino. Piensa por ejemplo en todo lo que conlleva un período muy prolongado de ausencia de lluvia: los ríos reducen su caudal y muchas fuentes de agua hasta se agotan, la hierba se seca, las vacas se vuelven flacas, y el territorio asume tonos de coloración amarilla. Si la sequía se extiende por varios meses, muchas cosechas se dañan y la producción agrícola de áreas amplias se reduce, con fuertes pérdidas económicas y problemas sobre todo para las poblaciones más pobres.

La lista de las influencias que el tiempo ejerce sobre nuestra vida y las sociedades humanas podría seguir por páginas y páginas... Para que no te pierdas en el camino, concluyo sólo dejándote reflexionar sobre la dificultad de dormir cuando hay noches calurosas y húmedas... y, para colmo de la suerte, hay un apagón de los buenos que no te permite ni prender un abaniquito... También, piensa en cómo se multiplican los mosquitos en situaciones como la que acabamos de describir.

...¡Seguro ahora pensarás en el tiempo con mucho más respeto, tratando de hacer que sea siempre tu aliado y que nunca llegue a quillarse contigo!...



1.2 EL CLIMA

Puedo hacerte otra pregunta?... tú sabes que, a pesar de mi edad, se me ha quedado la curiosidad de una niña, y siempre me gusta ir al fondo de las cosas. ¿Has oído hablar del clima? Me imagino que sí, pues es un tema que se ha vuelto de moda en los últimos años, y muy a menudo ocupa las páginas principales de los periódicos y las noticias de los medios de comunicación.

Ya creo que no te queda ninguna duda con relación al tiempo, así que si te preguntara qué es el clima, seguro me contestarías que es algo diferente del tiempo. ¿No es así? Bueno, efectivamente, existe una diferencia bastante grande, a pesar de que hay también una relación muy estricta entre los dos. Apuesto que por ejemplo no te generaría ninguna sorpresa encontrar un fríto de lo más bueno en Valle Nuevo, mientras que te asombrarías si por si acaso te encontraras en Neyba con temperaturas bajas.

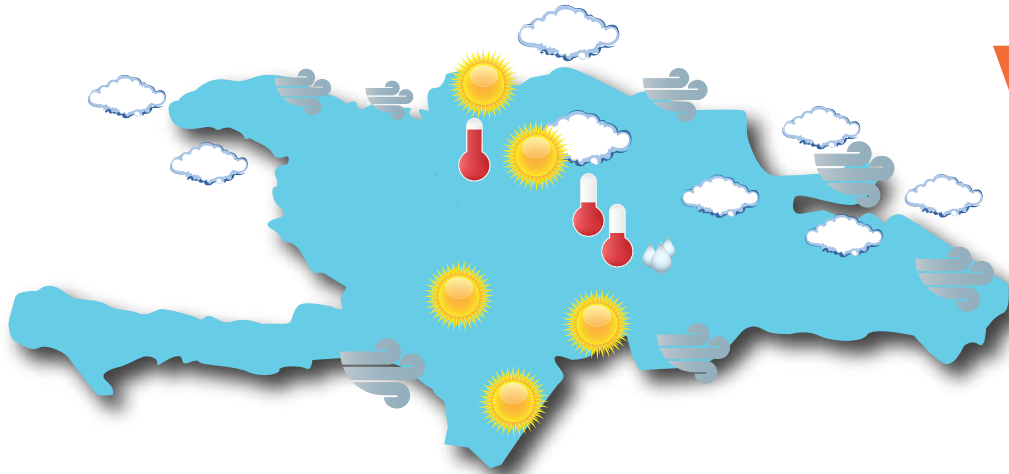
Efectivamente, si nos ayudamos con la definición que dan los científicos, podemos decir que el clima es el estado promedio de la atmósfera. ¿Qué quiere decir eso? Sencillamente que el clima constituye la síntesis evidente de las complejas dinámicas que se establecen entre el sol, la atmósfera y la superficie terrestre. En otras palabras, el clima es el producto de la acción a lo largo del tiempo de los eventos meteorológicos que se verifican en un lugar específico.

Para que visualices mejor el concepto, es como decir que si en un cierto lugar llueve un día, sencillamente eso representa un día de lluvia; sin embargo, si en el mismo lugar las lluvias se repiten constantemente, tanto que en un año es difícil que tu encuentres una semana en que no llueva, pues entonces puedes afirmar con seguridad que el sitio es húmedo.

Obviamente, como es fácil entender, el clima controla el tiempo de un lugar. Quiero decir que, si pensamos en el desierto, no pensamos seguro en una zona donde llueve a menudo, así que un aguacero es un evento bastante infrecuente, mientras que las condiciones meteorológicas que con más probabilidad vamos a encontrar son día soleado, con temperaturas altas durante el día y bastante frescas durante la noche, entre otras.



1.2.1 EL CLIMA DE LA REPÚBLICA DOMINICANA



Vamos ahora a enfocarnos en nuestro país... pues, ¡Muy a menudo pasa que uno conoce mejor lo de afuera que su propio entorno!

Primero necesitamos ubicar a la República Dominicana desde el punto de vista geográfico, pues, según vamos a ver más adelante, el clima de un sitio está condicionado en primer lugar por la posición que él ocupa en la superficie del Planeta.

La República Dominicana es un país tropical, ubicado entre 17°36' y 19°58' de latitud norte y 68°19' y 72°01' de longitud oeste. Con sus 48,442 km², comparte con la República de Haití la isla Hispaniola, ocupando los dos tercios orientales de su territorio.

Como país tropical, República Dominicana se caracteriza por tener días y noches que duran ambos alrededor de 12 horas, con pequeñas variaciones entre el invierno y el verano. Este fenómeno está ligado a que los rayos del sol llegan siempre casi perpendiculares, determinando un clima más o menos uniforme durante todo el año, el cual se caracteriza por temperaturas altas, mientras que las condiciones de humedad dependen de la zona geográfica y de las condiciones específicas del territorio.

No es por nada pero, sin querer privar en buena, ¡La verdad que tengo un flow envidiable!... Las cosas que se ven en mi piel no hay ningún otro planeta que pueda mostrarlas. Así que, si volvemos a nuestra República Dominicana, a pesar de pertenecer a una isla y de tener un territorio de dimensiones relativamente pequeñas, presenta una variedad de climas, ambientes, y por ende de vida, extremadamente grande, tanto que hubo alguien que habló de

REPÚBLICA DOMINICANA COMO DEL "PAÍS ENTRE EL DESIERTO Y EL BOSQUE PLUVIAL" (BOLAY, 1997). ¿ENTIENDES TODO ESTO?

Pues sí, debido a la presencia de altas cadenas de montañas, que crean una barrera a los vientos alisios cargados de humedad, la realidad es que en el territorio dominicano se encuentran, a menos de cien kilómetros de distancia lineal, ambientes tan contrastantes como el desierto, caracterizado por precipitación y vegetación escasas, y el bosque pluvial, donde la abundancia de humedad se traduce en una vegetación próspera, rica en árboles de diferentes tamaños, bohucos colgantes que te enredan cuando tratas de moverte entre ellos, y una fauna que se manifiesta en formas y colores impresionantes. A todo esto, se acompaña una gran variedad de climas y ambientes intermedios, que andan cambiando mano a mano, que de las zonas más húmedas se va reduciendo progresivamente la disponibilidad de agua en el ambiente. Pueden identificarse nueve categorías climáticas principales (Izzo et al., 2010).

Si tratamos de hacer una síntesis sobre los factores que condicionan el clima, podemos afirmar que los principales son los siguientes:

- a. La latitud, de la cual depende la cantidad de radiación solar que un lugar recibe;
- b. La altitud, la cual, según tú bien conoces, influencia la temperatura: a mayores alturas corresponden temperaturas más bajas;
- c. La orografía y orientación del relieve, puesto que, según acabamos de ver, las cadenas de montañas constituyen verdaderos muros para las corrientes atmosféricas;
- d. La continentalidad, o sea la mayor o menor distancia de los mares;

Bueno, ya veo que tienes las ideas más claras sobre el país, y sobre todo te vas enterando de que la diversidad es una riqueza y un valor que se debe defender siempre.



1.2.2 CÓMO PODEMOS MEDIR EL CLIMA



Ahora que conocemos un poco más sobre el clima, queda el punto de cómo podemos medirlo. Quiero decir que, puesto que tenemos bien clara la diferencia entre los ambientes de bosques húmedos de Samaná y los ambientes de bosques espinosos de la Hoya de Enriquillo, necesitamos identificar una manera para caracterizar cuantitativamente los climas de los diferentes lugares.

Hemos dicho que el clima es el estado meteorológico promedio de una cierta zona. Entonces, para caracterizarlo tenemos necesariamente que hacer referencia a un período de tiempo largo para sacar este promedio: ¡Normalmente 30 años! Para caracterizar el clima de una zona, región o país, hacemos referencia a los datos registrados por las redes de medición meteorológica, que están presentes en la mayoría de los países en el mundo, proporcionando registros de los diferentes parámetros meteorológicos.

En República Dominicana, contamos con dos redes oficiales de levantamiento meteorológico, una gestionada por la Oficina Nacional de Meteorología (ONAMET) y otra por el Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INDRHI), para un total de más de 150 estaciones, de las cuales muchas miden sólo la precipitación (estaciones pluviométricas), y otras precipitación y temperatura (estaciones termopluviométricas). Hay un porcentaje reducido de ellas que mide otros parámetros meteorológicos, como son el viento (dirección e intensidad), radiación solar, presión barométrica, entre otros.

Los primeros registros de los que se tiene noticia son de comienzos del siglo veinte (1909), cuando aparecen las primeras mediciones de lluvia en la ciudad de Santo Domingo. Así que, si nuestro objetivo es caracterizar el clima de una zona, por ejemplo de República Dominicana, necesitamos adquirir los datos de un período de treinta años... los últimos treinta años, si estamos interesados en el clima actual. En la práctica, lo que se hace es que, a partir de los datos diarios, se saca un promedio anual, y luego, de los treinta valores anuales, se saca un valor promedio del



período completo. De esta manera, tendremos un valor por cada uno de los parámetros meteorológicos considerados y por cada una de las estaciones de la red. Obviamente, para caracterizar el clima de un lugar de manera muy precisa, lo ideal sería disponer de los registros del mayor número posible de parámetros, sin embargo ocurre muy pocas veces que se pueda contar con este, para un mismo sitio, con series de numerosos parámetros, lo suficientemente largas y de calidad... Seguro ahora tú me dirás: “¡Pues entonces no vamos a poder caracterizar na’!”.

En realidad no es propiamente así, en el sentido de que, si vamos a ver cuáles son los elementos meteorológicos que más condicionan el clima de una cierta área, el número se reduce esencialmente a dos: la lluvia y la temperatura. Efectivamente, conocemos bien que el agua es esencial para cualquier sistema biológico y que, en condiciones de suficiente disponibilidad de agua, cuando más alta es la temperatura más proliferas las formas de vida.

Así que, la mayoría de las metodologías disponibles para clasificar el clima de una cierta zona están basadas en combinaciones de la temperatura y la lluvia que en promedio allá se registran. Entre los métodos de clasificación más usados, encontramos el método de Köppen y el método de Thornthwaite, este último basado en el cálculo de la evapotranspiración potencial, o sea la cantidad máxima de agua que en las condiciones específicas de un lugar determinado evaporaría, de tener disponibilidad ilimitada del recurso hídrico.

SI VAMOS A VER CUÁLES SON LOS ELEMENTOS METEOROLÓGICOS QUE MÁS CONDICIONAN EL CLIMA DE UNA CIERTA ÁREA, EL NÚMERO SE REDUCE ESENCIALMENTE A DOS: LA LLUVIA Y LA TEMPERATURA

1.2.3 CÓMO EL CLIMA INFLUENCIA NUESTRA VIDA



B

ueno, bueno, bueno... ¡La verdad que la cosa se está poniendo interesante! Es increíble que hasta hace sólo pocos días nos movíamos en el mundo sin estar enterados de un reguero de cosas... pero ahora es diferente: vemos el territorio con otra perspectiva, sobre todo con un espíritu de investigación que nos lleva a hacer un montón de preguntas.

Ahora que te has vuelto un maestro del clima, puedes dar un paso más adelante y enfocarte en evaluar de qué manera el clima condiciona tu vida. Me explico mejor: me gustaría que reflexionaras sobre cómo tu vida sería diferente si, en lugar de vivir aquí en el Caribe, tú vivieras en una zona templada de Europa o Estados Unidos, o más aún si tu vida se desarrollara en las tierras heladas de la tundra.

Intenta hacer una lista de cosas que normalmente haces aquí en República Dominicana y que no te serían permitidas o a las cuales deberías aportar algunos cambios, por lo menos en ciertas épocas del año, si tú estuvieras en un estado de Europa, como por ejemplo España, o en Siberia. Toma en cuenta que, prescindiendo de las diferencias específicas, el clima de un país templado se caracteriza por una significativa variación estacional: en el transcurso del año, se distinguen bastante bien una primavera, un verano, un otoño y un invierno, este último caracterizado por temperaturas muy bajas, que en muchos casos se colocan por debajo de cero grado Celsius. Estos extremos se vuelven aún más acentuados en un país como la Siberia, que se encuentra en la zona subpolar ártica, y se caracteriza por un verano extremadamente corto y fresco (con temperaturas promedio que no superan nunca los 10°C) y un invierno largo y muy frío, con temperaturas que pueden alcanzar con mucha frecuencia valores de -40 y -50°C... ¡Ahí no habría problema para tener siempre a disposición una super fría!... ¡El problema grande es que sería demasiado SUPER!. Entonces, te dejo unos minutitos para tu trabajo.

Seguro has encontrado un montón de diferencias, en las cuales hasta ahora posiblemente no habías nunca pensado. Pero, imagínate como debe ser diferente la vida de un niño o joven que vive en un país donde por más de seis meses no puedes salir a la calle si no es con un buen abrigo... ¿Sabes a cuántos partidos de pelota deberías renunciar?... En mis vueltas por los diferentes países, me gusta fijarme en los particulares: en Europa o en Estados Unidos es muy común que una mamá eche su bochecito a sus hijos, gritándoles por la ventana que regresen porque está lloviendo y que no se mojen, pues seguro les daría gripe... Mientras que aquí, los muchachos, desde que ven un aguacero, salen afuera... ¡Milagros de la temperatura alta!

Otra cosa que uno no toma en cuenta cuando vive en un país donde a final de cuentas es caliente durante todo el año, es que no hay un mes donde uno no encuentre frutas, verduras... en pocas palabras los productos del campo. Al revés, en las zonas templadas, hay una estación del año donde la naturaleza parece haberse agotado por completo... en realidad no es así, pues está sólo durmiendo, esperando despertarse en la primavera siguiente, cuando la temperatura vuelva a subir. Sin embargo, queda el hecho de que en esta época del año uno no encuentra nada de nada... o casi nada... en el campo. ¿Te imaginas todas las estrategias que los pueblos del pasado, cuando no había la comunicación que hay hoy en día, tuvieron que adoptar para tener comida suficiente para pasar por lo menos tres meses de invierno, cuando el campo no produce casi nada?.

Para concluir, te invito a reflexionar sobre las consecuencias que el clima tiene sobre la producción de los productos que son parte de nuestra dieta: si te fijas, por ejemplo, aquí en República Dominicana no se produce trigo... sí, sí, justo el trigo que se usa para fabricar los pancitos que tanto te gustan. El clima dominicano no es adecuado para producir muchos de los productos que se producen en España, así como en España no hay las condiciones para que crezcan muchas de las plantas que se encuentran aquí: el mango, el cacao, entre muchas otras.

...Comprendes una vez más que muchas cosas nos parecen obvias sólo porque estamos acostumbrados a ellas y no hemos conocido otras realidades diferentes. En especial, te das cuenta de que el clima es uno de los principales factores ambientales en condicionar la vida.

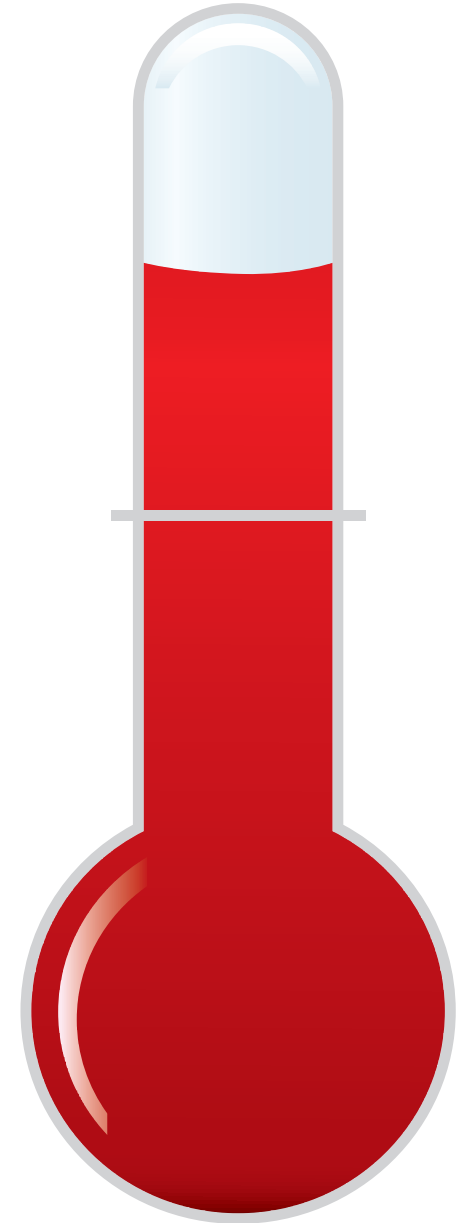
Cosas que haces en tu vida diaria en República Dominicana	Cómo se modificaría si vivieras en España	Cómo se modificarían si vivieras en Siberia

1.3 EL EFECTO INVERNADERO: UNA “MANTA” QUE GARANTIZA LA VIDA DEL PLANETA

Antes de desearte una buena noche... pues ¡Ya ta' bueno por el día de hoy!... quiero hacerte otra preguntita, de las que tú sabes me gustan mucho. Quisiera saber de ti cuál es la temperatura promedio de mi piel y de qué depende? Efectivamente, saber cuál es mi temperatura y cuáles son los mecanismos que la regulan es tan importante para mí como para un ser humano saber que si tiene más de 37°C , tiene fiebre.

¿Te parece que estoy relajando?... Sabes que me gusta mucho la broma, pero en este caso estoy hablando en serio. Vamos entonces, ¿Cómo piensas que se pudiera medir la temperatura promedio de mi superficie?... ¡Bravo!... Exactamente de esta forma que estás pensando: promediando las temperaturas medidas por todo un año por todas las estaciones termométricas presentes en el planeta... Bueno, en realidad hay también otros sistemas, pero este es el primero en que uno piensa.

Entonces, ¿Cuál es el valor de temperatura que saldría si promediáramos de esa forma?... ¡Adivina! Bueno, te lo voy a decir yo, pues justo el otro día aproveché para chequear si tenía fiebre. Mi temperatura promedio es de unos 15°C , más o menos la temperatura promedio anual que se observa en Constanza. No es tan mal para ser un planeta tan grande, ¿Verdad? Pero, si ahora estamos claros sobre cuál es la temperatura de referencia, queda por establecer de qué depende, para identificar de qué manera podemos evitar que me dé fiebre, así como sabemos que si tu temperatura sube es porque de alguna manera tienes una infección o algo parecido y se debe buscar el medicamento que te permita recuperar tu estado de salud.



Para encontrar una respuesta, te voy a hacer una tercera pregunta... No me vengas ahora con el cuento que parece el juego de las cajas chinas, pues créeme tengo muchos años de experiencia en esto (...¡Ehh siempre el HACE!), y sé lo que hago. ¿Cuál sería la temperatura del planeta si yo, GAIA, no tuviera atmósfera, o sea aquella sutil capa de gases que me rodea?... Adivina... ¿Sería la misma, más alta o más baja?. Bueno, te puedo garantizar que sin atmósfera, y en particular sin algunos de los gases que la constituyen, este planeta que pulula de vida, en todas las formas y variedades, sería una tierra solitaria y silenciosa, donde el murmullo del agua sería algo desconocido, puesto que todo estaría congelado... Sí, oíste bien, yo sería un solo bloque de hielo, puesto que la temperatura promedio de mi superficie sería de -18°C . ¿Te lo imaginas?. Seguro me vas a preguntar cómo podría ser posible algo así, puesto que el sol seguiría calentando la Tierra.

Una vez más te hago una pregunta: ¿Qué es que te calienta cuando te echas una colcha encima?... ¿Es la colcha?... No me digas que sí, pues de ser así entonces debería estar caliente un piso donde se le ponga una colcha, mientras que sabemos que la temperatura queda igualita, o parecida a la temperatura de la parte de piso que queda fuera de la colcha. Pues entonces ¿Qué es lo que te calienta cuando te echas una colcha encima?... Te vas acercando a la respuesta... ¡Exactamente!... eres tú mismo que te calientas: la función de la colcha es sólo evitar que el calor de tu cuerpo se pierda en el ambiente, quedándose atrapado en una zona cerca de ti. A mí me pasa lo mismo: **LA RADIACIÓN SOLAR LLEGA A MI PIEL Y YO EN PARTE LA REFLECTO Y EN PARTE LA ABSORBO, REMITIÉNDO-LA EN FORMA DE CALOR. SI NO ESTUVIERA LA ATMÓSFERA, TODO ESTE CALOR SE PERDERÍA DE MANERA IRREPARABLE EN EL ESPACIO QUE ME RODEA, DEJÁNDOME EN UN FRÍO QUE NO ME PERMITIRÍA VIVIR.. ¡NI TAMPOCO A TÍ!. ESTO ES LO QUE SE LLAMA EFECTO INVERNADERO, QUE DEBE SU NOMBRE AL HECHO QUE ES EL MISMO FENÓMENO QUE OCURRE DEBAJO DEL PLÁSTICO DE UN INVERNADERO. EN ESPECIAL HAY UNOS GASES QUE DESARROLLAN ESTA FUNCIÓN DE MANERA MUY PARTICULAR, ENTRE ELLOS HAY ALGUNOS MUY IMPORTANTES, COMO SON: EL DIÓXIDO DE CARBONO (CO_2), EL METANO (CH_4), EL MISMO VAPOR DE AGUA (H_2O), LOS ÓXIDOS DE NITRÓGENO (NO_x), ENTRE OTROS.**

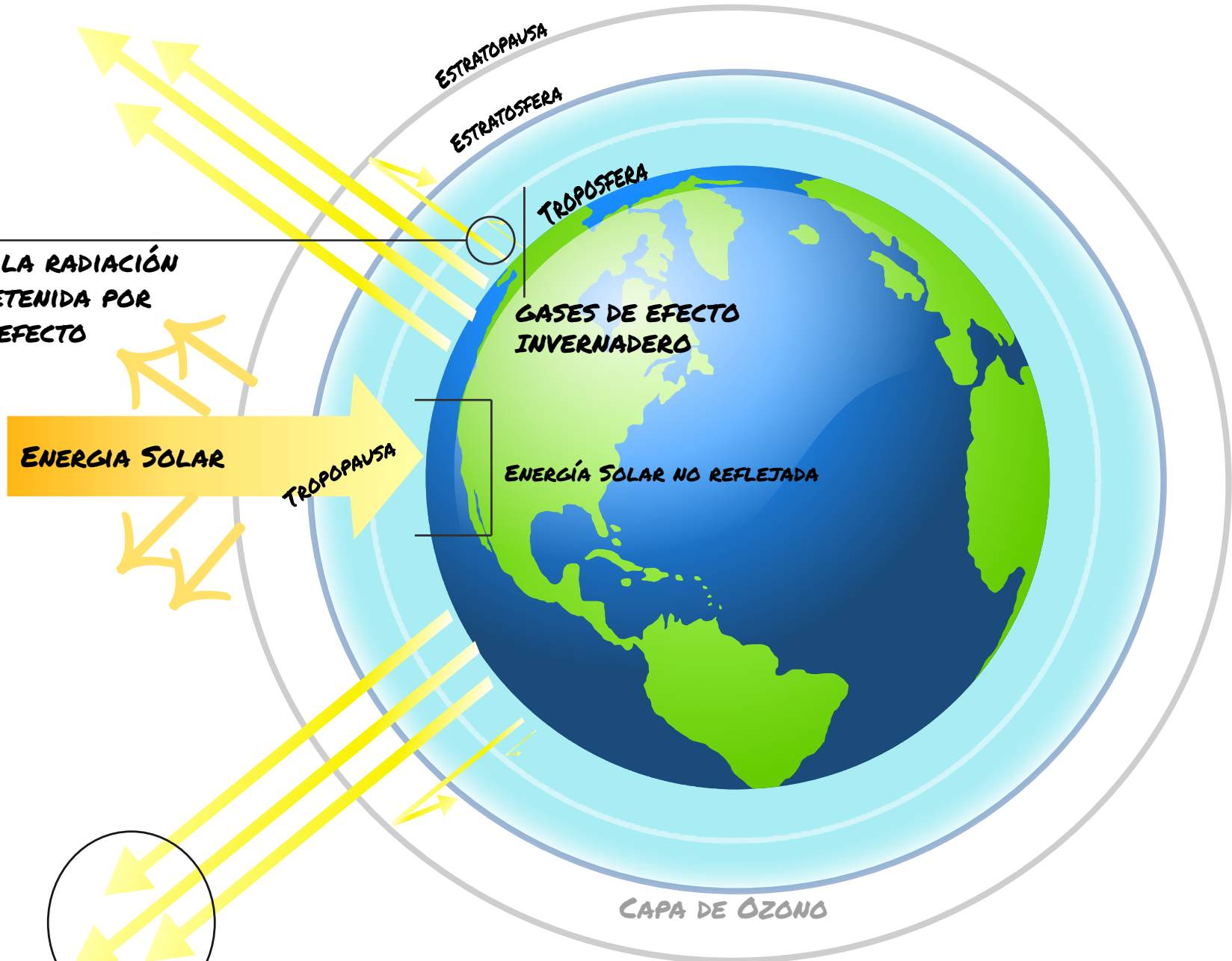
¿Te das cuenta de cómo la vida es una cuestión de equilibrio entre numerosísimas dinámicas? En ellas, es esencial la contribución de cada elemento, hasta de los que son tan pequeños que no se ven, como es el caso de las moléculas de los gases que componen la atmósfera. Esto nos dice que tenemos que tener mucho cuidado cuando con nuestras intervenciones modificamos estos mecanismos, en muchos casos hasta sin conocerlos bien.

1

LA ENERGÍA SOLAR ATRAVIESA LA ATMÓSFERA.
PARTE DE ELLA ES ABSORBIDA POR LA SUPERFICIE
Y OTRA PARTE ES REFLEJADA

2

UNA PARTE DE LA RADIACIÓN
REFLEJADAS RETENIDA POR
LOS GASES DE EFECTO
INVERNADERO



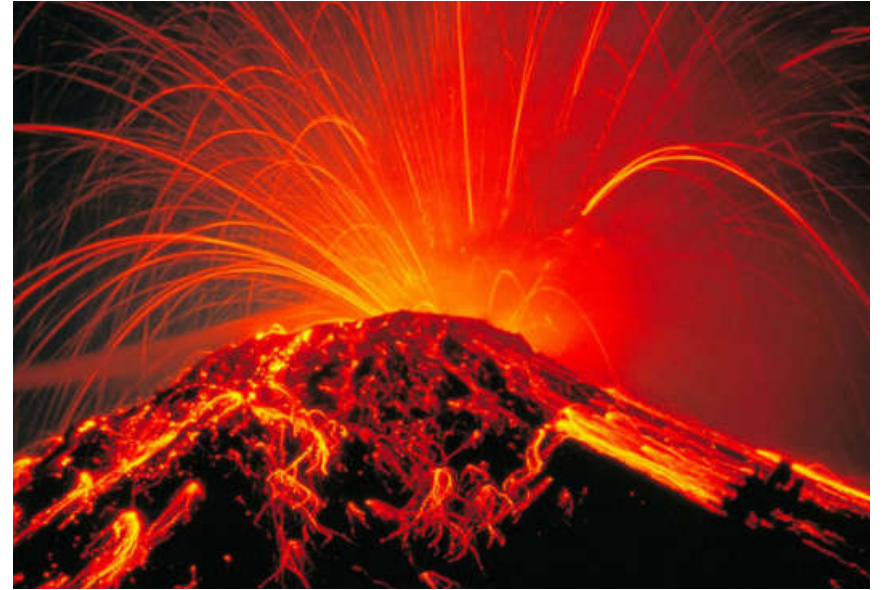
3

...OTRA PARTE VUELVE AL ESPACIO

2. EL CLIMA CAMBIA: LAS DINÁMICAS DEL CLIMA

2.1 EL SISTEMA CLIMA

Uno de los puntos en los cuales te has enterado que hago más hincapié es la complejidad: ustedes los seres humanos le dedican mucho esfuerzo a tratar de esquematizar cosas... y eso es muy bueno, puesto que permite tener una síntesis de cómo funcionan los sistemas. Sin embargo, no deben olvidar que la naturaleza va más allá de un esquema y que de esta complejidad depende la vida de tantos seres, incluyendo ustedes mismos. ¿Por qué te digo esto?... pues porque en mí no hay nada que no se mueva: el mismo equilibrio de que hablábamos ahorita es un estado dinámico, donde todo se mueve alrededor de un punto de estabilidad.



Así que volviendo a los asuntos climáticos, que constituyen el tema central de nuestra conversación, tenemos que estar conscientes de que el clima de GAIA está sujeto naturalmente a cambios, a veces muy radicales. ¿Qué quiere decir esto?... Sencillamente, que en un sitio donde la gente está acostumbrada a condiciones calientes y húmedas, no necesariamente era así en el pasado. Estas variaciones, inducidas por cambios que modifican de alguna manera las dinámicas atmosféricas, pueden afectar a una región más o menos extensa o al planeta entero.

¿CUÁLES SON LAS CAUSAS DE ESTAS VARIACIONES?... SON DIFERENTES Y LAS VAMOS A VER EN DETALLE MÁS ADELANTE. AQUÍ NADA MÁS AÑADIR QUE ALGUNAS DE ESTAS CAUSAS ESTÁN LIGADAS A FENÓMENOS IMPREDECIBLES Y MÁS O MENOS REPENTINOS, COMO UNA ERUPCIÓN VOLCÁNICA, MIENTRAS QUE OTRAS DEPENDEN DE CAMBIOS EN LA CANTIDAD Y DISTRIBUCIÓN DE LA ENERGÍA QUE LLEGA A LA SUPERFICIE TERRESTRE, Y OTRAS ESTÁN ASOCIADAS A FENÓMENOS MÁS REGULARES COMO EL NIÑO...

seguro has escuchado de este evento, que es un calentamiento en la superficie de las aguas del Océano Pacífico tropical que ocurre con periodicidad entre tres y cinco años, afectando de manera temporal el tiempo meteorológico mundial.

Para entender cuáles son las principales causas a la base de los cambios naturales del clima, necesitamos precisar un poco más cuáles son los componentes esenciales del sistema climático. Podemos identificar seis componentes principales:

1. **El planeta Tierra** en sí, como cuerpo insertado en el sistema solar;
2. **La atmósfera**, o sea, como tú bien sabes, la capa gaseosa que rodea mi superficie;
3. **La hidrosfera**, o sea el agua en el estado líquido (océanos, lagos, ríos, entre otros);
4. **La criosfera**, o sea el agua en el estado sólido (hielo marino, glaciares, capas de hielo, etc.);
5. **La superficie terrestre**;
6. **La biosfera**, o sea el conjunto de todos los organismos vivos, organizados en los ecosistemas.

Cada variación que ocurra en uno de estos sistemas tiene implicaciones sobre las condiciones climáticas, a diferente escala. Vamos entonces a entrar en este fantástico mundo: a final del viaje, tendremos las ideas más claras sobre el funcionamiento del sistema clima y sabremos si el ser humano, uno de los tantos que pueblan mis tierras, puede tener influencia sobre él.



2.1.1 LOS FACTORES NATURALES DEL CAMBIO



O bviamente, podríamos empezar con los cambios que se han dado desde el Precambriano, o sea mi niñez... ¡Ay que nostalgia!... sin embargo esto nos llevaría a épocas demasiado antiguas... y no te atrevas a llamarme vieja, ¡Fresco!... Relativamente a escalas temporales de cientos de millones de años, te comento solamente que ni siquiera la posición de los continentes puede considerarse fija... ¿Te lo imaginas?...

Eso quiere decir que por ejemplo, hace unos 180 millones de años, no se necesitaba cruzar ningún océano para ir de África a América Latina, pues todos los continentes estaban unidos en una masa única llamada “Pangea” (una palabra de origen griega que quiere decir “todo tierra”).

Esto implicaba condiciones climáticas muy diferentes de las actuales: por el hecho que las aguas se calientan y enfrían mucho más lenta que la tierra, a una diferente distribución de los continentes corresponden diferentes patrones de circulación de las corrientes oceánicas y atmosféricas.

A parte estos pequeños detalles, quisiera ahora enfocarme “solamente” en el último millón de años. A esta escala, se vuelven visibles fenómenos que en períodos de tiempo más cortos quedarían escondidos, en el sentido que no sería posible evidenciar el cambio. Me refiero a los movimientos milenarios del planeta, o sea al conjunto de cambios que ocurren en los parámetros astronómicos de GAIA, determinando una diferente distribución y cantidad de la energía que llega a su superficie. Efectivamente, aparte de la rotación alrededor de su eje (lo que para entendernos es responsable de la alternancia entre el día y la noche) y de la revolución alrededor del sol (lo que define el ciclo anual), la Tierra está sujeta a algunas variaciones periódicas, como son:

1. La variación de excentricidad de la órbita, la cual modifica, con un ciclo de alrededor de 100 mil años... ¡Sí, oíste bien!... se acerca más a un círculo o se vuelve más elíptica, determinando pequeñas, pero significativas, variaciones en la cantidad de energía solar que alcanza la superficie terrestre: obviamente, cuando estoy más cerca del sol (órbita más cerca a un círculo), recibo más insolación.
2. La variación de la inclinación del eje terrestre, o sea la inclinación del eje que pasa por los polos de la Tierra respecto al plano de su órbita. Dichos cambios ocurren con una periodicidad de alrededor de 40 mil años, durante los cuales la inclinación del eje pasa de un mínimo de $21^{\circ}58'$ a un máximo de $24^{\circ}58'$. Actualmente, justo para deber de crónica, mi eje tiene una inclinación de $23^{\circ}27'$... ¡Si te fijas bien es exactamente la latitud que delimita la franja tropical! Tomando en cuenta que de la inclinación del eje depende la existencia de las estaciones, pues de estar el eje perpendicular a la órbita terrestre no habría variaciones estacionales, cambios en ese parámetro influyen las diferencias climáticas entre las estaciones a lo largo de los milenios: cuanto mayor es el ángulo, en el verano es mucho mayor la radiación que recibo, mientras que en el invierno es mucho menor que el actual, produciéndose una variación más pronunciada en la temperatura, con consecuencias en términos de mayor posibilidad de que se extiendan las capas de hielo que ocupan mi superficie.
3. El así dicho movimiento de precesión de los equinoccios, que está ligado al hecho de que el eje de la Tierra no se mueve paralelo a sí mismo, sino que cumple un movimiento cónico, en un período de aproximadamente 26 mil años.
4. Las nutaciones, o sea pequeñas vibraciones que, debido a la atracción gravitacional del sol y la luna, se presentan en el eje terrestre con un ciclo de unos 19 años.

El conjunto de estos movimientos está a la base de la sucesión de períodos glaciales (o glaciaciones), cuando se extiende la superficie cubierta por hielo, e interglaciales, cuando esas capas de hielo se retiran. Piensa en que por ejemplo hubo épocas en que gran parte del territorio de Estados Unidos y Europa estaba cubierta por nieve todo el año y los mares estaban mucho más abajo del nivel actual; mientras que en otras la cuenca del Mediterráneo, para entendernos la zona de España, Francia, Italia y Grecia, entre otros países, tenía un clima mucho más cálido, parecido a lo de las sabanas de África (¡Con leones y todo!).

A todo esto se le suman otros factores, cíclicos o episódicos, que introducen un cambio en el sistema climático. Entre ellos, no debemos olvidar las manchas solares, o sea variaciones en la cantidad de energía emitida por el sol, y las erupciones volcánicas, que, mandando grandes cantidades de ceniza en la atmósfera, reducen mucho la cantidad de energía solar que alcanza mi superficie, reduciendo así, por períodos limitados, la temperatura del planeta.



2.1.2 CÓMO SE HA PODIDO IDENTIFICAR EL CLIMA DEL PASADO

Huy!... La verdad que, cuando uno se apasiona a un tema, pierde la cognición del tiempo que pasa... y sólo los rumores del estómago le hacen concluir que posiblemente es mejor pararse un momento y, como “barriga lleva pié”, echarle un chin de comida al cuerpecito... Vamos a aprovechar también para estirar un chin los músculos, pues tú no me creerás pero, con todo este apasionamiento, ¡Hasta paré los movimientos milenarios!.

...¿Ya regresaste?... ¿Comiste?... Ay, te tengo envidia, pero de la buena!... seguro tu mamá se esmeró con una carnita de cerdo bien sazonadita’ o un sancochito... umhhh, me da mucho deseo de tomarme unas vacacioncitas para disfrutar de las delicias dominicanas... Si lo logro, para la próxima Navidad, te voy a llamar. Bien... ahora creo que estamos listos para retomar nuestra conversación.

Antes de seguir con algunos detalles climáticos sobre nuestro país, quisiera hacerte una pregunta que me intriga particularmente... ¡ji ji!... Hemos venido conversando del clima del pasado, hasta del más lejano... ¡Llegando a hablar de mi niñez! Sin embargo, no se te ha ocurrido preguntarme cómo un científico de hoy puede conocer las condiciones climáticas de hace cien-

tos de millones de años, puesto que los primeros instrumentos meteorológicos empezaron a aparecer en Italia a mediados del siglo XVII, cuando Galileo Galilei, en la región Toscana, presentó su primer termómetro.

Sabes, te hago todas estas preguntas porque considero que una persona como tú, tan inteligente y preparada, siempre tiene que ir al fondo de las cosas, aprendiendo a cuestionar lo que se le dice, para identificar las razones de todo lo que te rodea.

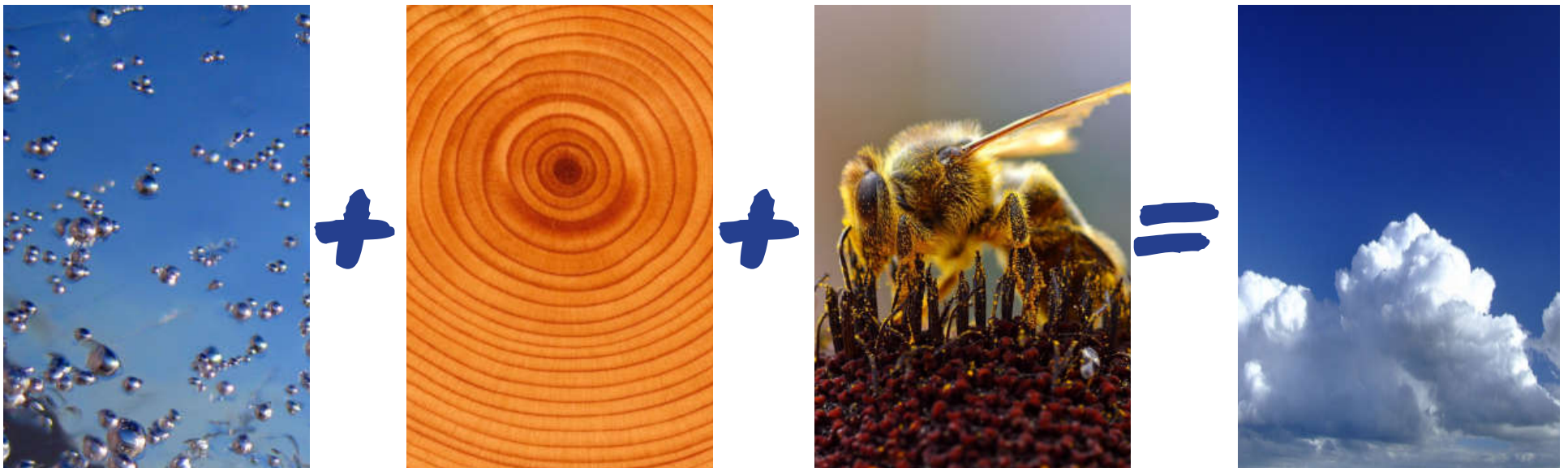
Recuerdo una profesora mía de matemáticas... ya, ya... ¡Yo también fui a la escuela y tuve que coger lucha con los números!... bueno... esa profesora siempre nos decía: “No importa cómo se hacen las cosas, sino por qué se hacen de una cierta manera”... Con esto ella quería expresar que siempre uno debe tener una actitud de investigación, preguntándose el por qué de las cosas e intentando identificar las causas de los fenómenos que lo rodean. Este es el camino para tomar decisiones fundamentadas en un conocimiento profundo, a pesar de no ser perfecto. Así que ¡Ánimo... y sigamos nuestro fascinante viaje!. Entonces, ¿Cómo podemos saber qué clima había antes de esa fecha?. A través de técnicas indirectas, o sea analizando fenómenos que conocemos que están relacionados con el clima. De esta manera, si encontramos cambios en ellos, podemos afirmar que hubo modificaciones climáticas.

Entre las técnicas de investigación paleoclimática (o sea del clima del pasado lejano) tenemos las siguientes:



- **Estudios isotópicos**, que analizan entre otras cosas las burbujas de aire que quedan atrapadas en el hielo que se estratifica en los polos ártico y antártico;
- **Dendrocronología**, que estudia los anillos de crecimiento de los árboles: anillos más anchos indican normalmente la presencia de años más calientes y húmedos;
- **Análisis de polen**, que estudia los pólenes en los sedimentos de lagos y otros cuerpos hídricos cerrados: de esta manera es posible conocer cuál era la composición de la flora en los alrededores de la zona investigada;
- **Estudio de fósiles**, que permite identificar si hubo cambios en la fauna, estableciendo posibles cambios climáticos: por ejemplo en zonas de Europa, que hoy en día son templadas, se han encontrado esqueletos de mamut, lo que permitió establecer que hubo una época, hace varios miles de años, en que el clima era mucho más frío que el actual;
- **Estudios históricos**, basados en el análisis de documentos antiguos, que permiten establecer los cambios que el clima tuvo en épocas históricas.

Según te andas enterando, ¡Tenemos un cerebro que nos permite buscar caminos alternativos, cuando las vías directas no nos están permitidas!. Te propongo que hagas una pequeña investigación, identificando algunos animales típicamente de clima caliente y húmedo, de clima caliente y seco, y de clima muy frío. Sabiendo que tú eres el “papapa” de la computadora, te invito a que busques informaciones en Internet.



ANIMALES DE CLIMA CALIENTE Y HÚMEDO	ANIMALES DE CLIMA CALIENTE Y SECO	ANIMALES DE CLIMA MUY FRÍO





2.2 QUÉ HA PASADO CON EL CLIMA DE LA REPÚBLICA DOMINICANA

Viste que interesante? ¿Te imaginabas que tu planetito tenía una vida tan movida?. Ahora nos queda por investigar qué ha pasado, por lo menos en el último siglo, con el clima de nuestra República Dominicana. Según te comentaba, en el país contamos con una red de monitoreo climatológico que empezó a funcionar a partir de los años veinte del siglo pasado. Así que, en el ámbito de estudios científicos, se han podido analizar las series de temperatura y lluvia de varias estaciones, distribuidas en diferentes áreas del territorio nacional, pudiendo investigar cómo han venido cambiando estos parámetros en el transcurso del tiempo. Bueno, el resultado es que en el período de tiempo entre los años 1936 y 2007, la temperatura ha venido creciendo en todo el país y la temperatura mínima ha crecido más que la máxima.

En Santo Domingo, para tener una idea, la temperatura mínima promedio anual ha tenido un incremento de 3.0°C, pasando de 20°C a alrededor de 23°C, mientras que la máxima ha crecido 1.8°C, de 29°C a alrededor de 31°C ... (Izzo, 2011) ¡Un gran lío!... eso quiere decir que no son cuentos cuando nuestros viejos nos dicen que está haciendo un calorazo que nunca se había visto. Respecto a la lluvia, no se cuenta con un comportamiento uniforme, puesto que hay algunas zonas que han experimentado un crecimiento de la lluvia que reciben anualmente, mientras que otras han tenido una reducción. Estas últimas se han concentrado sobre todo en la porción occidental del país, en áreas que, según vimos ahorita, ya tienen un clima más cálido y seco que las demás regiones... Puedes imaginarte lo que esto implica para los sistemas naturales y la sociedad humana.

2.3 CÓMO EL CLIMA HA CONDICIONADO LA VIDA DE GAIA Y LA HISTORIA DE LOS SERES HUMANOS

Para concluir el discurso sobre la estructura y el funcionamiento del sistema climático, lo que te permitirá entender los temas que siguen, nos queda por analizar un poco más las influencias que el clima ha venido teniendo sobre las sociedades humanas en el transcurso de la historia, logrando condicionar eventos muy importantes.

Un episodio muy especial ocurrió en 1816, conocido como el año sin verano y también el año de la pobreza. El 15 de abril de 1815, hubo la erupción del volcán Tambora, en Indonesia. Debido a esta erupción, que ocurrió luego de otras dos erupciones ocurridas en el Caribe y Filipinas en los años anteriores, respectivamente 1812 y 1814, grandes cantidades de ceniza fueron emitidas a los estratos superiores de la atmósfera, provocando el aumento de la nubosidad y un enfriamiento de la temperatura del planeta. El resultado fue la pérdida de muchas cosechas en Europa: por ejemplo fue casi cero la producción del principal producto de la dieta de los irlandeses, las papas. Como consecuencia, casi un millón de irlandeses tuvieron que emigrar. Esto es un ejemplo de cómo cambios en el clima influyen la base de fenómenos migratorios de importancia global.

SABIAS QUE.....

¿Sabías por ejemplo que, luego de las poblaciones indígenas, los primeros en tocar suelo americano no fueron los europeos que llegaron con Colón, sino los Vikingos?. Exploradores de estas poblaciones que vivían en las frías tierras de Escandinavia aprovecharon un período cálido que alrededor de 120??? les permitieron cruzar el Atlántico, llegando a colonizar a Groenlandia, cuyo nombre deriva justo del hecho que en esa época no estaba cubierta de hielo, sino que se presentaba como una tierra verde (Green Land)



CAPITULO 2

EL CAMBIO CLIMÁTICO: SOMOS PARTE DE LAS DÍNAMICAS DEL CLIMA





1. QUÉ ES CAMBIO CLIMÁTICO: DEFINICIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO, ELEMENTOS RELACIONADOS

Ya hemos visto y entendido lo más relevante sobre el clima, y los cambios que ocurren de manera natural todos los días en el planeta, pero si te digo que los seres humanos han contribuido a modificar drásticamente el clima ¿qué pensarías? Es extraño ¿verdad?.

Algunas actividades humanas han alterado la composición de la atmósfera mundial y sumado con la variabilidad del clima de los últimos periodos, se ha originado lo que conocemos como Cambio Climático. Esto que significa? Que como planeta respiro y vivo, desarrollando procesos naturales para mantener el equilibrio y la vida de todos los seres vivos, pero los seres humanos también desarrollan actividades que aceleran y provocan cambios en mí, estos cambios ocurren demasiado rápido y sin tu ayuda no los puedo controlar.

Sabias que como planeta estoy compuesta por varios elementos que se relacionan entre sí, e influyen con el cambio climático, recuerdas que ya hablamos del más importante, Si claro es el clima, pero que te parece si conocemos otros elementos que seguramente has escuchado por ahí.

Empecemos con **LA ATMÓSFERA** es la capa que me rodea, está compuesta por gases de manera natural y funciona como mi piel, protegiendo y permitiendo mantener el desarrollo de la vida, la mayoría de estos gases que la componen están contenidos en algo que podemos sentir pero no podemos verel aire.

NITRÓGENO

Constituye el 78% del volumen del aire. Está formado por moléculas que tienen dos átomos de nitrógeno, de manera que su fórmula es N_2 . Es un gas inerte, lo que significa que no suele reaccionar con otras sustancias.

OXÍGENO

Representa el 21% del volumen del aire. Está formado por moléculas de dos átomos de oxígeno y su fórmula es O_2 . Es un gas muy reactivo y la mayoría de los seres vivos lo necesita para respirar.

DIÓXIDO DE CARBONO

Está constituido por moléculas de un átomo de carbono y dos átomos de oxígeno, de modo que su fórmula es CO_2 . Representa el 0.03% del volumen del aire y participa en procesos muy importantes. Las plantas lo necesitan para realizar la fotosíntesis, y es el residuo de la respiración y de las reacciones de combustión. Este gas, al igual que el vapor de agua, ayuda a retener el calor de los rayos solares y contribuye a mantener la temperatura atmosférica dentro de unos valores que permiten la vida.

OZONO

Es un gas minoritario que se encuentra en la estratosfera. Su fórmula es O_3 , pues sus moléculas tienen tres átomos de oxígeno. Es de gran importancia para la vida en nuestro planeta, ya que su producción a partir del oxígeno atmosférico absorbe la mayor parte de los rayos ultravioleta procedentes del Sol.

VAPOR DE AGUA

Se encuentra en cantidad muy variable y participa en la formación de nubes. Es el principal causante del efecto invernadero.

PARTÍCULAS SÓLIDAS Y LÍQUIDAS

En el aire se encuentran muchas partículas sólidas en suspensión, como por ejemplo, el polvo que levanta el viento o el polen. Estos materiales tienen una distribución muy variable, dependiendo de los vientos y de la actividad humana. Entre los líquidos, la sustancia más importante es el agua en suspensión que se encuentra en las nubes.

OTROS GASES

Resto de los gases de la atmósfera, el más abundante es el argón (Ar), que contribuye en 0,9% al volumen del aire. Es un gas noble que no reacciona con ninguna sustancia.

Wikipedia/ composición de la atmosfera. Williams, David R.



Nunca imaginaste que el aire tenía tantas cosas, verdad?.... Sigamos

Las corrientes oceánicas son movimientos superficiales de los océanos que permiten la transferencia latitudinal de calor (Norte - Sur - Norte), las aguas cálidas se movilizan hacia los polos y las frías, hacia el ecuador.

La energía también es transferida a través de la evaporación. El agua que se evapora desde la superficie oceánica almacena calor que luego es liberado cuando el vapor se condensa formando nubes y precipitaciones.

Lo significativo de los océanos es que almacenan la mayor cantidad de energía que va a la atmósfera. Esto se debe a la mayor capacidad calórica (4.2 veces la de la atmósfera) y su mayor densidad (1000 veces mayor).

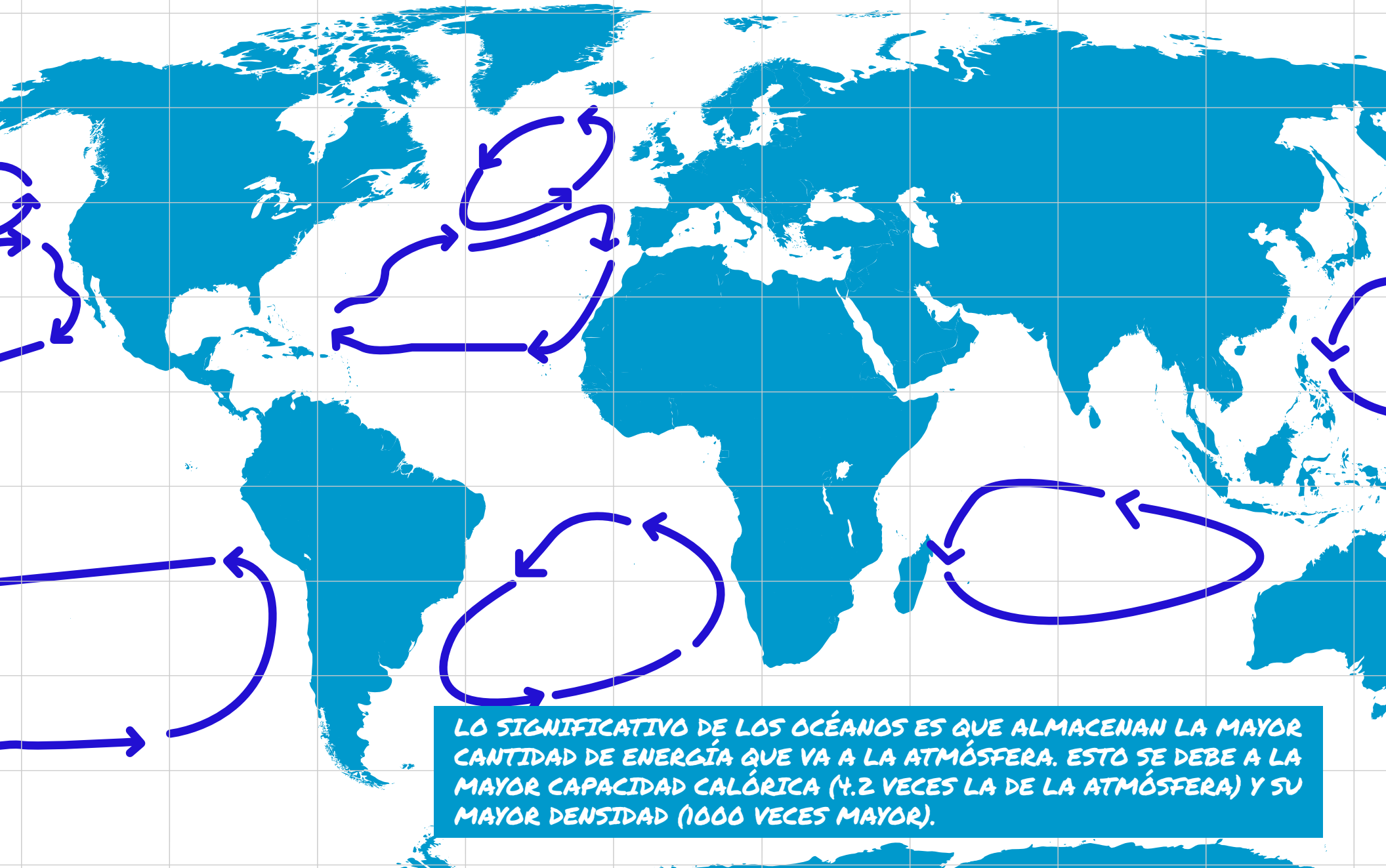
EXISTEN REGIONES CUBIERTAS POR NIEVE O HIELO EN LA TIERRA O EN EL MAR. INCLUYE LA ANTÁRTIDA, EL OCEANO ÁRTICO, GROENLANDIA, EL NORTE DE CANADÁ, EL NORTE DE SIBERIA Y LA MAYOR PARTE DE LAS CIMAS MÁS ALTAS DE CADENAS MONTAÑOSAS, ESTAS REGIONES CONFORMAN LA CRIOSFERA Y ES MUY IMPORTANTE EN LA REGULACIÓN DEL CLIMA GLOBAL.

Si yo se que en la isla no hay zonas de hielo y que no hay nieve como en Nueva York pero te explicare como se relaciona con nuestro clima.

Todas las superficies tienen la capacidad de reflejar un porcentaje de la energía solar que reciben, este porcentaje se conoce como albedo.

La nieve y el hielo tienen un alto albedo es decir, que pueden reflejar hasta un 90% de la radiación solar principalmente en algunas regiones de la Antártida, comparado con el promedio del resto de la tierra que es de un 31%, permitiendo mantener el equilibrio de la temperatura.

En las zonas donde el albedo es mayor la tierra es más fría, ya que absorbe más energía, si la criosfera no estuviera, imaginas lo que sucedería con la superficie terrestre.... consecuentemente la temperatura atmosférica sería más alta y la temperatura de ciudad también sería mucho más alta.



LO SIGNIFICATIVO DE LOS OCEANOS ES QUE ALMACENAN LA MAYOR CANTIDAD DE ENERGÍA QUE VA A LA ATMÓSFERA. ESTO SE DEBE A LA MAYOR CAPACIDAD CALÓRICA (4.2 VECES LA DE LA ATMÓSFERA) Y SU MAYOR DENSIDAD (1000 VECES MAYOR).

LA BIOSFERA ES EL MEDIO DONDE SE DESARROLLA LA VIDA INCLUYENDO A TODOS LOS SERES VIVOS.

ATMOSFERA

BIOSFERA

LITOSFERA

HIDROSFERA

Hemos visto la atmósfera y los Océanos como componentes importantes del sistema climático, ahora hablaremos de **La Biosfera**.

“Grandes áreas de bosques continentales tienen bajo albedo comparado con regiones sin vegetación como los desiertos. Algunos científicos piensan que la quema de combustibles fósiles no es tan desestabilizante como la tala de bosques y la destrucción de los ecosistemas que mantienen la producción primaria de los océanos.

La biosfera también afecta los flujos de ciertos gases invernadero, tales como el dióxido de carbono y el metano. El plancton de las superficies oceánicas utiliza el dióxido de carbono disuelto para la fotosíntesis. Esto establece un flujo del gas, con el océano, de hecho fijando gas desde la atmósfera. Al morir, el plancton, transporta el dióxido de carbono a los fondos oceánicos, reduciendo la concentración atmosférica del dióxido de carbono y debilitando significativamente el efecto invernadero terrestre natural. Se estima que hasta el 80% del oxígeno producido por la fotosíntesis es resultado de la acción de las algas oceánicas, especialmente las áreas costeras. Por ello la contaminación acuática en esos sectores, podría ser muy desestabilizante.

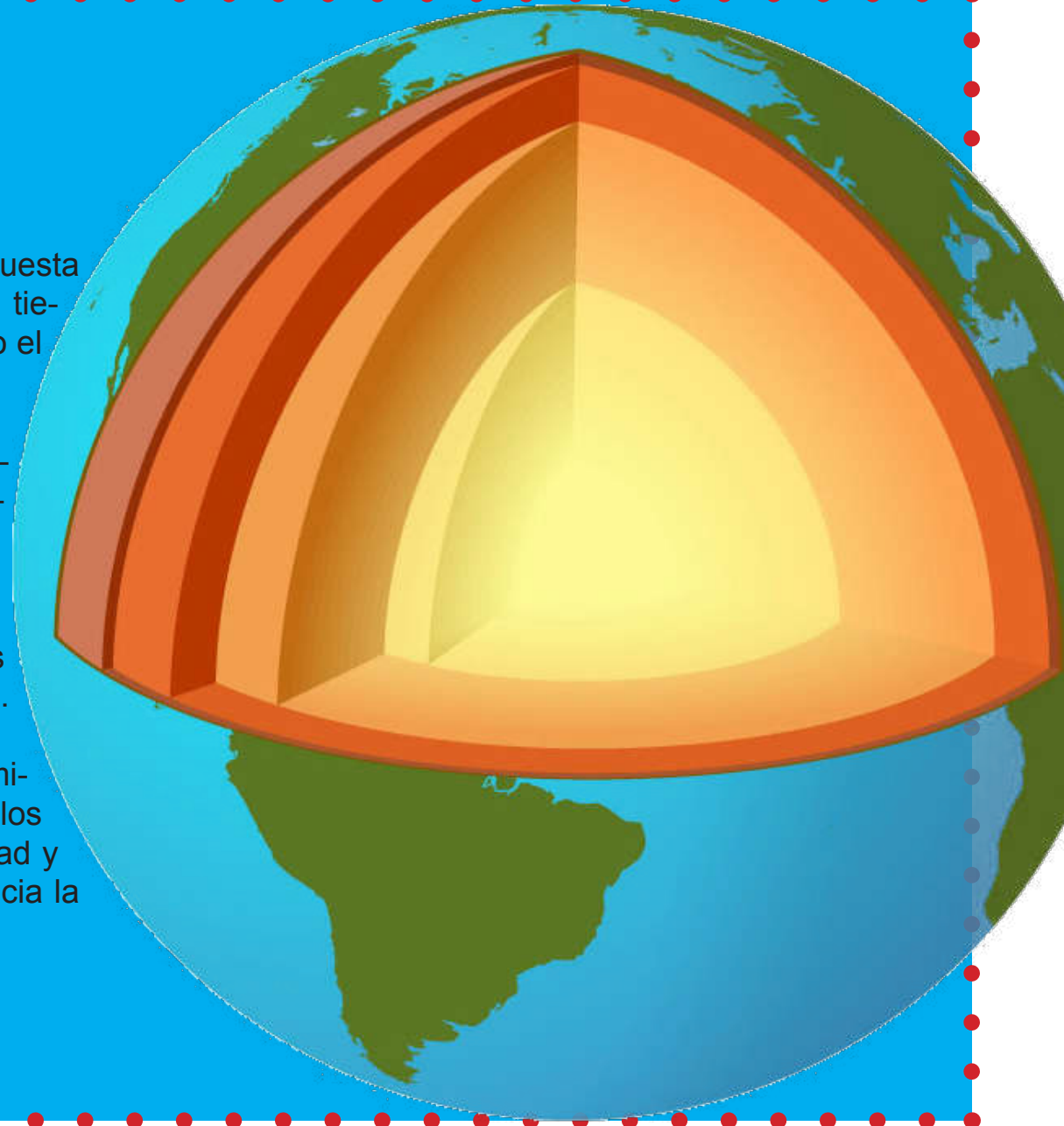
La biosfera también afecta la cantidad de aerosoles en la atmósfera. Billones de esporas, virus, bacterias, polen y otras especies orgánicas diminutas son transportadas por los vientos y afectan la radiación solar incidente, influenciando el presupuesto energético global. La productividad primaria oceánica produce compuestos conocidos como dimetilsulfitos, que en la atmósfera se oxidan para formar sulfatos aerosoles que sirven como núcleos de condensación para el vapor de agua, ayudando así a la formación de nubes. Las nubes a su vez, tienen un complejo efecto sobre el presupuesto energético climático. Por lo que cualquier cambio en la productividad primaria de los océanos, puede afectar indirectamente el clima global”. Anderson et al, 1987

SABIAS QUE...

Otro elemento importante es la Geosfera compuesta por los suelos, sedimentos y rocas, masas de tierras, corteza continental y oceánica, incluyendo el interior mismo de la Tierra.

Existen variaciones en el clima global que se extienden por decenas y hasta centenas de millones de años, y que se deben a modulaciones interiores de la Tierra. Los cambios en la forma de las cuencas oceánicas y el tamaño de las cadenas montañosas continentales, influyen en las transferencias energéticas del sistema climático.

En escalas menores de tiempo, procesos químicos y físicos afectan ciertas características de los suelos, tales como la disponibilidad de humedad y los flujos de gases invernadero y aerosoles hacia la atmósfera y los océanos.



1.1 CAUSAS DEL CAMBIO CLIMÁTICO: EL INCREMENTO DE EFECTO INVERNADERO INDUCIDO POR EL SER HUMANO.

Dariamente recibo energía desde el sol manteniendo en mi interior una proporción para que se desarrolle la vida, contenida en los diferentes elementos que vimos en el capítulo anterior y liberándola mediante diversos procesos.

Imagina un invernadero, el plástico que lo cubre se asemeja a la atmósfera, siendo transparente a la luz solar y opaca a la radiación terrestre, manteniendo el aire caliente en su interior, evitando que se pueda escapar. Eso mismo está pasando en mi interior, los gases existentes en la atmosfera permiten mantener el equilibrio energético, pero el desarrollo de diversas actividades humanas que emiten gases y contaminantes, generan desequilibrio al sumarse con los gases que se encuentran en el aire de manera natural, impidiendo la liberación de calor lo que genera el Efecto Invernadero. Esto ha provocado que las temperaturas de todo el planeta hayan aumentado durante el último siglo, provocando importantes cambios climáticos a nivel mundial.



1.2 LAS PRINCIPALES FUENTES HUMANAS DE GASES DE EFECTO INVERNADERO (GEI) Y SU EFECTO SOBRE EL CLIMA.

La industrialización, un proceso de mecanización de la producción que se desarrolló a nivel mundial, provocando la transición de una economía agrícola a una economía de servicios a partir, de la segunda mitad del siglo XVIII, intensificando el uso de combustibles fósiles para la generación de energía a mayor escala para la operación de las maquinarias y equipos.

El proceso ha generado un aumento en el consumo de los combustibles fósiles tales como petróleo, carbón, y gas causando un aumento del CO₂ en la atmósfera y por consiguiente un aumento de la temperatura.

Se estima que desde que el hombre mide la temperatura hace unos 150 años (principalmente dentro de la época industrial) ésta ha aumentado 0,5 °C y se prevé un aumento de 1 °C en el 2020 y de 2 °C en el 2050.

Los gases de efecto invernadero son la causa más importante del cambio climático, veamos cuales son los principales gases generados por los seres humanos y de donde provienen.

<i>Gas de efecto invernadero</i>	<i>Descripción</i>	<i>Generado por</i>
Dióxido de carbono (CO₂)	Gas incoloro, inodoro e incombustible que se encuentra en baja concentración en el aire que respiramos, se genera cuando se quema cualquier sustancia que contiene carbono. También es un producto de la respiración y de la fermentación. Las plantas absorben dióxido de carbono durante la fotosíntesis.	Combustión de combustibles fósiles, desbroce de tierras para uso agrícola, fabricación de cemento

Metano	Es incoloro e inodoro y apenas soluble en agua en su fase líquida. En la naturaleza se produce como producto final de la putrefacción anaeróbica de las plantas. Este proceso natural se puede aprovechar para producir biogás. El metano es un gas de efecto invernadero relativamente potente que podría contribuir al calentamiento global del planeta Tierra, ya que tiene un potencial de calentamiento global de 23; pero que su concentración es bajísima. Esto significa que en una media de tiempo de 100 años cada Kg de CH ₄ calienta la Tierra 23 veces más que la misma masa de CO ₂ , sin embargo hay aproximadamente 220 veces más dióxido de carbono en la atmósfera de la Tierra que metano, por lo que el metano contribuye de manera menos importante al efecto invernadero	Cría de ganado, extracción de combustibles fósiles, cultivo de arroz, vertederos de basura, aguas cloacales
Óxidos de nitrógeno	El término óxidos de nitrógeno (N _x O _y) se aplica a varios compuestos químicos binarios gaseosos formados por la combinación de oxígeno y nitrógeno. El proceso de formación más habitual de estos compuestos inorgánicos es la combustión a altas temperaturas, proceso en el cual habitualmente el aire es el comburente	Procesos industriales, uso de fertilizantes
Vapor de agua (H₂O).	Es el que más contribuye al efecto invernadero debido a la absorción de los rayos infrarrojos. Es inodoro e incoloro y, a pesar de lo que pueda parecer, las nubes o el vaho blanco de una cacerola o un congelador, comúnmente llamado "vapor", no son vapor de agua sino el resultado de minúsculas gotas de agua líquida o cristales de hielo.	El vapor de agua es un gas que se obtiene por evaporación o ebullición del agua líquida o por sublimación del hielo.
Ozono (O₃)	El ozono (O ₃), es una sustancia cuya molécula está compuesta por tres átomos de oxígeno, formada al disociarse los 2 átomos que componen el gas de oxígeno. Cada átomo de oxígeno liberado se une a otra molécula de oxígeno (O ₂), formando moléculas de Ozono (O ₃)	

Fuente: Gases de efecto invernadero. www.creativecommons.org

El principal problema de la presencia de estos gases en la atmósfera es que duran muchos años en degradarse. Veamos la concentración en las diversas épocas del tiempo:

Gases de Efecto Invernadero y su duración en el ambiente						
Descripción	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	CFC-11	HFC-23	CF ₄
Concentración pre-industrial	280 ppm	700 ppb	270 ppb	0	0	40 ppt
Concentración en 1998	365 ppm	1.745 ppb	314 ppb	268 ppt	14 ppt	80 ppt
Permanencia en la atmósfera	de 5 a 200 años	12 años	114 años	45 años	260 años	<50.000 años

ppb: partes por billon, ppm: partes por millon. Fuente:IPCC,Clima 2001



1.3 EJERCICIO PARA LA IDENTIFICACIÓN DE FACTORES DEL CAMBIO CLIMÁTICO, ASOCIADOS CON ACTIVIDADES ANTRÓPICAS Y NATURALES, PERMITIENDO LA DIFERENCIACIÓN.



Con el crecimiento de la población, las industrias y el desarrollo de las actividades humanas, ha aumentado la producción y concentración de estos gases. Las principales actividades humanas que influyen en el cambio climático son principalmente aquellas que emiten gases contaminantes, producto de la combustión.

Crees que puedes identificar en tu ciudad al menos 5 actividades que emitan gases, piensa un poco.....Veamos las siguientes actividades y luego las compararemos con tu lista.

○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○

S ACTIVIDADES QUE EMITAN GASES

Muchas de las actividades que se relacionan con la emisión de gases efecto invernadero, son esenciales en el desarrollo de la economía actual y parte fundamental de la vida moderna de los seres humanos.

La actividad principal es la combustión de los combustibles fósiles, lo que representa el 80% del total de las emisiones de CO₂ producidas por los seres humanos. Estos combustibles son utilizados para la generación de energía eléctrica, transporte, calefacción en los hogares donde hace mucho frío, y energía para las fabricas.

La segunda fuente importante es la deforestación, mediante la tala de bosques para la agricultura o para la construcción de urbanizaciones, la mayor parte del carbono presente en los árboles que se queman o descomponen se escapa a la atmósfera.

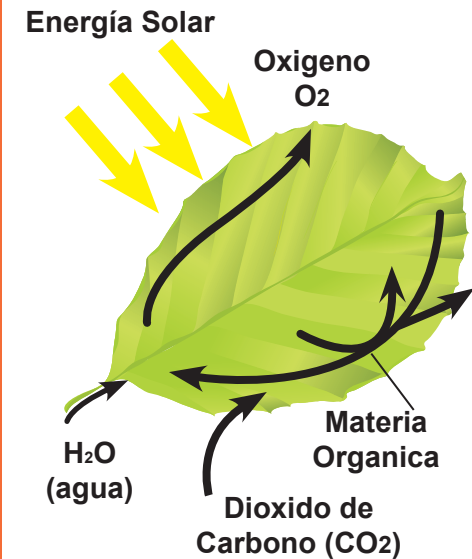
Como vimos, el segundo gas invernadero más importante después del dióxido de carbono es el **METANO**, producido en mayor proporción por los animales domesticados tales como ganado bovino, vacas lecheras, búfalos, cabras,

ovejas, camellos, cerdos y caballos. La mayor parte de las emisiones de metano se generan por la fermentación intestinal de los alimentos causada por bacterias y otros microbios en los tractos digestivos de los animales; otra de las fuentes resulta de la descomposición del estiércol de los animales.

Sabes cuál de los alimentos preferidos por los dominicanos también es una fuente importante para la producción de metano?, te daré una pista..., es muy rico con habichuela y no falta en la dieta de los dominicanos. Ah!... a que ya sabes la respuesta... Si, es el arroz. Durante la siembra en tierras húmedas, este genera un 20% ciento de las emisiones mundiales de metano derivado de la actividad humana.

El arroz de tierras húmedas, que representa más del 90% de toda la producción arrocer a nivel mundial, se cultiva en campos inundados o regados durante la mayor parte de la temporada de cosecha. Las bacterias y otros microorganismos que se encuentran en el suelo de los arrozales descomponen la materia orgánica y producen metano. Si vas en la carretera hacia el Cibao, veras muchas parcelas con estas inundaciones, en los cuales se cosechan grandes cantidades de este cereal.

FOTOSINTESIS



En el proceso de la fotosíntesis, el agua (H_2O) y el dióxido de carbono (CO_2) procedentes de la atmósfera aportan los elementos necesarios para que la planta sintetice glucosa por acción de la luz solar y libere en la atmósfera oxígeno molecular.

GASES DE EFECTO INVERNADERO

CO_2
Oxido Nitroso
Metano
Otros



Otra preguntita de las mias, te has preguntado a donde va a parar toda la basura que producimos, sabes porque es tan importante darle un manejo adecuado de nuestros residuos?. Tomate un tiempcito para que me des tus respuestas.

Comparemos tus respuestas.

Una fuente importante de generación de metano corresponde a la descomposición de la basura y residuos humanos. Cuando se entierran desperdicios en los vertederos, con el tiempo se inicia un proceso de descomposición anaeróbica (sin oxígeno), emitiendo metano y una porción de dióxido de carbono. En comunidades donde los desechos se queman o se dejan para su descomposición al aire libre, también se genera metano. Si el gas no se capta y emplea como combustible, el metano termina escapándose a la atmósfera. En el campo, el uso de fertilizantes incrementa las emisiones de óxido nitroso, este esta presente en los fertilizantes orgánicos y el estiércol de los animales, lo cual acelera los procesos naturales de nitrificación y desnitrificación producidos por bacterias y otros microbios en el suelo.

SEGURAMENTE HAS VISTO MUCHAS INDUSTRIAS EN LAS CIUDADES Y EN EL LUGAR DONDE VIVES. LA INDUSTRIA HA PRODUCIDO DIFERENTES PRODUCTOS QUÍMICOS PARA USOS ESPECIALIZADOS, LO QUE HA GENERADO LA CREACIÓN DE VARIOS GASES DE INVERNADERO, POTENTES, DE LARGA DURACIÓN EN LA ATMOSFERA, ESTOS FUERON DESARROLLADOS DESDE 1920 Y COMÚNMENTE SE CONOCEN COMO LOS CLOROFLUOCARBONOS (CFC). HAN SIDO UTILIZADOS COMO PROPULSORES EN AEROSOLES, LA FABRICACIÓN DE ESPUMAS PLÁSTICAS PARA ALMOHADONES Y OTROS PRODUCTOS, EN LAS BOBINAS DE ENFRIAMIENTO DE REFRIGERADORES Y APARATOS DE AIRE ACONDICIONADO, ASÍ COMO EN LOS MATERIALES PARA LA EXTINGCIÓN DE INCENDIOS Y COMO SOLVENTES DE LIMPIEZA.

1.4 CÓMO SABEMOS QUE EL SER HUMANO ESTÁ INFLUENCIANDO EL CLIMA: QUÉ ESTÁ PASANDO EN NUESTRO PLANETA - EJEMPLO DE LOS EFECTOS ACTUALES A NIVEL MUNDIAL Y LOCAL.

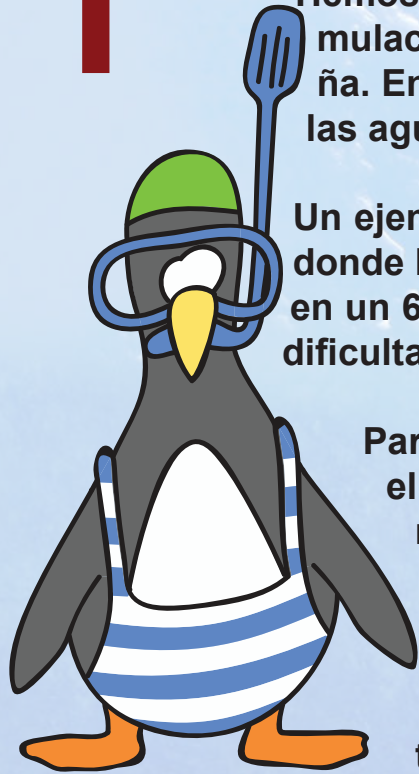
Ya hemos visto el Cambio Climático y el Efecto Invernadero, pero que te parece si vemos juntos algunos ejemplos de los cambios que esto está generando en diferentes lugares y como nos afecta.

Hemos visto como ha ido aumentando la temperatura promedio de la tierra mediante la acumulación de calor, causando importantes efectos en el deshielo de los glaciares de montaña. En todas las áreas del mundo han disminuido de tamaño dificultando la circulación de las aguas en los océanos.

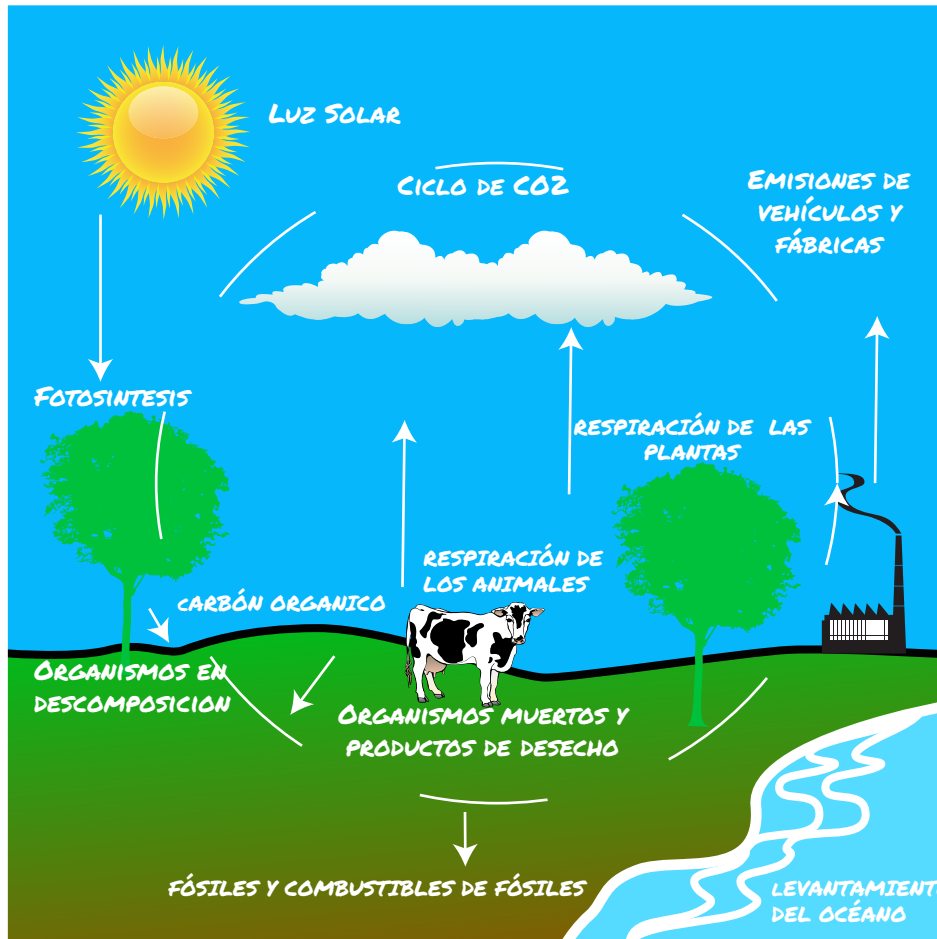
Un ejemplo importante lo podemos ver en Groenlandia o “las capas de hielo del Antártico” donde las predicciones muestran que antes del 2050 el volumen de los glaciares disminuirá en un 60%. El aumento del nivel del mar y el calentamiento de la superficie de los océanos, dificulta la absorción de CO₂.

Para mediados del 2090, el nivel global del mar alcanzará 0.25 – 0.44 m comparado con el nivel de 1990. Puedes imaginar los que pasara con nuestra isla si el mar sigue aumentando? El aumento de la temperatura aumenta la frecuencia e intensidad de las lluvias, lo que genera mayores inundaciones, o un efecto contrario de sequias, poniendo en riesgo las cosechas y la producción de alimentos para la humanidad.

No solo los seres humanos se ven afectados, también los ecosistemas marinos y terrestres que son parte de mi, afectando el crecimiento de diferentes especies de algas y la adaptación de animales. Te has preguntado donde van a vivir los osos polares o los pingüinos? O, de que se alimentarán los peces en el fondo del mar?. Algunas especies deberán mudarse a otras zonas, mientras otras desaparecerán. Las comunidades rurales, campesinas y pueblos indígenas son los primeros en sentirse afectados por el cambio climático, ya que desarrollan todas sus actividades en relación con el uso de los recursos naturales, los cuales se ven afectados y deteriorados.



2. TODOS PRODUCIMOS CO₂



CICLO DEL CARBONO

El Carbono es el principal elemento que está presente en todos los seres vivos y su entorno, por tanto la importancia de mantener su equilibrio. El ciclo del carbono es el conjunto de transformaciones químicas que se desarrollan en todos los elementos del medio ambiente que se componen de carbono o que lo utilizan como fuente de energía.

Estos intercambios se presentan en la biosfera, atmósfera, hidrosfera y litosfera. Mediante este ciclo se regula el clima de la Tierra, y se involucran las actividades básicas para el sostenimiento de la vida.

El carbono forma parte de compuestos como: la glucosa, carbohidrato importante para la realización de procesos como: la respiración; también interviene en la fotosíntesis bajo la forma de CO₂ (dióxido de carbono), estado en el cual se encuentra en la atmósfera.

En la hidrósfera y la atmósfera se encuentra la reserva fundamental de moléculas de CO₂ que los seres vivos puedan asimilar. Este gas está en la atmósfera en una concentración de más del 0.03% y cada año aproximadamente un 5% de estas reservas de CO₂ se consumen en los procesos de fotosíntesis, es decir que todo el anhídrido carbónico se renueva en la atmósfera cada 20 años. El CO₂ retorna a la atmósfera mediante los procesos de respiración de los seres vivos, oxidando los alimentos para obtener energía y produciendo CO₂. Otro proceso de liberación de CO₂ es la combustión, donde también se libera vapor de agua.

2.1 QUÉ SON LAS EMISIONES: DEFINICIÓN DE LAS EMISIONES DE CO₂.

Hemos visto la importancia del CO₂ como producto de las emisiones de las industrias, el consumo energético, el transporte, la quema de combustibles, los hogares, la agricultura, entre otros.

Te has preguntado por que si hay otros gases contaminantes, solo se habla del CO₂? Porque se ha establecido una medida estándar para comparar los efectos de los otros gases invernadero en relación al CO₂, es decir, se toma como referencia el CO₂, ya que tiene mayor presencia en la atmosfera, lo que permite establecer que cantidad de los otros gases es necesaria para obtener los efectos de CO₂.

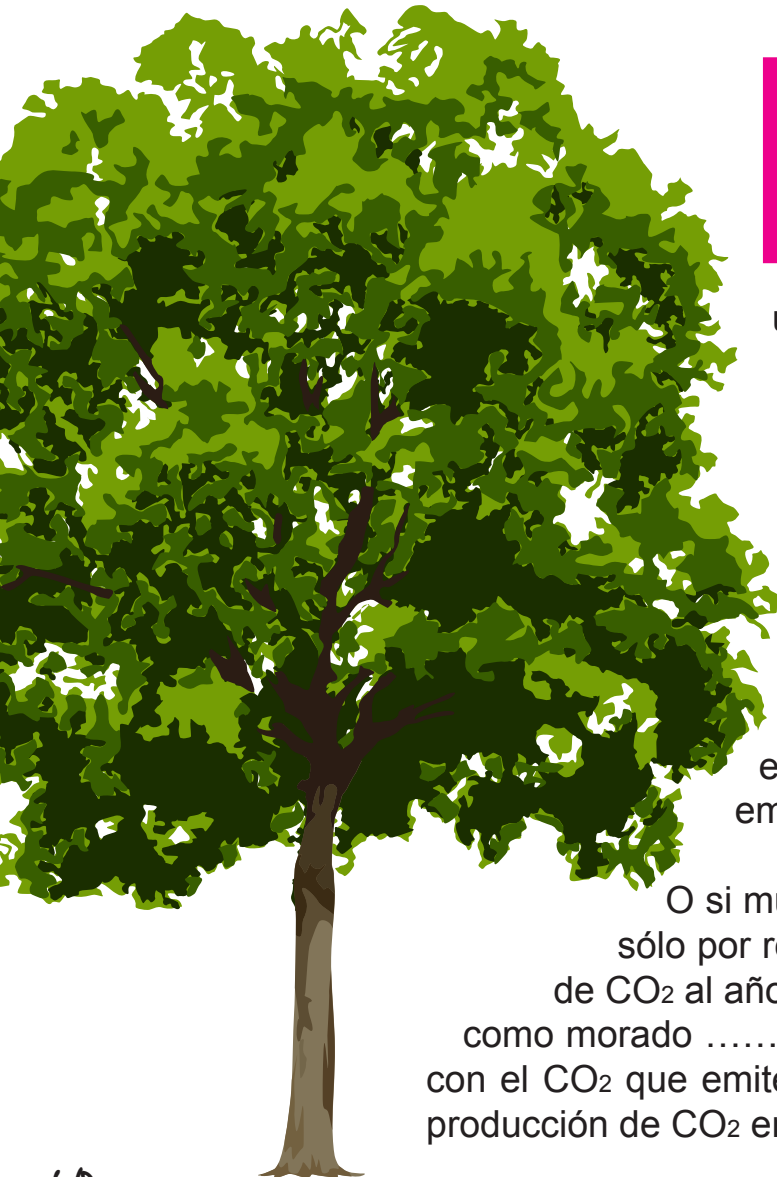


2.2 CÓMO SE MIDEN: MÉTODOS DE MEDICIÓN Y ESTIMACIÓN.

Existen diferentes métodos para la medición del CO₂, uno de ellos es la Huella de Carbono, vamos a conocerlo. Cuando caminas por la playa o por la arena, te has dado cuenta que dejas una huella, verdad..., la presencia de los seres humanos en el planeta también deja una marca que se llama **Huella de Carbono**.

Esta huella corresponde a la totalidad de gases de efecto invernadero (GEI) emitidos por efecto directo o indirecto de un individuo, organización, evento o producto.

2.3 LAS EMISIONES: CUÁLES SON LAS PRINCIPALES FUENTES Y ACTIVIDADES QUE EN EL DÍA A DÍA DE LOS SERES HUMANOS INCIDEN SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO (EMISIONES POR PERSONA).



El CO₂ se produce de manera natural en el ambiente, así como en la industria y la agricultura, pero tú también produces CO₂.

La respiración de los seres vivos (humanos, plantas y animales) consume oxígeno y emite dióxido de carbono. Si, es cierto, sólo por respirar, los humanos emiten por persona y cada día unos 1.140 gramos de CO₂, si se come lo normal y sigue la dieta media balanceada (más o menos...ya que la eficiencia calórica del carbono quemado depende también del tipo de alimento: grasas, proteínas o hidratos de carbono). El CO₂ emitido por persona al día equivale a lo que emite un automóvil recorriendo 5 kilómetros.

Si multiplicamos 1.140 gramos/día por 6.000 millones de personas, resulta que sólo por respirar la humanidad emite al año unos 2.500 millones de toneladas de CO₂... que es una cantidad considerable, mayor que la disminución requerida en el Protocolo de Kioto (la reducción requerida en este Protocolo es de poco más de 1.000 millones de toneladas, un 5% de las emisiones de 1990).

O si multiplicamos 1.140 gramos/día por 10 millones de dominicanos, resulta que sólo por respirar, la ciudadanía de dominicana produce unos 4.000 millones de kilos de CO₂ al año, lo que se puede comparar con una industria contaminante. Oye ... te veo como morado no dejes de respirar, el carbono que contienen los alimentos se balancea con el CO₂ que emites al respirar, pero podemos hacer algunas cosas juntos, para mejorar la producción de CO₂ en tu casa y en tu comunidad.

TABLA DE SECTORES Y EMISIONES DE CO₂

Sector	Subsector	CO ₂
Energía	Transporte Urbano y aéreo, Industrias manufactureras, Industrias de generación de energía residencial Otros	93%
Procesos industriales	Producción de minerales Industrias químicas Producción de metales Otras producciones (papel, alimentos y bebidas)	5%
Agricultura y ganadería	Fermentación Uso de suelos agrícolas Otros Cambio de usos de la tierra	1%
Residuos	Residuos solidos Aguas residuales industriales Aguas residuales domesticas	≤1%



2.4 EJERCICIO: CÓMO CALCULAR MI HUELLA DE CARBONO.

Si conoces el tamaño de tu huella será posible establecer los cambios y aportes que puedes tener con el medio ambiente. Vamos a calcular la huella de carbono de tu casa. Este cálculo se realiza mediante la siguiente formula:

$$\text{Valor (ton CO}_2\text{)} = \text{cantidad} \times \text{factor de conversión}$$

Factores de conversión CO₂, es decir constantes numéricas establecidas que permiten calcular en toneladas de CO₂ las emisiones por combustible que se generan.

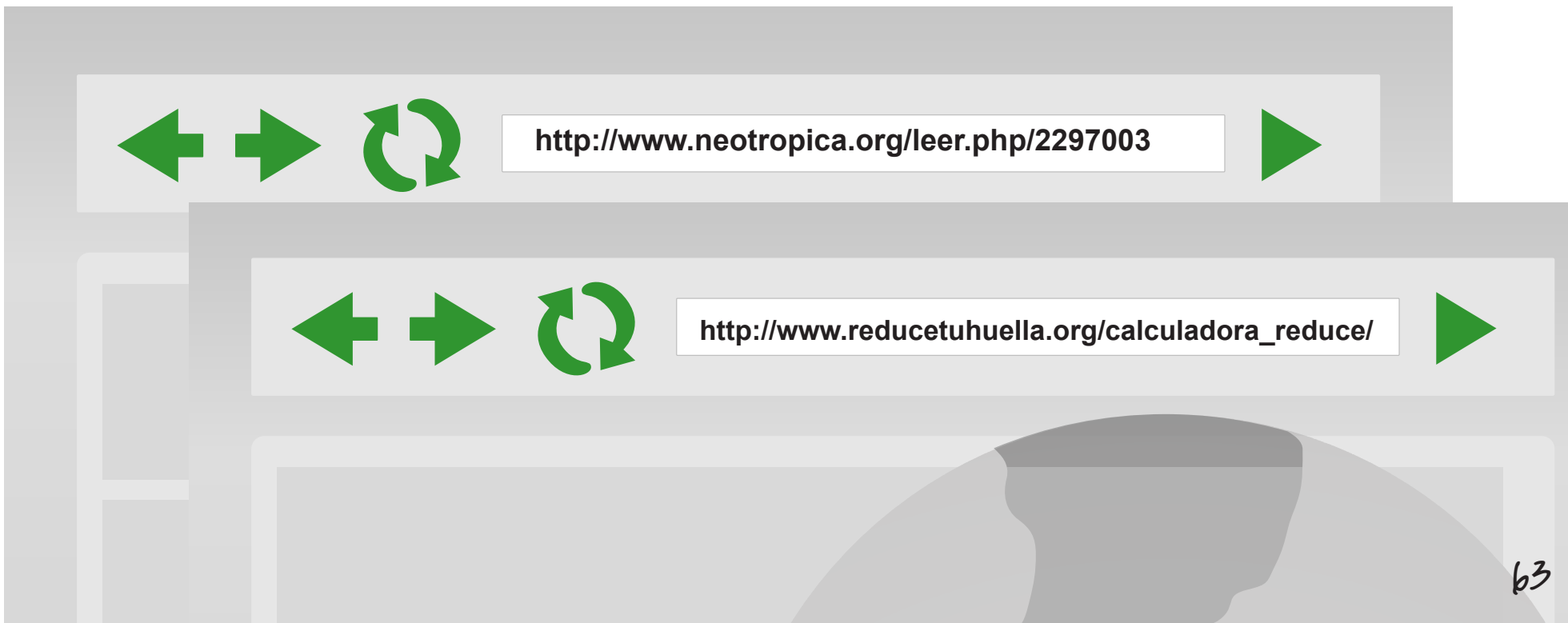
NECESITAS:

- Información o facturas de consumo eléctrico de tu casa
- Una calculadora
- Pregunta con tu padre o tu madre el consumo promedio mensual de combustible (automóvil, motor u otro medio de transporte en tu casa)
- Consumo mensual de gas GLP para la cocina

Actividad	Unidades	Factores de Emisión de CO ₂	Valor
Consumo eléctrico en casa	Kwh	0.40 kg/kwh	
Transporte: Ten en cuenta el tipo de combustible utilizado	Galón	Gasoil: 9.841 kg CO ₂ /galón	
GLP de cocina	Galón	GLP: 6.093 kg CO ₂ /galón	
Residuos: Ten en cuenta el número de personas que viven en tu casa por la producción por persona (1.40 kg/pers/día)	Kg	3 Kg CO ₂ / kg	
Total			

Identifica cuales actividades generan más emisiones en tu casa, y luego plantea algunas medidas para reducirlas. Comenta y compáralas con las de tus compañeros.

Te gusta navegar en internet... te voy a invitar a conocer algunas páginas que te permitirán determinar cuál es tu aporte al calentamiento global para otras actividades que no has tenido en cuenta, veamos ...



3. ESTILOS DE VIDA: CÓMO REDUCIR LOS EFECTOS PRODUCIDOS POR EL SER HUMANO SOBRE EL CLIMA

3.1 CONDUCTAS Y ACCIONES PARA LA CASA, EL COLEGIO Y LA COMUNIDAD QUE CONTRIBUYAN A LA REDUCCIÓN DE LAS EMISIONES: CONSEJOS PRÁCTICOS.

Veamos algunos consejos prácticos que puedes aplicar durante tu rutina diaria:

- Utiliza medios de transporte alternativos para distancias cortas como la bicicleta, o que tal una caminata, así también haces un poco de ejercicio.
- Viaja en vehículos con múltiples pasajeros. Un carro produce casi una libra de CO₂ por milla.
- Utiliza envases reutilizables para almacenar tu comida o almacenar las bebidas, reduce el uso de envases plásticos y botellas. La mayoría de las botellas de plástico terminan en basureros y toman mil años para descomponerse. Además de eso, las fábricas de plástico usan mucha energía y producen mucho CO₂ para la producción.
- Consume menos alimentos que se venden en empaques desechables.
- Cuando vayas al supermercado o de compras, utiliza fundas de tela o reutilizables, así generas menos residuos. Las bolsas de plástico que se tiran, terminan en el océano. Los animales marinos pueden comérselas y enfermarse.
- Identifica en tu comunidad si existen programas de reciclaje, vincúlate y conoce.
- Promueve en tu colegio la separación de los residuos, identifica cuáles pueden ser reutilizados o vendidos
- Apaga todas las luces y los televisores. La energía que se necesita para mirar una hora de tele despide media libra de CO₂.
- Toma duchas más cortas. Una ducha usa aproximadamente cinco galones de agua por minuto.
- Compra cosas con menos envoltura. Un tercio de lo que tiramos es envoltura. Cada tonelada de papel reciclado ahorra 8.000 galones de agua y 17 árboles.



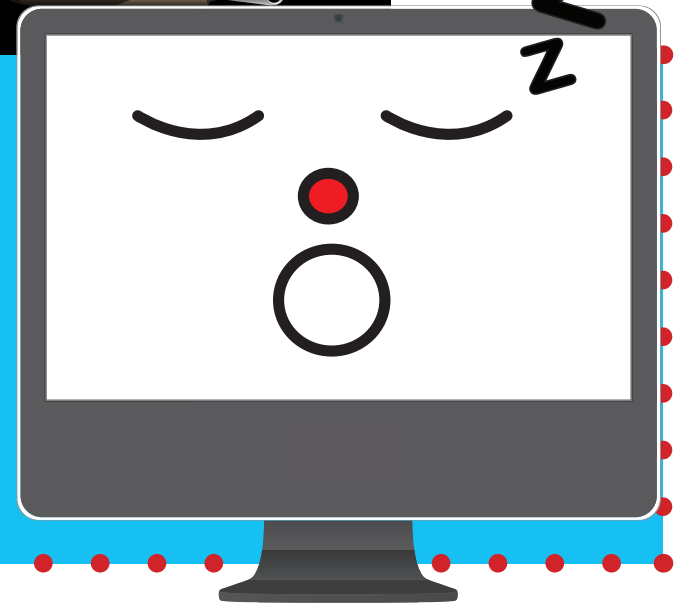
- Siembra un árbol. Un árbol absorbe aproximadamente 48 libras de CO₂ cada año.
- Como viste en el cálculo de la huella de carbono, el transporte es la mayor fuente de emisión, por eso recuerda no hacer viajes innecesarios.
- Los aviones tienen un consumo mayor de combustible y además el factor de emisión del combustible es mayor, por eso es importante planificar bien los viajes aéreos.
- En la producción de alimentos se requiere mayor uso de químicos y contaminantes, por lo que consumir alimentos orgánicos, sembrados en tu huerto o en el de tu escuela, es aun más saludables.
- La crianza de animales en grandes cantidades aumenta la producción de gases, principalmente metano.
- Sustituye las bombillas de alto consumo de 60 vatios por las de bajo consumo 11 ó 15 vatios, te dan mejor iluminación.



CUANDO TE LEVANTAS EN LA MAÑANA Y ENCIENDES LOS BOMBILLOS SIN NECESIDAD.....O TE DAS CUENTA QUE EL COMPUTADOR O LA TELEVISION ESTUVO ENCENDIDO TODA LA NOCHE, ESTAS GASTANDO ENERGÍA.

RECUERDA QUE ALGUNOS APARATOS ELECTRÓNICOS CONSUMEN ENERGÍA AUNQUE ESTÉN APAGADOS MIENTRAS SE ENCUENTRE CONECTADOS.

RECUERDA: DESCONECTAR LOS APARATOS ELÉCTRICOS QUE NO ESTÉS UTILIZANDO, NO OLVIDES TAMBIÉN LOS CARGADORES DE CELULAR.





3.2 EJERCICIOS COMPARATIVOS A PARTIR DE LA APLICACIÓN DE LOS CONSEJOS PRÁCTICOS: EJERCICIOS QUE PERMITAN EL DESARROLLO DE LA CAPACIDAD DE ANÁLISIS, TOMA DE DATOS, COMPARACIÓN Y DISCUSIÓN DE INFORMACIONES.

3.2.1 COMPARACIÓN DEL REGISTRO DE CONSUMO ENERGÉTICO EN CASA, PARA EL ANÁLISIS DE CAMBIOS, APORTES Y BENEFICIOS AL MEDIO AMBIENTE.

Hagamos una prueba en tu casa para reducir las emisiones de tu familia.

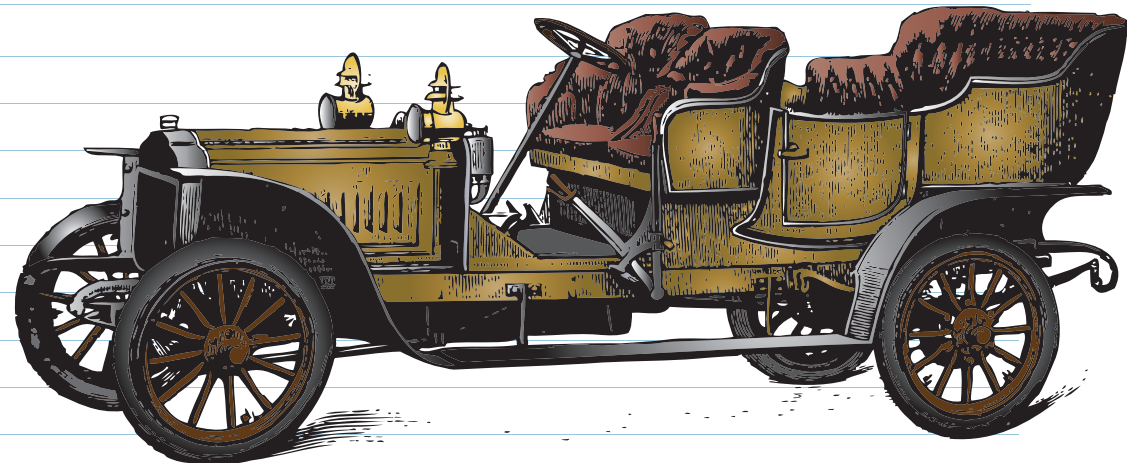
- Pídele a tu mamá o a tu papá que te preste las facturas de la energía eléctrica que ya se ha pagado y mira cual es el consumo de energía en tu casa
- Empieza a aplicar algunas de las medidas que vimos en el capítulo anterior de ahorro de energía
- Cada mes toma el registro de consumo de la factura de energía
- Compara los resultados y mira si ha bajado el consumo
- Identifica los meses donde se ha consumido más energía en tu casa
- Apunta tus observaciones y conclusiones

Mes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Consumo												

3.2.2 EJERCICIO DE INVESTIGACIÓN A PARTIR DE ENTREVISTAS CON LA COMUNIDAD DE CAMBIOS EN EL ENTORNO QUE PUEDAN ESTAR RELACIONADOS AL CC, PARA DISCUSIÓN DE GRUPOS EN CLASE.

Hemos estudiado los cambios ambientales a nivel mundial, pero como se que eres muy joven quizás no hayas visto grandes cambios en tu comunidad. Pero te invito a que entrevistes a las personas mayores, que tal tu abuela ó los vecinos.

Identifica 3 personas en tu comunidad que puedas entrevistar, pregúntale como se vivía hace 30 años, que te cuenten sobre los cambios que han visto a nivel ambiental, que especies de animales ya no están en el entorno, como era la vida, el aire, la contaminación, como se movilizaba la gente. Compara las respuestas con las de tus amigos.




CAPITULO 3

CÓMO EL CAMBIO CLIMÁTICO AFECTARÁ LA VIDA DEL PLANETA



1. QUÉ PASARÁ A NIVEL GLOBAL POR EFECTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO

1. QUÉ PASARÁ A NIVEL GLOBAL POR EFECTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO



Como puedes entender me encuentro en un momento crítico. Soy GAIA, la casa de todo lo que nace, crece y se desarrolla. Soy tu hogar, el lugar donde vives. El hermoso equilibrio y armonía que habíamos construido durante millones de años entre todos los elementos y seres que me conforman está en peligro. El cambio climático es quizás el mayor problema socioambiental al que nos enfrentamos actualmente.

El desarrollo tecnológico, los patrones de consumo y el irrespeto por la vida están generando alteración en la composición de mi piel que es la atmosfera. Sus consecuencias afectarán a la forma de vida de muchas personas y modificarán muchos de los ecosistemas que hoy conocemos.

El efecto invernadero, que en otros tiempos garantizaba la vida en todas sus formas está acelerándose, mi temperatura promedio está aumentando. El fenómeno del calentamiento global amenaza con destruirme a mí y los seres que me habitan. Deseo que comprendas las consecuencias que este fenómeno global tendrá para todos, pero de manera diferenciada, por las condiciones de desigualdad social y posición geográfica unos grupos humanos serán más vulnerables que otros, como los que viven en islas y lugares cercanos a las costas.

Grupos de investigadores en todo el mundo desde los años 70 están monitoreando los cambios de temperatura en los océanos y en las masas continentales.

En 1998 se creó el Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC por sus siglas en inglés), con el fin de reunir a los mejores científicos del mundo para realizar una rigurosa revisión de la más reciente literatura sobre cambio climático, dando a conocer sus resultados del trabajo científico, mediante los Reportes de Evaluación, el primero publicado en 1990, el segundo en 1995, el tercero en el 2001 y el cuarto en el 2007. Estos reportes se reconocen como la fuente más confiable de información sobre cambio climático.

Apoyándonos en lo expresado por el IPCC podemos afirmar que el promedio mundial del calentamiento de los últimos 50 años se debe en su mayor parte, a los aumentos del GEI antropógenos y que se evidencian en el aumento del promedio mundial de las temperaturas del aire y del océano, de la fusión generalizada de nieves y hielos y el aumento promedio mundial del nivel del mar.



Tsunami Japon 2011

Como joven atento a la realidad local y mundial, asumo que estás interesado en conocer las consecuencias del cambio climático tanto a nivel planetario y de tu país.

Por eso vamos a ponernos en contacto con los pronósticos de este grupo de científicos y con las evidencias que ya tenemos de los efectos del cambio climático.

1.1 PREVISIONES PARA EL FUTURO: INUNDACIONES, DESLIZAMIENTOS DE TIERRA, FRENTE FRÍOS, SEQUÍAS Y ARIDEZ.

El Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC) en su cuarto informe llegó a la conclusión de que el calentamiento del planeta y la alteración del sistema climático son inequívocos y que era innegable la contribución de las actividades humanas al problema del cambio climático.

Las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero (GEI) por efecto de actividades humanas han aumentado desde la era preindustrial, en un 70% entre 1970 y 2004, debido principalmente a la utilización de combustibles de origen fósil y al cambio del uso de la tierra en una menor proporción.

Las concentraciones atmosféricas mundiales de dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄) y óxido nitroso (N₂O) han aumentado desde 1750, y son actualmente muy superiores a los valores preindustriales. Asimismo advirtieron que el cambio climático causaría más daños y más rápidos de lo que se preveía inicialmente. Se espera que el cambio global del clima afecte a los patrones de temperaturas y precipitaciones, circulación oceánica y atmosférica, a una creciente subida del nivel del mar, y a la frecuencia, intensidad, ritmo y distribución de los huracanes y tormentas tropicales.



AUMENTOS DE TEMPERATURA

Durante la primera mitad del presente siglo la temperatura global media se piensa que subirá de 2 a 5° C, el nivel del mar subirá 80 cm o más, la precipitación global y la evapotranspiración incrementarán del 7 al 15% respectivamente, la arroyada también crecerá y la humedad media del suelo en verano decrecerá globalmente.

Aunque permanece un número considerable de incertidumbres científicas, los escenarios comunes del calentamiento global pueden tener como resultado cambios en la fluctuación geográfica, frecuencia, regulación e intensidad de la estación de los huracanes, como estamos ya percibiendo. Estas alteraciones, que resultan del clima y el nivel del mar, sin embargo se esperan que varíen de manera significativa en dirección y magnitud a escala regional y con el inconveniente de que el nivel de confianza para las proyecciones de índole regional es mucho más bajo que para las proyecciones globales.

Los cambios acumulativos en temperaturas y precipitación, el nivel del mar y frecuencia de las tormentas, intensidad, regulación y distribución de las mismas, tendrán tanto efectos directos como indirectos en las zonas húmedas costeras y del interior. Los efectos directos pueden incluir las respuestas de los ecosistemas y poblaciones a corto plazo a los excesos de precipitación, encharcamiento y vientos fuertes (por ejemplo mortalidad, cambios en los ritmos nutricionales); mientras que los efectos indirectos pueden incluir respuestas retardadas a largo plazo, tanto de poblaciones como de ecosistemas (estrés salino, modificación de hábitats y otros factores secundarios).

SUBIDA DEL NIVEL DEL MAR EN ZONAS HÚMEDAS COSTERAS

Un hecho importante relacionado con el cambio climático es la subida del nivel del mar asociado al hecho de que se derriten y disminuye el grosor de las placas de hielo, de que van desapareciendo los pequeños glaciales alpinos y andinos y otras formas de hielo terrestre, además de la expansión térmica de los océanos. Esta última es un efecto

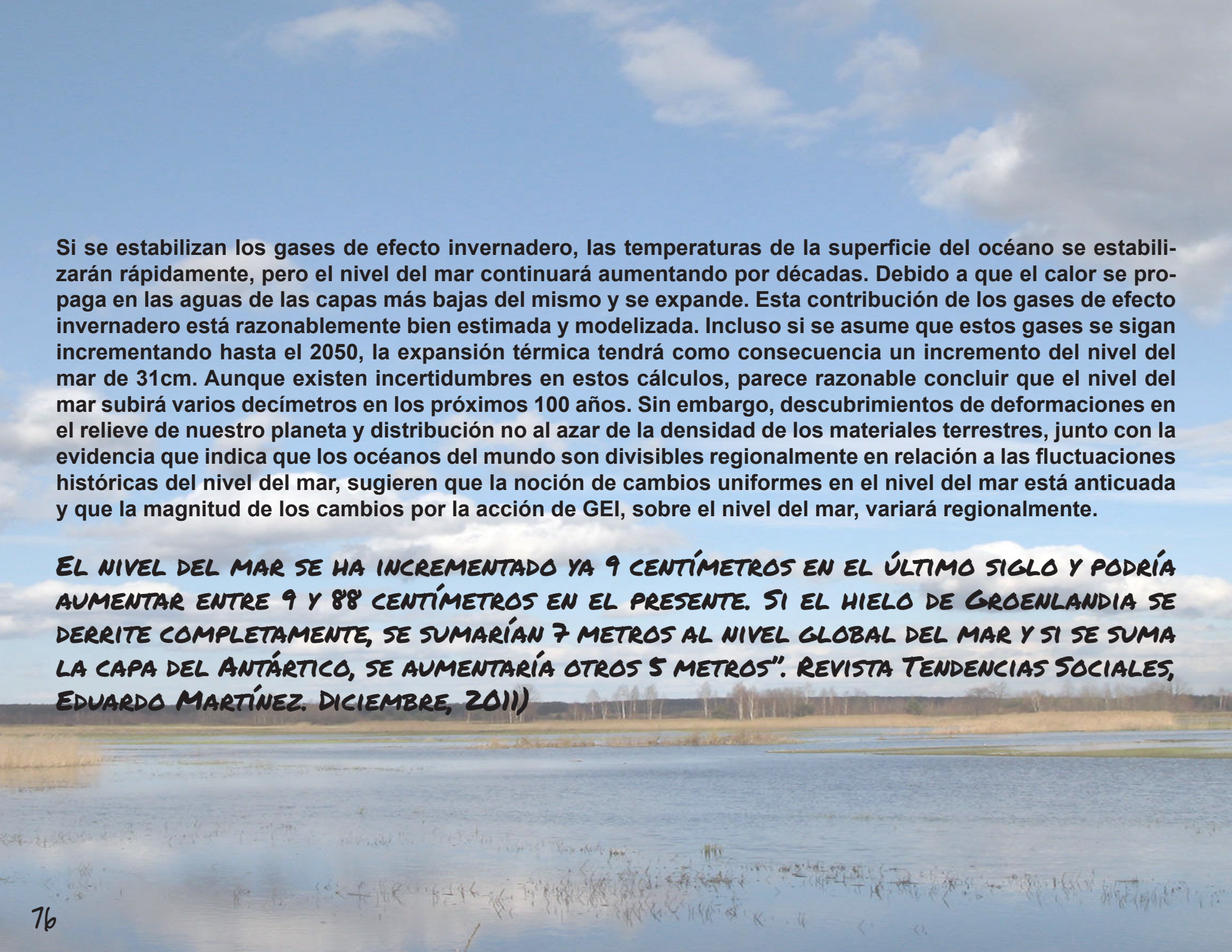


inducido por los cambios en la densidad del agua debido a que la temperatura sube y la densidad disminuye. El agua dulce derretida también contribuye con su volumen adicional al océano y decrece la salinidad y por tanto la densidad del agua del mar, supliendo con ello los efectos de la expansión térmica.

La inercia térmica del océano tiene como resultado un compromiso con el calentamiento, que hace que, incluso después de que cesen las fuerzas climáticas, el nivel del mar continúe ascendiendo. Efectivamente, el impacto de la expansión térmica asociada con las fuerzas climáticas corrientes, se manifestará más completa en la segunda mitad del siglo XXI que en un futuro inmediato.

Excepto para un amplio rango de valores, recientes proyecciones de la subida del nivel del mar, en general, confirman las estimaciones anteriores del Panel Intergubernamental para el Cambio Climático (IPCC) en 1990 (se dijo que subiría de 3 a 124 cm sobre nivel en los próximos 120 años). El nivel del mar ha subido de 10 a 20 cm durante el siglo pasado y previsiones recientes sugieren una tasa de subida de unos 4 cm por década, de 2 a 4 veces la tasa de los pasados 100 años.

El nivel del mar ha fluctuado unos 100 m a lo largo de 18,000 años, ofreciendo una oscilación natural en relación a efectos de orden antrópico previstos. Estudios de cambios históricos sugieren que el nivel del mar sube y no necesariamente asociado con la erosión de las marismas, y que el descenso del nivel del mar no está asociado necesariamente al incremento de las zonas húmedas costeras.



Si se estabilizan los gases de efecto invernadero, las temperaturas de la superficie del océano se estabilizarán rápidamente, pero el nivel del mar continuará aumentando por décadas. Debido a que el calor se propaga en las aguas de las capas más bajas del mismo y se expande. Esta contribución de los gases de efecto invernadero está razonablemente bien estimada y modelizada. Incluso si se asume que estos gases se sigan incrementando hasta el 2050, la expansión térmica tendrá como consecuencia un incremento del nivel del mar de 31cm. Aunque existen incertidumbres en estos cálculos, parece razonable concluir que el nivel del mar subirá varios decímetros en los próximos 100 años. Sin embargo, descubrimientos de deformaciones en el relieve de nuestro planeta y distribución no al azar de la densidad de los materiales terrestres, junto con la evidencia que indica que los océanos del mundo son divisibles regionalmente en relación a las fluctuaciones históricas del nivel del mar, sugieren que la noción de cambios uniformes en el nivel del mar está anticuada y que la magnitud de los cambios por la acción de GEI, sobre el nivel del mar, variará regionalmente.

EL NIVEL DEL MAR SE HA INCREMENTADO YA 9 CENTÍMETROS EN EL ÚLTIMO SIGLO Y PODRÍA AUMENTAR ENTRE 9 Y 88 CENTÍMETROS EN EL PRESENTE. SI EL HIELO DE GROENLANDIA SE DERRITE COMPLETAMENTE, SE SUMARÍAN 7 METROS AL NIVEL GLOBAL DEL MAR Y SI SE SUMA LA CAPA DEL ANTÁRTICO, SE AUMENTARÍA OTROS 5 METROS". REVISTA TENDENCIAS SOCIALES, EDUARDO MARTÍNEZ. DICIEMBRE, 2011)

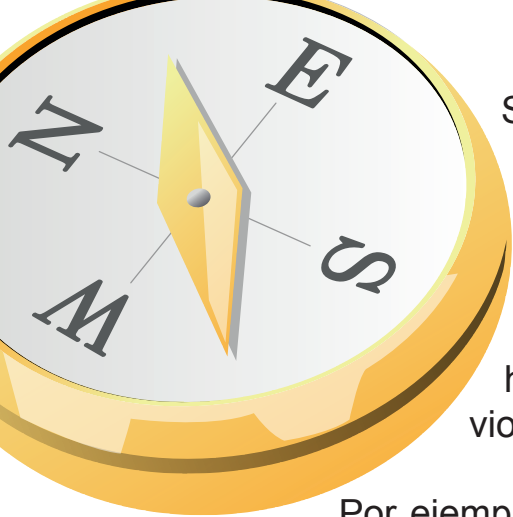


LOS HURACANES Y LAS TORMENTAS TROPICALES

Son éstos característicos de la mayoría de las aguas ecuatoriales en las que se incluyen regiones costeras del norte y Sur y especialmente Centroamérica y Caribe. Como joven que eres, debes haber vivido al menos uno de estos fenómenos.

Dentro de los seis cinturones de huracanes del mundo, las tormentas ciclónicas son típicos modelos de tiempo sinópticos. “En meteorología, sinóptico se usa para referirse a los fenómenos que ocurren en el lapso de días y en escalas de longitud del orden de algunos kilómetros. Se habla frecuentemente de los “fenómenos de escala sinóptica”. La meteorología sinóptica es la rama de la meteorología que estudia estos fenómenos y está estrechamente ligada al pronóstico del tiempo pues son los sistemas sinópticos los responsables principales de los cambios del tiempo. Algunos sistemas sinópticos son los ciclones extra tropicales, las dorsales, las vaguadas, las altas de bloqueo, etc.”

La cuenca del Atlántico completa, incluyendo el Caribe y el Golfo de México, ha sido golpeada por más de cinco huracanes anualmente desde la mitad de este siglo. Que te parece?



Sabias que son seis los factores principales que están relacionados con la formación de huracanes y tifones: las temperaturas subsuperficiales de las aguas de los océanos, la distancia al ecuador, la existencia de gradientes elevados de la temperatura del aire, valores bajos de la línea vertical de cizalladura del viento, alta humedad relativa en la troposfera media y niveles previos de actividad ciclónica.

Por ejemplo, temperaturas de las aguas del océano de al menos 26°C a una profundidad de 60 m, son esenciales para la formación de ciclones que son calentados por la incidencia de estas aguas calientes. Aunque las relaciones entre las temperaturas subsuperficiales del océano y la frecuencia ciclónica varía regionalmente, existen correlaciones positivas consistentes, en tres de los seis cinturones de huracanes actuales.

A causa de que la evaporación se incrementa exponencialmente cuando suben las temperaturas superficiales del agua, se ha inferido que los cambios inducidos por el calentamiento global en las temperaturas del océano y en su circulación pueden incrementar la frecuencia e intensidad de los huracanes e incrementar la extensión de las regiones afectadas por tales eventos. Se ha sugerido que el daño potencial de los huracanes se puede incrementar del 40 al 50% en el caso de que se doble el contenido de CO₂ de la atmósfera.

Los huracanes y tormentas son capaces de acelerar, desorganizar y dar marcha atrás a numerosos eventos geomorfológicos y procesos ecológicos y devastar los asentamientos humanos en las áreas costeras.

En muchas de estas regiones tropicales y subtropicales, los huracanes modelan la estructura y función de las comunidades de organismos, de la misma manera en las aguas cercanas a la costa, como lo hace el fuego en las regiones semiáridas y el deslizamiento de la nieve en los ecosistemas de montaña.



Los ciclones tropicales pueden ser la fuerza de perturbación abiótica más significativa desde el punto de vista ambiental en los ecosistemas tropicales y subtropicales. Los fuertes vientos, la excesiva precipitación, la marejada asociada a la tormenta y el regado de sales están asociados a los huracanes y tormentas tropicales. El impacto de éstas últimas varía entre las costas y los ecosistemas del interior y puede incluir efectos directos, indirectos y retardados. Estos impactos pueden ser positivos o negativos y, frecuentemente, la severidad de los efectos no está relacionada directamente con la magnitud del huracán o tormenta tropical.

La precipitación excesiva puede tener también como resultado encharcamientos, deslizamientos de tierras o puede prolongar la duración del nivel de la capa freática correspondiente a la estación húmeda. Los sistemas terrestres pueden experimentar un flujo rápido de una corriente de agua de bajo contenido iónico y la inundación y saturación de los suelos en las zonas bajas. Si las zonas húmedas son dependientes de las aguas superficiales o del agua de lluvia, la recarga puede ocurrir rápidamente. La precipitación excesiva puede actuar incrementando el orden de magnitud en las descargas ribereñas pueden alterar significativamente los regímenes tanto de corrientes como de salinidad al llegar aguas abajo, con el correspondiente incremento no previsto de sedimentos, nutrientes, y material orgánico y causar averías de las plantas de tratamiento de aguas residuales.

EL ENCHARCAMIENTO DE LAS RIBERAS PUEDE TENER COMO RESULTADO UNA INUNDACIÓN POR ENCIMA DEL NIVEL DEL MAR. EL ELEVADO VOLUMEN DE UN RÍO Y SU VELOCIDAD PUEDE TRANSPORTAR SEDIMENTOS Y NUTRIENTES A LA LLANURA DE ENCHARCAMIENTO. LA RETIRADA DE LAS AGUAS PUEDE EXPORTAR, EN CONSECUENCIA, MATERIALES DESDE LA LLANURA DE ENCHARCAMIENTO. LAS GRANDES CANTIDADES DE MATERIAL ORGÁNICO TRANSPORTADO CON ESTAS AGUAS Y LA ESTRATIFICACIÓN DE LA SALINIDAD, CONTRIBUYEN A LAS CONDICIONES ANOXICAS (SIN OXÍGENO) OBSERVADAS EN LOS RÍOS DESPUÉS DE LOS HURACANES Y TORMENTAS TROPICALES. COMO VEZ, LA COSA NO ES NADA SENCILLA...

Los vientos y la lluvia son los responsables de la mayoría de los daños observados en los sistemas costeros; sin embargo, los impactos significativos pueden estar también ligados a las fuertes marejadas asociadas a las tormentas que pueden alcanzar varios metros por encima del nivel del mar. Las marejadas inducidas por huracanes transportan agua salada, sedimentos y partículas de material orgánico tierra adentro hacia zonas húmedas de aguas dulces y salobres y zonas terrestres situadas en cotas bajas. La salinidad puede permanecer elevada en los suelos por más de un año, causando cambios significativos a largo plazo en las comunidades vegetales.

Los huracanes alteran la periodicidad, cantidad y calidad de las entradas de nutrientes a los ecosistemas terrestres y zonas húmedas. En los ecosistemas forestales, los huracanes generan un amplio incremento de hojarasca que contienen concentraciones por encima de la media de nutrientes y carbono orgánico lábil (lábil: en química,



se aplica al compuesto que es fácil de transformar en otro más estable). La entrada de nutrientes asociados a hojarasca por una simple tormenta puede oscilar entre 2 y 5 veces la entrada media anual. Las plantas traslocan normalmente la mayoría de los nutrientes contenidos en las hojas y espinas antes que la hojarasca normal. Así, la hojarasca producida como consecuencia de una tormenta, particularmente cuando ocurre antes de la época normal de caída de la hoja, puede contener por encima de 3 a 5 veces de nitrógeno, fósforo, magnesio y potasio que los valores medios de hojarasca. Por ejemplo, el huracán Hugo, de septiembre de 1989, a lo mejor no había nacido, indujo aproximadamente el doble de nitrógeno que las cantidades relacionadas con las entradas medias anuales de hojarasca en el bosque tropical de Puerto Rico.

Con respecto a la vegetación, los bosques de altiplanicie, las zonas de ribera, los manglares, las zonas húmedas reforestadas y los otros tipos de bosques, han causado daños sustanciales por el viento huracanado. La extensión de estos daños en los ecosistemas de bosque costero se ven influenciadas por la composición de las especies, la estructura de edad de sus poblaciones y las características geomorfológicas.

En ambientes costeros, los daños adicionales de los huracanes pueden ser resultado de las grandes olas que pueden llevar agua con una cantidad elevada de iones y sedimentos, ricos en materia orgánica, varios metros tierra adentro y terminar atrapados en las áreas húmedas bajas. El transporte como aerosol de las sales, asociado a los vientos puede tener efectos locales sobre la vegetación mediante la desecación o estrés salino. La mortalidad de árboles en bosques costeros causada por el huracán Hugo, fue resultado de la salinización del suelo por las grandes olas, que causó una epidemia de escarabajos que atacaron a sus cortezas.

Aunque las especies arbóreas exhiben una respuesta variada ante la fuerza de un huracán varias tendencias, de tipo general son evidentes. Los árboles costeros son dañados a veces menos que los árboles que tienen una mayor amplitud de distribución geográfica, y los árboles más grandes son más fuertemente dañados que los pequeños. De manera similar, los huracanes infligen los mayores daños, por lo general, en bosques de manglar que en otros bosques con mayor porte. Se ha dicho que los huracanes son una de las mayores fuerzas selectivas en la estructura de los bosques costeros de ciertas áreas tropicales.

Las comunidades de marismas (marisma es un ecosistema húmedo con plantas herbáceas que crecen en el agua. Una marisma es diferente de una ciénaga, la cual está dominada por árboles en vez de herbáceas. El agua de una marisma puede ser dulce o del mar, aunque normalmente es una mezcla de ambas, denominada salobre. Las marismas costeras suelen estar asociadas a estuarios, éstas se basan comúnmente en suelos con fondos arenosos. Las

marismas son muy importantes para la vida, siendo uno de los hábitats preferidos para criar una gran variedad de vida; desde diminutas algas planctónicas, hasta una abundante cantidad de flora y fauna, fundamentalmente aves) se ven afectadas de forma diferente por los huracanes y las tormentas tropicales.

La vegetación leñosa es probablemente más dañada que la herbácea. Marismas alteradas por el ser humano, son por lo general más alteradas por estos fenómenos también. Los macrofitos (el grupo incluye organismos productores primarios, siendo considerado elemento-clave en las cadenas tróficas de los ecosistemas acuáticos. Se utilizan como indicadores de la calidad ecológica del agua) emergentes en zonas húmedas de aguas dulces, pueden ser experimentar una elevada mortalidad como consecuencia de la inundación por agua salada.



Los huracanes pueden desorganizar también las comunidades de animales causando mortandad de numerosos vertebrados e invertebrados estenohalinos como consecuencia del aumento de sales en estas zonas húmedas costeras. Otras poblaciones, como los crustáceos, decrecen de forma significativa, pero su densidad puede aumentar aguas abajo, lo que sugiere que se desplazan en respuesta a la alteración de la calidad del agua. También a veces, son desplazados los caimanes. Estos efectos suelen ser de escasa duración (aproximadamente unos dos meses), y por tanto la regeneración es posible si la mortandad no fue muy elevada. En general, muchas poblaciones de invertebrados y vertebrados se ven muy poco afectadas por los huracanes y tormentas tropicales o son altamente resistentes a tales perturbaciones (como los insectos). De todos modos, si pueden ser afectadas las formas jóvenes de algunas poblaciones animales, como por ejemplo lo han sido muchas tortugas aún no salidas del huevo.

Las comunidades de aves que habitan zonas costeras húmedas se caracterizan por su elevada densidad de poblaciones y su considerable riqueza de especies y, en general suelen ser también resistentes a las perturbaciones. Solamente para las poblaciones endémicas, los huracanes presentan un peligro real. Incluso, éstos pueden matar muchos organismos, como consecuencia del excesivo viento y lluvia. La mortalidad inducida por los huracanes puede ser mayor cuando éstos llegan en la estación de cría (como los nidos en playas). Las especies se ven afectadas lógicamente por los daños que sufre la vegetación, pero en muchos casos, la disminución de la población representa más el desplazamiento de individuos que su mortandad; otras veces se afecta la dinámica competidora dentro de la comunidad, así como aumenta su vulnerabilidad a la depredación. Los daños directos e indirectos de los huracanes reducen inicialmente la producción primaria y pueden incrementar la traslocación de compuestos de la fotosíntesis. Sin embargo, a través de la creación de huecos y del incremento del índice de renovación de nutrientes y de su disponibilidad, los huracanes, finalmente estimulan la producción primaria neta. El incremento del crecimiento sucede por la producción de nuevas hojas y generación de plántulas, brotes nuevos y un flujo de vegetación nueva. Esto sucede con rapidez después del paso del huracán (alrededor de unos 5 años)



PREVISIONES PARA REPÚBLICA DOMINICANA (SEGÚN ESTUDIOS CIENTÍFICOS CONSULTADOS)

ESCENARIOS CLIMÁTICOS

De acuerdo con el Informe de los efectos del cambio climático en la zona turística de Bávaro- Punta Cana, la cual se escogió para dicho estudio debido al impacto socioeconómico que representa esta región en la República Dominicana, se presentan los datos de los escenarios climáticos que están en el orden de los estimados realizados en varias localidades caribeñas aledañas a República Dominicana. Aunque es una cuestión técnica, y parecería complicada, voy a tratar de explicarte algunas informaciones de gran importancia para entender los problemas que me están afectando tanto y por consiguiente a ti también.

• *Aumento del nivel del mar*

De acuerdo con Herrera, sobre los escenarios climáticos para la zona este de Bávaro-Punta Cana, indica que el ascenso del nivel del mar varían según la sensibilidad climática que se asuma- entre 1.6 a 14.5 cm para el primer escenario y entre 1.7 a 25.9 cm en el segundo, respectivamente.

De acuerdo a los incrementos que ofrece Limia (2007) se puede estimar, considerando la sensibilidad climática baja del Escenario SRES A2, que para el año 2010 el incremento anual promedio estaría entre 0.8 a 1.1 mm/año hasta el 2030. Para una sensibilidad media sería de 1.85 a 2.6 mm/año y para una sensibilidad alta estaría entre 3.05 y 4.40 mm/año.

• *Aumento de la temperatura*

Los escenarios desarrollados por Limia (2007) indican aumentos en la temperatura anual con mínimos de 0.3 °C y máximos de 0.8 °C, siendo menores los valores proyectados por el modelo global (ECH498) que por el modelo regional (PRECIS).

Según Limia (2007), el resultado de la evaluación estadística de estos datos refleja la existencia de una tendencia global al aumento, altamente significativa (nivel de significación del 5%), con un punto de cambio significativo en el año 1986. A partir de 1987 tiene lugar un incremento marcado de la temperatura máxima y comienzan amplias oscilaciones en sus valores, pero siempre por encima de los valores de décadas anteriores.

Las variaciones de la temperatura no solo conciernen a su marcha interanual sino también a su conducta estacional. Si se compara la estacionalidad térmica por décadas, considerando los períodos 1965 a 1974, 1975 a 1984, 1985 a 1994 y 1995 a 2004, es claro que en el clima actual ya han tenido lugar incrementos de la temperatura mensual.

De acuerdo los estudios realizados por PNUD, Climate Change Country Profiles, School of Geography and Environment, Oxford University, el clima para la República Dominicana en cuanto a la temperatura está proyectado a incrementarse de 0.5 a 2.3 para el 2,060 y 1.1 a 3.6 grados para el 2.090.

El rango de calentamiento es mayor en invierno durante los meses de diciembre, enero febrero (DEF). Todas las proyecciones indican que hay un aumento sustancial en la frecuencia de días y noches que están considerados calientes en el clima actual.

• *Cambios en el patrón de las precipitaciones*

En el análisis de la tendencia de la precipitación en la región de Bávaro- Punta Cana, ambos modelos proyectan una disminución de las precipitaciones, la cual se agudiza con el paso del tiempo en el modelo ECH498 y que es más intensa según el modelo PRECIS. La comparación entre las tendencias observadas del clima y los valores resultantes de los escenarios climáticos (considerando los cambios tanto en forma de porcentajes de la precipitación anual para el Modelo ECH498, como en razón de precipitación para el Modelo PRECIS) muestra que en las precipitaciones los cambios ocurridos en el clima actual –con tendencia a la disminución- son mayores que los proyectados por el modelo ECH498, el cual proyecta pocos cambios en la precipitación, si bien hay diferencias mensuales.

Por su parte, Los cambios en la razón de la precipitación anual y mensual proyectados por el modelo regional PRECIS son a la disminución, con excepción del mes de enero donde se proyecta un ligero aumento. Los mayores valores proyectados son en los meses de mayo, junio y abril, con un cambio en el mes más lluvioso del año, de octubre a septiembre en el clima actual. Para la primera comunicación Nacional (Limia, 2001). Se realizó un análisis de las condiciones climáticas del 1961-1990 en una línea de base para la simulación del clima futuro, con cuatro plazos de tiempo 2010, 2030, 2050 y 2100. Te invito a que veamos rápidamente que plantean estas proyecciones.

Se combinaron tres escenarios de emisiones con modelos de circulación general (MCG) y del programa MAGICC/SCENGEN adaptados a los datos climáticos del país. Vamos a ver que resultado de esto:

- ***El modelo CSRT estima un calentamiento de 0.7° C y un 4% de incremento de lluvia. La capacidad evaporante y la evapotranspiración aumentan, por lo que el comportamiento de la lluvia es suficiente para un escurrimiento total.***
- ***El modelo ECH4 plantea un aumento de un 2.6° C y una disminución de la lluvia de un 10% en los próximos 100 años. Los valores de la evapotranspiración aumentan y el volumen de agua disponible disminuye un 28% respecto a la línea base.***
- ***El modelo HADCM2 muestra el escenario más dramático desde el punto de vista de la disponibilidad de agua. Se incrementa la temperatura 4.2° C y disminuye la lluvia en un 60% en los próximos 100 años.***

De acuerdo con las proyecciones realizadas por PNUD, Climate Change Country Profiles, los diferentes modelos son consistentes en indicar que las precipitaciones decrecen principalmente en la temporada de lluvia durante los meses de Junio Julio Agosto (JJA). Los cambios en estos meses varían de -78 a + 21% para el 2,090. El rango de los cambios anuales varía de -55 a +20%. La proporción total de lluvia en eventos considerados fuertes, está proyectada a disminuir en la mayoría de los modelos con rangos de -29 a + 8% para el 2090.





• Riesgo climático

Riesgo climático = f {Amenaza, Vulnerabilidad}

El riesgo es la condición que se manifiesta cuando concurren la amenaza y la vulnerabilidad en un sitio particular y durante un tiempo definido con la probabilidad de que se presenten consecuencias económicas y sociales adversas.

La comprensión de los riesgos climáticos actuales y las tendencias proyectadas a partir de los escenarios climáticos deben orientar las políticas y los proyectos para reducir las vulnerabilidades climáticas.

Los estados insulares como la República Dominicana comparten características económicas similares en cuanto a que sus economías son en general relativamente pequeñas y están más expuestas que los países grandes a choques externos producidos por eventos extremos tales como ciclones e inundaciones, dado que son dependientes de actividades como el turismo.

ñas y están más expuestas que los países grandes a choques externos producidos por eventos extremos tales como ciclones e inundaciones, dado que son dependientes de actividades como el turismo.

Riesgos meteorológicos

La República Dominicana, junto con las demás islas y países del Mar Caribe, se encuentra situada en una zona de intensa actividad ciclónica, por lo cual está amenazada anualmente por eventos como ondas tropicales, tormentas y disturbios de mayor intensidad, como huracanes que azotan su territorio, los asentamientos humanos y las actividades productivas. Los daños asociados a la actividad ciclónica han sido cuantiosos en el curso de los años y han dejado una secuela de efectos cuya superación ha exigido esfuerzos extraordinarios que, al sumarse a rezagos históricos en materia infraestructural e institucional, contribuyen a limitar el potencial de crecimiento y desarrollo del país.

Quiero que sepas que numerosos estudios evidencian que las trayectorias medias de los huracanes en el Caribe pasan muy cerca de la Isla de La Española y que las corrientes conductoras, una vez formados los meteoros en el Océano Atlántico nortropical cerca de las costas africanas, los arrastran hasta las Antillas Mayores y Menores, ocasionando que la República Dominicana se vea afectada, cada dos años en promedio, por eventos meteorológicos de moderada

a elevada intensidad. De acuerdo con estudios meteorológicos que se remontan a 1900, en cada decenio inciden no menos de cuatro huracanes en el país (hasta ocho en la década de 1960). Verdad que hay que preocuparse?

Si te cuento que el daño ocasionado al país por el huracán Georges (1998), tanto por las pérdidas materiales y humanas directas como por los daños indirectos, representó el equivalente al 14% del producto interno bruto (todo lo producido internamente en el país) y, más dramáticamente, cerca de la mitad de las exportaciones que se realizaron en ese año. Eso fue una llamada de atención e impactó en las decisiones políticas de cara a las prioridades y tipos de proyectos que merecerían mayor atención en el proceso de reconstrucción.





• Otros riesgos asociados a los eventos primarios de tipo meteorológico

El país presenta una larga secuela de desastres vinculados esencialmente con inundaciones y deslizamientos. El hecho de que la magnitud de muchos de ellos sea menor, no reduce su impacto, más bien lo agrava, pues la comunidad o comunidades afectadas no recibieron los recursos necesarios para superar los efectos dañinos, además de que no se tomaron las medidas necesarias de mitigación y prevención, dejando a la población y al patrimonio expuestos a similares eventos en el futuro.

Una ilustración del efecto acumulativo y repetitivo por falta de prevención y mitigación es la ciudad de San Juan de la Maguana (en la zona sur del país), en la que el desbordamiento del río Yaque del Sur ocurre estacionalmente y sufre permanentemente los efectos de eventos ciclónicos mayores.

Vulnerabilidad de la República Dominicana al Cambio Climático

De acuerdo al Art. 48 de la CMNUCC acerca de las características de los países vulnerables al cambio climático, la República Dominicana es muy vulnerable dado que cumple con la mayoría de las mismas, las cuales se expresan resaltadas:

- Países con zonas áridas y semiáridas, zonas con cobertura forestal y expuesta al deterioro forestal
- Países con zonas costeras bajas
- Países con zonas propensas a desastres naturales
- Países con zonas expuestas a sequías y desertificación
- Países con zonas de ecosistemas frágiles
- Países con economías dependientes de producción, procesamiento, exportación de combustibles fósiles y productos asociados a la energía intensiva y su consumo
- Países insulares pequeños (SIDS)



República Dominicana muestra un alto grado de vulnerabilidad frente a los fenómenos climáticos, debido a que son recurrentes, así como el efecto acumulativo de los daños y pérdidas sufridos. Existe la evidencia de que por los procesos de cambio climático global y la actual gestión del medio ambiente, se incrementa la vulnerabilidad física, económica y social tanto en las zonas afectadas como en el resto del país y en la isla en su conjunto.

VULNERABILIDAD = F {AMENAZA, RESILIENCIA Y ADAPTABILIDAD}

La vulnerabilidad de la República Dominicana al cambio climático está condicionada por factores que tienen que ver con las amenazas que el mismo representa, la resiliencia o el grado de cambio al que pueden estar sometidos los sistemas sin cambiar su estado y la adaptabilidad de los mismos.

DE ACUERDO CON EL INDICE DE DESARROLLO HUMANO (IDH) 2008, ENTRE LOS FACTORES QUE DETERMINAN LA VULNERABILIDAD EN EL PAÍS ESTÁN LA POBREZA, LA MARGINALIDAD, LA DESTRUCCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE, LA FALTA DE CONSIDERACIÓN DE LAS NECESIDADES ESPECÍFICAS DE LA MUJER Y LA NIÑEZ, LA FALTA DE INSTITUCIONALIDAD Y DESCENTRALIZACIÓN, EL EXTERIORISMO QUE LLEVA A LAS PERSONAS A PENSAR QUE LAS CAUSAS Y RESPUESTAS DE LOS PROBLEMAS ESTÁN FUERA DE ELLAS Y LA AUSENCIA DE CONSIDERACIONES DE GESTIÓN DEL RIESGO AL REALIZAR INVERSIONES SOCIALES.

La vulnerabilidad es el grado de susceptibilidad o de incapacidad de un sistema para afrontar los efectos adversos del cambio climático y, en particular, la variabilidad del clima y los fenómenos extremos. La vulnerabilidad dependerá del carácter, magnitud y rapidez del cambio climático a que esté expuesto un sistema, y de su sensibilidad y capacidad de adaptación.



El país ocupa el octavo lugar en cuanto a vulnerabilidad al riesgo y los sectores priorizados para la gestión de riesgo son (en orden de prioridad):

- Recursos Hídricos
- Agricultura
- Recursos Costero-Marinos
- Infraestructuras y asentamientos
- Salud
- Biodiversidad
- Bosques
- Energía
- Turismo

Es evidente ya para muchos países que el cambio climático traerá consigo inundaciones por las fuertes lluvias y tormentas, deslizamiento de tierras por la deforestación y la gran cantidad de agua que los suelos no podrán retener en terrenos de pendientes pronunciadas. En otras zonas, debido a cambios en las estaciones se están produciendo sequías prolongadas que provocan muerte de los animales y plantas, así como su migración a otros hábitats más propicios. Te invito a compartir con amigos, padres y profesores sobre eventos ocurridos en el país y en el mundo que relacionen con el cambio climático. También conviene conversar de este tema con los abuelos y productores rurales.

A yellow-bordered area containing a writing template and two images. The writing template consists of a row of yellow dots at the top, followed by a dashed line, and then several horizontal blue lines. To the right of the writing area are two images: the top one shows a close-up of cracked, dry, brown soil, and the bottom one shows a dark, stormy sky with a bright light source breaking through the clouds.

También te propongo realizar este ejercicio que toma en cuenta los cambios que los científicos predicen en diversos factores, con los efectos negativos previstos uniendo con fechas ambos. Varios cambios pueden causar un efecto o impacto, o bien un cambio, varios efectos.

Cambios estimados	Efectos e impactos previstos
+ Temperatura media entre 1,8 y 4 c (2090-2099)	+ Invasión del mar de litorales poblados
+Temperatura máximas y mínimas	+ contaminación de reservas de agua dulce
-	+ Desplazamiento de especies animales y vegetales
- Días de helada	+ daños a ecosistemas y extinción de especies
- Olas de frío+ ola de calor	+ alteración de los ritmos biológicos de las especies
- Nieve	+ Aridez y desertificación en zonas continentales interiores y mediterráneas.
- Glaciares	+ riesgo de incendios forestales
+ Nivel mar de 18 a 59 para el periodo 2090-2099	+ Zona distribución de algunas plagas animales y vegetales
+ precipitaciones en general	+ Riesgo de enfermedades como el paludismo y otras infecciosas y derivadas de olas de calor/ inundaciones
- precipitaciones en zonas tropicales y zonas concretas	+ Riesgo de pérdida de bienes materiales, infraestructuras, cultivos y vidas humanas
+ Evaporación	+ Presión sobre sistemas públicos de socorro y sobre los seguros.
+ Tormentas, ciclones, huracanes de mayor intensidad	- Rendimientos agrícolas en zonas tropicales y subtropicales (puede haber aumento de productividad en otras zonas)
+ Inundaciones	- Cantidad y calidad de recursos hídricos
+ Sequías en ciertas zonas	

Adaptado de IPCC. Tercer Informe de Evaluación (2001) y Cuarto Informe de Evaluación (2007).

Te sugiero buscar en internet el artículo “Voces de Comunidades Afectadas por el Cambio Climático (Amigos de la Tierra, 2007). Si te animas, puedes hacer un resumen de los efectos del cambio climático en esas comunidades y que hacen en su lucha por vivir. Máximo tres comunidades.



Search

“Voces de Comunidades Afectadas por el Cambio Climático (Amigos de la Tierra, 2007).





1.2 CONSECUENCIAS SOBRE LOS SISTEMAS NATURALES Y LAS SOCIEDADES HUMANAS DE AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE

Ya lo hemos comentado, las principales consecuencias del cambio climático en los sistemas naturales y las sociedades humanas están vinculadas al aumento de las temperaturas en los cuerpos de agua, los huracanes, tormentas tropicales y creciente subida del nivel del mar en las zonas húmedas costeras. Todo esto me imagino que te suena a desastres naturales...

Dentro de las conclusiones del cuarto informe del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) ya se indicaba que tanto los sistemas naturales, como los sistemas humanos son vulnerables al cambio climático y algunos de ellos sufrirán daños irreversibles. De acuerdo al IPCC, muchos sistemas naturales y humanos en todos los continentes están siendo afectados por cambios climáticos.

En el caso de América Latina y el Caribe es una región altamente vulnerable a los efectos del cambio climático y esto se debe principalmente por estar ubicada dentro de la franja de huracanes, tener numerosos Estados Insulares en desarrollo y zonas costeras bajas. Depende para el suministro de agua a los sectores urbano y agrícola de los deshielos andinos y está expuesta a inundaciones e incendios forestales entre otras particularidades.

Parte de su creciente vulnerabilidad está relacionada con las condiciones de extrema pobreza en que vive gran parte de su población y a la carencia de políticas públicas que consideren la reducción del riesgo

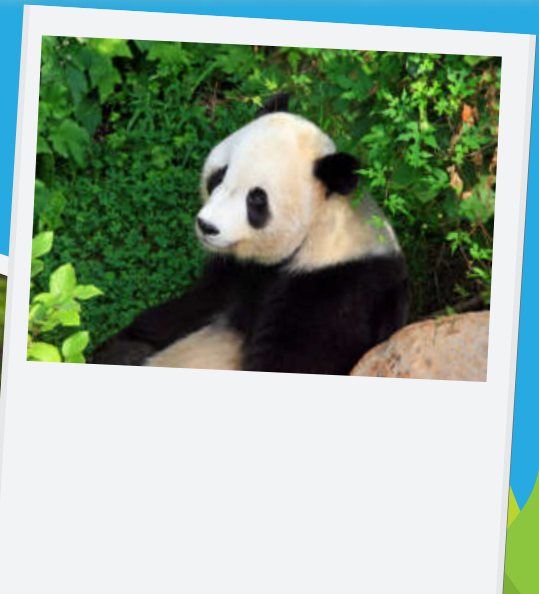
y los impactos del cambio climático como parte efectiva de las mismas. Los sistemas naturales son especialmente vulnerables ya que tienen limitada capacidad de adaptación y en consecuencia, pueden sufrir daños significativos e irreversibles. Aunque mucha gente no lo crea, el riesgo es especialmente serio en el caso de los glaciares, atolones y arrecifes de coral, manglares, bosques boreales y tropicales, ecosistemas polares y alpinos, humedales de pradera y pastizales residuales. Si bien el cambio climático puede aumentar la abundancia o diversidad de algunas especies, en otros casos elevará el riesgo de extinción, con la consiguiente pérdida de biodiversidad.

Los sistemas humanos son también sensibles al cambio climático, es el caso de los recursos hídricos; agricultura y seguridad alimentaria; silvicultura; zonas costeras y pesquerías; asentamientos humanos; energía e industrias, seguros y otros servicios financieros, y la salud humana.

Para darte una idea mas especifica, te comento que entre algunos de los impactos regionales proyectados del IPCC para la región se encuentran:

- Los aumentos de temperatura y la correspondiente disminución de la humedad del suelo lo que originaría una sustitución gradual de los bosques tropicales por las sabanas en el este de la Amazonía. La vegetación semiárida iría siendo sustituida por vegetación de tierras áridas.
- Podrían experimentarse pérdidas de diversidad biológica importantes con la extinción de especies en diversas áreas de la América Latina tropical y el Caribe.

Erase una vez....



- La productividad de algunos cultivos importantes disminuiría, y con ella la productividad pecuaria, con consecuencias adversas para la seguridad alimentaria. En conjunto, aumentaría el número de personas amenazadas por el hambre.
- Los cambios en las pautas de precipitación y la desaparición de los glaciares afectarían notablemente la disponibilidad de agua para consumo humano, agrícola e hidroeléctrico.
- De no considerarse la reducción de la vulnerabilidad de los sistemas sociales y económicos en la región, se mantendrá el aumento de los desastres asociados a fenómenos hidrometeorológicos con la secuela de pérdida de vidas humanas, afectación de los sistemas productivos e infraestructura básica.

2. DISTRIBUCIÓN DE LOS EFECTOS: EL CAMBIO CLIMÁTICO NO SE EXPERIMENTA DE LA MISMA FORMA EN TODOS LOS PAÍSES Y REGIONES



El calentamiento global, que es una consecuencia del cambio climático, no significa que todos los lugares son más cálidos y que el aumento en la temperatura ha sido estable de un día a otro e incluso de un año a otro. La temperatura ha variado durante este período de tiempo, y las condiciones del tiempo han sido inconsistentes. Por ejemplo, en el verano de 2002, se experimentaron lluvias y considerables inundaciones en Europa, pero un año después se experimentaron records de olas de calor y sequías que causaron la muerte a 35,000 personas. No obstante, una mirada más amplia muestra una tendencia general hacia:

- temperaturas más altas a nivel mundial, incluyendo días y noches más cálidos;
- cambios en las precipitaciones (lluvias y nevadas);
- aumento en el nivel del mar; y
- condiciones más inusuales y frecuentes de extremo estado de mal tiempo.

Esto a su vez ha afectado la gente, plantas y animales, así como muchas complejas y delicadamente equilibradas relaciones de la naturaleza. Los eventos meteorológicos extremos tales como oleadas de calor, sequías, inundaciones (y los deslizamientos de tierra que a menudo les acompañan), las fuertes tormentas y huracanes y frente fríos, se están haciendo cada vez más fuertes, y más frecuentes también. Las condiciones meteorológicas severas que habrían sido experimentadas una vez cada 100 años, por ejemplo, podrían ahora experimentarse cada 10 años, o aún más frecuentes. Y por lo que vemos, aun hay seres humanos a los que no les preocupa lo que me esta pasado, o mejor dicho lo que nos esta pasando!

A medida que la Tierra se torna más cálida es posible que también sea más húmeda, pero no necesariamente en todos los lugares. Más calor implica una evaporación más rápida del agua hacia la atmósfera, que se convierte en humedad para formar la lluvia, nieve o granizos por medio del proceso de condensación. Los cambios en la precipitación variarán de lugar a lugar y áreas que en el presente reciben grandes cantidades de lluvia posiblemente reciban más, mientras que las áreas secas se espera se tornen aún más secas.



2.1 QUÉ IMPLICA EL CAMBIO CLIMÁTICO PARA LA REGIÓN DEL CARIBE (INSULARIDAD Y ECONOMÍAS EN DESARROLLO)

El cambio climático es ya parte de nuestra realidad aquí en el Caribe. No es una amenaza futura. Los científicos tienen evidencia de que el Caribe se hace cada vez más cálido, las temporadas ciclónicas son cada vez más activas y las tormentas se hacen cada vez más intensas, y se ha evidenciado un cambio en los patrones fluviales. Todos estos cambios están vinculados al cambio climático. El cambio climático impone a nuestras comunidades, nuestro sustento y bienestar en general un desafío similar al desempleo, la pobreza, el VIH/SIDA, o la violencia.

Ha sido reconocido como una amenaza contra el desarrollo y un “multiplicador de amenazas” debido a que se combina con otros desafíos y vulnerabilidades para “empeorar aún más situaciones que ya constituían problemas”. Como vimos en el primer capítulo el clima influye sobre las decisiones con respecto al tipo de edificios que se construyen, las casas en que ustedes viven y la ropa que usan. Conforman los ecosistemas (sistemas ecológicos) y ayuda a determinar los tipos de plantas y animales que se encuentran en un sitio en particular.

2

USA

Alemania

8

UK

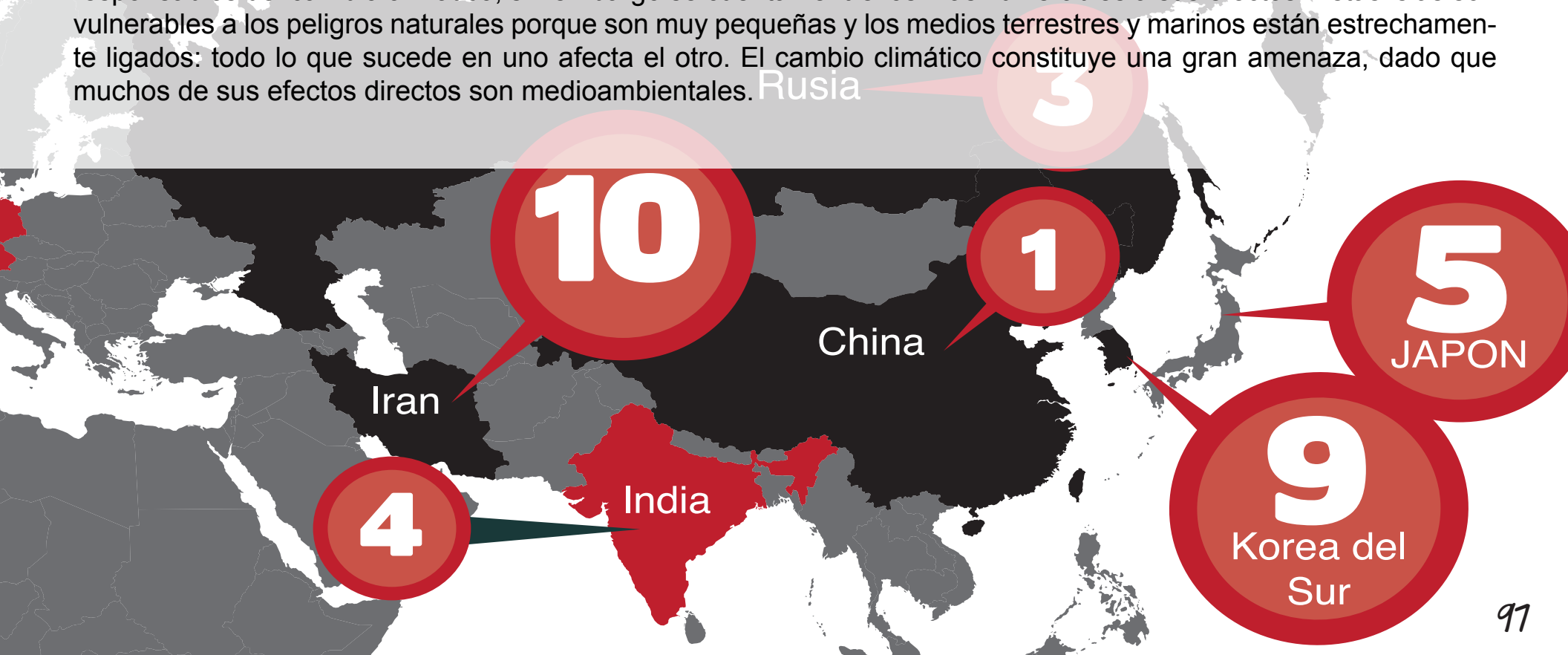
Ir

El clima influye sobre la cultura, los tipos de cosas que se hacen como diversión, e incluso el estado de ánimo de las personas. Esto significa que los cambios en el clima pueden afectar el modo de vida, las plantas y animales, la salud y bienestar, e incluso la forma en que las personas se ganan el sustento. Los sistemas humanos y biológicos están tan estrechamente relacionados que un cambio en uno de los sistemas tiene consecuencias o efectos sobre el otro.

Como ya te habrás dado cuenta, el Caribe es una de las regiones más vulnerables a los efectos del cambio climático. El pequeño tamaño de las islas y sus economías, así como el nivel en que sus industrias principales dependen directamente de los recursos naturales – turismo, pesquería, y agricultura – implica que los desastres naturales y otras amenazas al ambiente pueden ser devastadores en la región. Las consecuencias no solo repercuten en el ambiente, sino que también afectan las economías, subsistencia y vidas.

EL CARIBE SE ENCUENTRA EN PRIMERA LÍNEA

Islas pequeñas como las del Caribe producen menos del 1% de los gases que se encuentran en el aire y que son responsables del cambio climático, sin embargo se cuentan entre los más vulnerables a sus efectos. Estas islas son vulnerables a los peligros naturales porque son muy pequeñas y los medios terrestres y marinos están estrechamente ligados: todo lo que sucede en uno afecta el otro. El cambio climático constituye una gran amenaza, dado que muchos de sus efectos directos son medioambientales.



2.2 IMPACTOS ESPERADOS Y VIVIDOS A NIVEL DE LOS RECURSOS NATURALES, ECONOMÍAS Y POBLACIONES DEL CARIBE

La intensidad de los huracanes ha sido uno de los impactos más agudos del cambio climático. La región ha sufrido un mayor número de tormentas que han sido también más severas en los últimos 10 años. A pesar de que este incremento se debe a las variaciones en el tiempo, el aumento en la temperatura del mar también contribuye a la formación de las más fuertes tormentas que han devastado muchas de las islas en años recientes. El costo de los grandes huracanes puede ser muy alto: el Huracán Iván, en 2004, por ejemplo, tuvo un costo de 3,432 millones de dólares estadounidenses en las Islas Caimán.

- **La región se hace cada vez más cálida y más seca y los patrones pluviales están cambiando.** Islas como Antigua y Barbuda, Barbados y San Cristóbal y Nevis que sufren de escasez de agua podrían afrontar sequías severas y falta de agua debido a las estaciones de seca más prolongadas. El cambio climático también ocasiona estaciones lluviosas más intensas y debido a esto, en años recientes, las lluvias intensas han causado inundaciones y deslizamientos en Guayana, Haití, República Dominicana y Jamaica.
- **El cambio climático está creando una tensión severa en los arrecifes coralinos.** Los arrecifes son muy importantes para la gente que vive en los estados insulares y costeros. Son el hogar de muchos peces tropicales o de arrecifes y apoyan la pesquería. Producen arena y ayudan a proteger la costa contra la fuerza de



las tormentas y los oleajes peligrosos. El incremento en la temperatura de las aguas obliga a los corales a expulsar los pequeños organismos (algas) que viven en ellos. Cuando esto ocurre los corales se blanquean o se decoloran. Los corales descolorados pueden morir eventualmente. Los huracanes fuertes también ejercen presión sobre los arrecifes, la mayoría de los cuales ya han sido dañados por la contaminación proveniente de la tierra, la pesca excesiva y las enfermedades. En 2005, el Caribe tuvo una temporada ciclónica por encima de todos los récords y un episodio de blanqueamiento de coral masivo.

- **La elevación del nivel del mar podría borrar la zona costera en algunos lugares toda o casi toda la superficie de algunas islas como Barbuda y la isla Virgen Británica de Anegada.** El daño a la zona costera tiene efectos desastrosos en nuestras economías y las industrias que dependen de los recursos naturales. La mayoría de la población (70%) en el Caribe vive y trabaja en la zona costera y es allí también donde se encuentra la mayor parte de la infraestructura como carreteras, aeropuertos y puertos marinos.
- **El aumento de la temperatura de las aguas afecta a muchas especies marinas del Caribe.** La temperatura del Mar Caribe se incrementó en 15°C durante el último siglo. De subir 1° C más, peces como el atún y el pez loro, migrarían en busca de aguas más frescas. La pérdida del pez loro eliminaría un favorito de la mesa caribeña y afectaría la salud del arrecife coralino al prevenirse el crecimiento de cierto tipo de alga en los arrecifes.
- **El aumento del nivel del mar afecta también los manglares.** Al igual que los arrecifes, los manglares protegen las costas. Son también el lugar donde desovan los peces y ayudan a controlar la calidad del agua marina dado que sirven de filtros contra la polución proveniente de la tierra. Cuando se dañan los manglares y los arrecifes, las áreas costeras se hacen más vulnerables. La respuesta natural de los manglares a niveles más altos en las aguas del mar es alejarse de la costa y restablecerse tierra adentro.



EL CAMBIO CLIMÁTICO ESTÁ VINCULADO AL CRECIMIENTO DE ALGUNAS ENFERMEDADES TRANSPORTADAS POR INSECTOS Y ROEDORES.

EL AUMENTO DE LA TEMPERATURA EN EL CARIBE HA CAUSADO UN CRECIMIENTO EN LA POBLACIONES DEL MOSQUITO *Aedes aegypti* TRANSMISOR DEL DENGUE. EL AUMENTO DE LA TEMPERATURA NO ES LA SOLA CAUSA DEL AUMENTO DE LAS EPIDEMIAS DE DENGUE PERO ES UN FACTOR. LA REGIÓN SUFRIÓ UNA DE LAS PEORES EPIDEMIAS DE DENGUE EN EL AÑO 2007.

LAS INUNDACIONES Y LLUVIAS INTENSAS FAVORECEN EL INCREMENTO DE ENFERMEDADES QUE SE ORIGINAN EN EL AGUA O QUE SE ASOCIAN CON EL AGUA TALES COMO LA LEPTOSPIROSIS. GUYANA, POR EJEMPLO, SUFRIÓ UN BROTE DE LEPTOSPIROSIS LUEGO DE SERIAS INUNDACIONES EN EL AÑO 2005. LAS RATAS PORTAN LA LEPTOSPIROSIS, PERO ÉSTA SE DISEMINA POR MEDIO DEL AGUA CONTAMINADA POR SU ORINA.

Pero cuando barreras tales como carreteras, diques y otras construcciones los obstaculizan, se sumergen o se ahogan y la franja protectora de los manglares a lo largo de la costa se hace más pequeña. Muchos manglares en la región han sido debilitados por la polución o destrucción para crear espacio para obras de construcción y la agricultura.

- **La producción agrícola está siendo afectada por el cambio climático.** Los intensos huracanes, las sequías tempranas, y el cambio en los patrones fluviales están afectando el crecimiento de las cosechas. En 2005, los huracanes Dennis y Emely ocasionaron pérdidas estimadas en 2.2 millones de dólares americanos y cuantiosos daños en Jamaica. La temporada ciclónica de 2008 devastó el sector agrícola en Haití, destruyendo muchas cosechas justo al comienzo de la estación de recogida de las mismas. La investigación sobre comunidades agrícolas en St. Elizabeth al sur de Jamaica ha observado que los ciclos de huracanes intensos y sequías prolongadas están poniendo a prueba métodos tradicionales de producción agrícola. Las temperaturas más cálidas pueden también afectar el rendimiento de los cultivos. Por ejemplo, las noches frías durante la época de maduración de la caña favorece una mejor calidad del jugo y esto implica una mayor producción de azúcar durante la molienda. Las noches cada vez más cálidas en la región podrían contribuir a la disminución en la cantidad de azúcar por cada tonelada de caña cosechada. Investigaciones preliminares por parte de autoridades para el Manejo Medioambiental de Trinidad & Tobago apoyan esta teoría.



2.2 IMPACTOS ESPERADOS Y VIVIDOS A NIVEL DE LOS RECURSOS NATURALES, ECONOMÍAS Y POBLACIONES EN LA REPÚBLICA DOMINICANA

El país es parte de una isla muy vulnerable a los efectos del cambio climático. Según las proyecciones, de producirse un incremento en el nivel del mar, desaparecerían las zonas costeras más bajas (como Nagua, Miches y Samaná), erosionándose las playas. Esto causaría un daño importante a las zonas turísticas y se disminuirían los recursos hídricos, aumentando la vulnerabilidad de la isla a enfermedades y provocando pérdidas en la flora y fauna.

Otros impactos esperados están vinculados a las proyecciones que indican un aumento en la frecuencia de días y noches más cálidos (calientes) y que las precipitaciones van a decrecer, lo que podría tener un efecto negativo en el rendimiento de los cultivos de secano y en la ganadería extensiva. En el 2010, el país experimentó la muerte de gran parte del ganado en la Línea Noroeste debido a la sequía prolongada que ocurrió desde noviembre 2010 hasta mayo 2011.

Las inundaciones de tierras agrícolas con pérdida importantes en los cultivos de banano y arroz y de vidas humanas, son experiencias vividas por los productores y comunidades rurales del país con el paso de tormentas como Janet, Olga y Noel. Así como el desbordamiento de ríos Nigua, Nizao, Ozama e Isabela entre otros, que ponen en peligro la vida de poblaciones en San Cristóbal, Villa Altagracia y Santo Domingo, que viven cercanas a los mismos. Pero los impactos mayores se esperan del aumento en la frecuencia y número de los huracanes y tormentas tropicales. A continuación te presento los daños ocasionados por dos de ellos:

- Durante el 2004, la Rep. Dom. fue impactada por los ciclones Iván y Jeanne, estos aunque presentaron una baja categoría en términos de velocidad de los vientos, dejaron una secuela de daños debido a las precipitaciones, especialmente debido a Jeanne. Las lluvias intensas que se iniciaron se sumaron a las del huracán Frances, que pasó al norte de la isla, unos 15 días antes aportando precipitaciones importantes y acomodando el escenario para las grandes crecidas de Jeanne, que descargó una gran cantidad de agua con valores superiores a los 400 milímetros, causante de los mayores daños registrados en el sector turístico de la región, al producir grandes inundaciones. Este ciclón dejó pérdidas económicas estimadas por la CEPAL en 9,486 millones de pesos.



EN RESUMEN...LOS RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DE NOEL, DAN UN TOTAL DE MÁS DE 439 MILLONES DE DÓLARES (1.2% DEL PIB O 3.9% DE LA FORMACIÓN BRUTA DE CAPITAL), PERO QUE AFECTÓ A MÁS DEL 70% DE LA POBLACIÓN DEL PAÍS DE MANERA DIRECTA O INDIRECTA Y DONDE EL 90% DE LOS 75 MIL DAMNIFICADOS DIRECTOS (PÉRDIDA DE VIVIENDA, MEDIOS DE VIDA, ETC.) ESTÁN BAJO LA LÍNEA DE POBREZA EN LAS PROVINCIAS CON MÁS BAJO ÍNDICE DE DESARROLLO HUMANO-IDH.

- La tormenta tropical Noel, que afectó a la República Dominicana aún antes de tocar el territorio del país entre el 28 y 30 de octubre de 2007. Este evento meteorológico fue severo por cuanto produjo valores de precipitación extraordinarios en localidades de la República Dominicana, en las regiones sur y suroeste. Los daños ocasionados por el fenómeno que se sumó a factores preexistentes de vulnerabilidad, en particular severas y reiteradas inundaciones y fenómenos extremos en el periodo más reciente, lo que dio como resultado un retroceso en las zonas afectadas y una reducción adicional del potencial de crecimiento y desarrollo del país.

LOS POSIBLES IMPACTOS NEGATIVOS QUE EL CAMBIO CLIMÁTICO PUEDE OCASIONAR AL PAÍS AÚN NO ESTÁN SUFICIENTEMENTE ESTUDIADOS EN EL ÁMBITO NACIONAL, PERO HAN SIDO VALIDADOS INTERNACIONALMENTE Y APUNTAN A LA URGENCIA DE INCORPORAR LA GESTIÓN DEL RIESGO Y LA ADAPTACIÓN A EVENTOS CLIMÁTICOS DE TIPO EXTREMO COMO PARTE DE LA ESTRATEGIA NACIONAL DE DESARROLLO.

Ejercicios:

- Visitas de los/as jóvenes a entidades como el INDRHI, ONAMET, Ministerios de Agricultura y Ambiente y Recursos Naturales, para indagar cómo están percibiendo y registrando los efectos del cambio climático.
- Entrevistas a ciudadanos/as de zonas rurales y urbanas para captar su percepción del cambio climático.
- Análisis de riesgo/vulnerabilidad de asentamientos humanos en márgenes de ríos y usos de la tierra inadecuados.





CAPITULO 4

ENFRENTANDO EL
CAMBIO CLIMATICO





PROCESOS INTERNACIONALES PARA ENFRENTAR EL CAMBIO CLIMÁTICO

Acuerdos mundiales

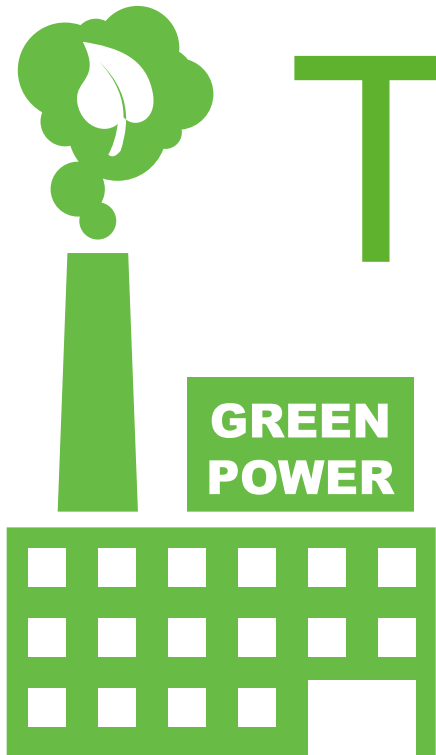
Como ya hemos estado aprendiendo durante toda esta guía, después de millones de años los humanos hemos cambiado la temperatura de GAIA, que nos ha mimado y alimentado por tanto tiempo! Aunque había mucha gente que no le creía a GAIA cuando gritaba que tenía más calor. Finalmente, en 1988 la empezaron a tomar más en serio cuando muchos científicos famosos dijeron públicamente que algo estaba raro con ese cambio tan rápido en el clima. Poco tiempo después los políticos y presidentes de muchos países decidieron que era hora de ponernos de acuerdo para actuar.

1.1.1 LA CONVENCIÓN MARCO DE NACIONES UNIDAS SOBRE CAMBIO CLIMÁTICO

Se hizo una conferencia muy famosa sobre Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible en Rio de Janeiro, llamada Cumbre de la Tierra (cnumad, 1992), pues ahí mismo, en mayo de 1992 las Naciones Unidas se pusieron de acuerdo y firmaron una Convención para atender el problema de calentamiento de GAIA de forma urgente. Esta convención marco propuso reducir las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmosfera, especialmente las originadas por nosotros los seres humanos, y para ello estableció la necesidad de que los países, en especial los industrializados, utilizaran tecnologías que eviten la contaminación del aire y protejan el medio ambiente.

Por primera vez en muchos años me sentí tan contenta de que se acordaran de mi! Pero aun faltaba discutir más concretamente como iban a contaminar menos, después de muchas reuniones, los negociadores tomaron un avión rumbo a Japón. **República Dominicana firmó la Convención el 13 de junio de 1992 y la ratificó el 7 de octubre de 1998.**

1.1.2 PROTOCOLO DE KIOTO



GREEN
POWER

Te contamos que en la ciudad japonesa de Kioto se acordaron acciones para poner en práctica lo que está escrito en la convención marco. El objetivo específico del Protocolo de Kioto era disminuir las emisiones de casi 40 países industrializados al menos en un 5% con respecto a los niveles del año 1990, en el periodo de compromiso 2008-2012.

A estos países les preocupaba mucho que el usar tecnologías más limpias fuera a costarles mucho dinero, así que decidieron también crear lo que llamaron Mecanismos Flexibles: Comercio de Emisiones, Implementación Conjunta y el Mecanismo para un Desarrollo Limpio (MDL). Para este último, en una conferencia en Marruecos se acordó un peque-

ño impuesto de 2% para financiar proyectos de adaptación en países que lo necesitaran.

Humm... a ver si podemos comprender esto un poquito mejor: ***estos son unos mecanismos en los que básicamente los países industrializados les pagan a países con menos recursos económicos para que ellos reduzcan en sus países los gases de efecto invernadero, con la idea de que se reduce la misma cantidad de contaminación de manera más barata. Es como si un amigo tuyo de Europa le paga a tu papá para que se compre una bicicleta en vez del motor que estaba pensando comprar, y te dijera que hace esto porque las bicicletas en República Dominicana son más baratas que en su país.***



A los países del mundo les tomó 10 años empezar a implementar el Protocolo de Kioto, apenas en el 2008! y por esto las emisiones producidas han aumentado a un 11% con relación al año de 1990.

También es preocupante que las emisiones han aumentado muchísimo en países que no tenían compromisos de reducción de emisiones como China, India, Brasil e Indonesia, ya que cuando se hicieron los acuerdos no estaban contaminando tanto.

En la Conferencia de Cambio Climático en Durban en 2011 (COP-17) se acordó negociar otro acuerdo mundial como el de Kioto para el año 2015, para que entre en vigor en el 2020. Lo que muchas organizaciones como Greenpeace afirman que es un retraso inaceptable si de verdad se quiere enfrentar este problema. Esto me pone tan triste, aunque algunos tratan de consolarme diciéndome que sin esta Convención y el Protocolo las cosas estarían todavía peor.

Cada año, todos los países se reúnen para buscar alternativas y soluciones a estas acciones que tanto daño me están haciendo, pero llegar a lograr el consenso de todos es muy difícil, y hoy en día aun no han muchas esperanzas de cambio.

República Dominicana ratificó el Protocolo de Kioto el 12 de febrero de 2002 y entró en vigor el 16 de febrero de 2005.

1.2 ACTIVISMO INTERNACIONAL PARA ENFRENTAR EL CAMBIO CLIMÁTICO

Ya sabemos que estos 20 años de largas y difíciles negociaciones no han logrado encontrar y poner en práctica una verdadera solución para el cambio climático, así que mucha gente y muchos jóvenes como nosotros han empezado a movilizarse en todas partes del mundo (incluyendo la República Dominicana!), pensando en otras posibilidades y exigiendo a los políticos, las empresas y las instituciones con poder que tengan la capacidad de ponerse de acuerdo para salvar a GAIA y de paso salvarnos todos. Aquí te presentamos tan solo algunos de los grupos, de los que más movilizaciones y acciones han hecho por nuestra querida GAIA.



Activistas protestan el 2 de diciembre de 2011 contra los países e instituciones que entienden están bloqueando las negociaciones en la Conferencia de Cambio Climático COP-17 en Durban, Sudáfrica (foto: AFP)

LA CAMPAÑA GLOBAL PARA ACTUAR POR EL CLIMA - GLOBAL CAMPAIGN FOR CLIMATE ACTION)

Es una alianza de más de 300 organizaciones no gubernamentales que trabajan por el clima, entre ellas de las más grandes y reconocidas como Amnistía Internacional, Greenpeace y Oxfam. Estas, para llamar la atención se unieron para realizar la campaña TckTckTck. Este nombre que suena un poco extraño significa el sonido de un reloj que está a punto de estallar en una bullosa alarma, recordándonos que para resolver el problema del cambio climático se nos está acabando el tiempo. Para el 18 de diciembre de 2009 quince millones de personas habían firmado la petición de TckTckTck! exigiendo un acuerdo justo, ambicioso y legalmente vinculante como **“ciudadanos globales para la acción climática”**.

Para conocer un poco más de ellos podemos visitarlos en su página: www.tcktcktck.org y también mirar este video que prepararon: http://www.youtube.com/watch?v=4Bm8agSxvO4&list=FLzdKvKHKSQZTtIYU5RS7fuv&index=3&feature=plpp_video



JUSTICIA CLIMÁTICA AHORA! - CLIMATE JUSTICE NOW!

Esta es una red de organizaciones y movimientos de todo el mundo comprometidos con la lucha por verdaderas soluciones a la crisis climática, trabajando para exponer lo que ellos entienden son falsas soluciones promovidas por gobiernos, conjuntamente con las instituciones financieras y también por corporaciones multinacionales - como la liberalización del comercio, la privatización, los mercados de carbono de los bosques, los agrocombustibles y la compensación de carbono.

Algunas de sus propuestas y alternativas son:

- **Dejar los combustibles fósiles bajo tierra e invertir en el cambio para mayor energía limpia, eficiencia energética y segura.**
- **Reducir radicalmente el consumo excesivo.**
- **Que se hagan enormes transferencias financieras del Norte al Sur, sobre la base de la amortización de la deuda climática y sujeto al control democrático. Promover la soberanía del pueblo sobre la energía, los bosques, la tierra y el agua.**
- **La agricultura familiar sostenible y soberanía alimentaria de los pueblos.**



CONFERENCIA MUNDIAL SOBRE CAMBIO CLIMÁTICO Y LOS DERECHOS DE LA MADRE TIERRA

Es una alianza de más de 200 organizaciones y movimientos sociales de todas partes del mundo que presentan posiciones críticas y recomendaciones alternativas de las acordadas en las Conferencias de las Naciones Unidas. En abril de 2010, cerca de 35,000 personas de 140 países promulgaron el Acuerdo de los Pueblos en Cochabamba, Bolivia.

Estas propuestas de preservación de la vida y la tierra incluyen:

- El objetivo de estabilizar las concentraciones de gases de efecto invernadero en 300 ppm
- La obligación de los países desarrollados a que honren su deuda climática hacia los países en desarrollo y a nuestra Madre Tierra
- El incentivar modelos de producción agrícola que sean ambientalmente sostenibles y que garanticen la soberanía alimentaria y los derechos de los indígenas y pequeños agricultores
- La protección y el reconocimiento de los derechos y necesidades de los migrantes forzados por causas climáticas
- La promoción de la conformación de un Tribunal Internacional de Justicia Ambiental y Climática
- La consideración de un Referéndum Mundial sobre el Cambio Climático que permita al pueblo decidir que se hará sobre este problema

Entra esta página y lee los Derechos de la Madre Tierra y veras a GAIA muy muy feliz:



LOS DERECHOS DE LA TIERRA AHORA



Search

<http://cmpcc.org/> <http://cmpcc.org/>



350.ORG

Es una organización internacional que tiene el objetivo de crear un movimiento de base global para reducir las emisiones de dióxido de carbono y prevenir el cambio climático. 350.org toma su nombre de la investigación del científico de la NASA James Hansen, quien propuso en un artículo de 2007 que 350 partes por millón (ppm) de CO² en la atmósfera es un límite máximo seguro para evitar un cambio climático imparables. El grupo sostiene que organizó el día de acción política más extendido del mundo el 24 de octubre de 2009, con 5,245 acciones en 181 países.

SI TE INTERESA CONOCER MÁS BUSCA EN



EL CONTACTO DEL CAPÍTULO DOMINICANO



climaccion

Climaccion es una iniciativa de unas 45 entidades y personas de los diferentes sectores sociales, preocupadas por el impacto negativo del cambio climático, fenómeno que amenaza la sobrevivencia de la raza humana y las especies que compartimos el mismo planeta. Es una plataforma abierta donde pueden participar todas aquellas entidades interesadas y comprometidas para difundir los efectos negativos del cambio climático y trabajar activamente en proyectos y soluciones locales y globales.

Sus principales objetivos son:

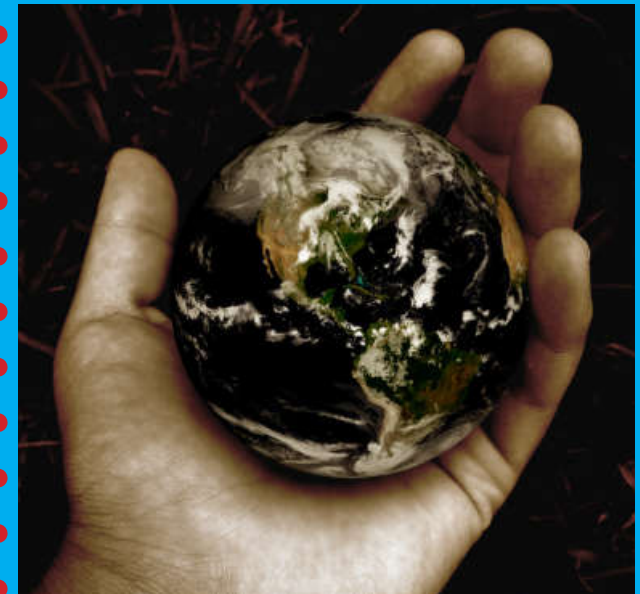
- Crear un movimiento de ideas y acciones, dirigido principalmente a promover la toma de conciencia y educar a la sociedad en relación a la amenaza que representa el fenómeno del cambio climático y sus principales efectos
- Ser un espacio o plataforma de convergencia, incorporando a todos los sectores de la sociedad, de manera permanente, proactiva e incluyente, con un trabajo continuo sumando esfuerzos, no restando
- Enfatizar una nueva ética y estilo de vida, tendente a crear un mundo más equitativo y sostenible que garantice la sobrevivencia de la raza humana y las especies
- Tener una posición crítica y constructiva ante la posición país de la República Dominicana, ante la mesa de negociaciones sobre el cambio climático que se discuten en las Conferencias de las Partes (COP). De igual manera formular aportes a las estrategias nacionales promovidas por la CNCCPM, Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, entre otras instituciones de gobierno relacionadas con las políticas públicas ante el cambio climático, con una posición crítica y objetiva. Para más información, o si te interesa formar parte de esta iniciativa, puedes visitar el sitio: <http://www.climaccion.org>

1.3 LA REPÚBLICA DOMINICANA EN LAS NEGOCIACIONES INTERNACIONALES

La República Dominicana en años recientes ha participado de manera cada vez más activa en las negociaciones internacionales, en particular desde que empezó a funcionar el Consejo Nacional para el Cambio Climático y Mecanismo de Desarrollo Limpio (CNCCMDL), en el 2008. Un año más tarde, en el 2009, nuestro país llevó a las negociaciones de la Conferencia de las Partes 15 (COP-15), en Copenhague, una Posición País Sobre el Cambio Climático, publicada y firmada por el Presidente de la República, que confirma que los dominicanos nos preocupamos e interesamos por el tema y activamente proponemos soluciones.

Para que tengamos una idea aquí compartimos algunas de las posiciones dominicanas sobre la Visión compartida a largo plazo del Futuro del Clima:

- Que las acciones que se desarrollen desde ahora y hasta el Largo Plazo, estén fundamentadas en el Principio consagrado dentro de la Convención de las Responsabilidades Comunes pero Diferenciadas
- Los países desarrollados deben de comprometerse a mantener un crecimiento económico con bajos niveles de emisiones, por tener la responsabilidad histórica de las altas concentraciones de Gases de Efecto Invernadero -GEI- en la atmósfera, reconociendo la necesidad y el derecho que tienen todos los países y los ciudadanos del mundo a desarrollarse



BUENA NOTICIA

La República Dominicana fue seleccionada en el 2011 por el Instituto de las Naciones Unidas para Formación Profesional e Investigaciones (UNITAR, por sus siglas en inglés) junto a Uganda, Indonesia, Malawi y Benín, ubicados en África y Asia, para implementar el proyecto “CC: Learn” (Aprendiendo del cambio climático) tomando como referencia que el país tiene un liderazgo internacional en el tema de cambio climático y que lo ha plasmado en su Constitución. El proyecto consiste en incorporar el tema del cambio climático en el currículo educativo y en la educación no formal a fin de que la población pueda adaptarse a este fenómeno que tendrá grandes impactos en el territorio.

Fuente: <http://www.hoy.com.do/mobile/article.aspx?id=403577>

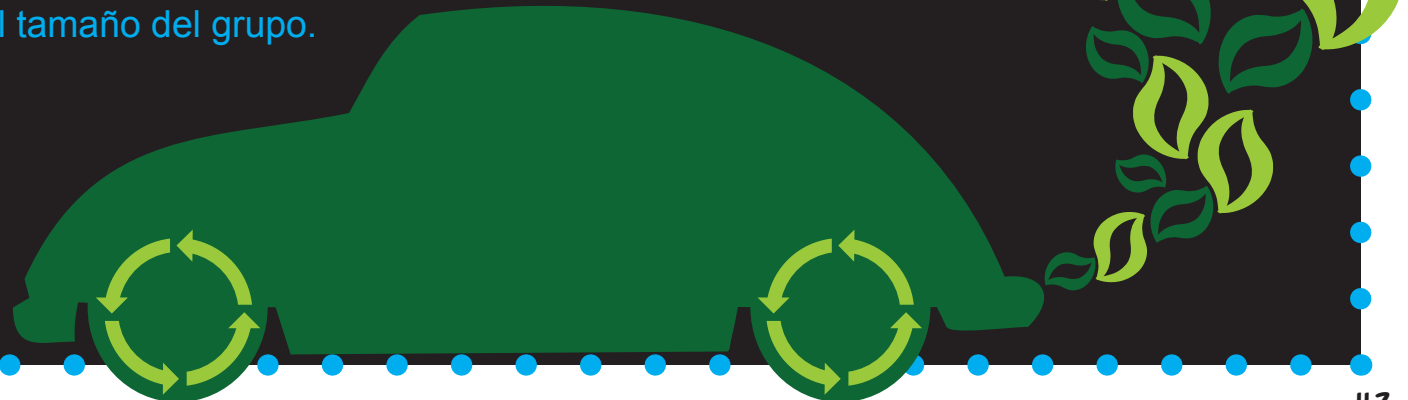
- Esperamos que las reducciones de emisiones de GEI sean establecidas dentro de la meta mundial de reducción de emisiones y que se estabilicen en 350 ppm de CO₂ para el 2050. Con estas concentraciones se espera que la temperatura promedio anual no sobrepase los 1.5°C. Esto representaría reducir las emisiones en un 85% de los niveles existentes en 1990, y para el 2020 al menos reducir el 45% de los niveles en 1990
- Los costos de adaptación deberán ser cubiertos en su totalidad por los países desarrollados, así como el gasto de la preparación de los Planes de Acción Nacionales de Adaptación (NAPA, por sus siglas en inglés) y el apoyo en la creación de las capacidades nacionales para la preparación e implementación de estos planes

1.4 EJERCICIO SIMULACIÓN-APRENDIZAJE REAL E IDEAL DE LAS NEGOCIACIONES DEL CLIMA

Como hemos visto las negociaciones para el cambio climático son complicadas porque las soluciones verdaderas exigen cambios importantes en la sociedad y en nuestra vida. Muchas veces hay en juego intereses económicos, resistencia al cambio y falta de percepción de la importancia del problema. Para comprender mejor los desafíos que enfrentan los líderes del mundo y negociadores del clima realizaremos la siguiente simulación:

PASO 1

En un grupo de por lo menos 4 personas se reparten los siguientes países: Estados Unidos, Alemania, Tuvalu y una persona del grupo que asuma el rol de moderador de las negociaciones. Si se suman más integrantes al simulacro incluyen también estas naciones: China, Canadá, República Dominicana, Suecia, Kenia, Korea, Arabia Saudita, Suiza, Indonesia, Japón, Brasil, Australia y otros países según el tamaño del grupo.



PASO 2

Juntos leen el siguiente escenario: “Las Naciones Unidas de manera urgente va a organizar una conferencia internacional sobre Cambio Climático. Recientes estudios confirman que el origen del calentamiento global y del cambio climático son, definitivamente, las actividades humanas y no la variabilidad climática natural. Por tanto se propone fijar nuevos límites de emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) mucho más drásticos para todos los países y que éstos asuman el compromiso de un fuerte recorte de emisiones, más allá del Protocolo de Kioto.

Todo esto con el objetivo de que no se superen los 2°C de aumento de la temperatura media del planeta (estabilizando las concentraciones de CO₂ en 450 pm), que tendría consecuencias catastróficas para las sociedades humanas. Para ello, la reducción en la emisión de GEI debe situarse como mínimo en un 30% en 2020; y en 80% hacia 2050. Para alcanzar esos objetivos debe empezarse a trabajar inmediatamente. Además se pretende conseguir que los países en desarrollo asuman también compromisos para controlar las emisiones de GEI, no sólo los países desarrollados”.

PASO 3

Cada persona investiga en detalle las posiciones reales que ha tenido en las negociaciones del clima el país que le ha tocado.

PASO 4

Se reúne todo el grupo nuevamente y simulan lo más real posible una discusión sobre el escenario del Paso 2. Aunque personalmente no estén de acuerdo, cada persona tiene que negociar según las posiciones reales que hayan investigado de sus países. Para esta sesión se recomienda solicitar apoyo de la Unidad Modelo de Naciones Unidas del Ministerio de Educación (solicita el contacto a través de tu escuela) o de algún joven que haya participado en un Modelo ONU que asuma el rol de moderador. Si no consiguen este apoyo no importa, confiamos en que son muy inteligentes y lo van a hacer bien igual!

PASO 5

Si realizan correctamente el Paso 4, lo más probable es que les sea muy difícil llegar a un acuerdo esperanzador. En este Paso 5 vuelven a realizar la sesión de negociación, esta vez poniendo como principal criterio realmente salvar el clima, y debaten de la manera más realista posible como solucionar las distintas posiciones encontradas de los países.

2. MITIGAR EL CAMBIO CLIMÁTICO

Ya sabemos que el cambio climático es un gran problema que nos afecta a todos, y este sería mucho más fácil de solucionar si todos pusiéramos un granito de arena para contaminar menos a GAIA y vivir de manera más natural. En este capítulo aprenderemos como cada uno de nosotros en nuestros hogares, escuelas y comunidades podemos contribuir para lograr reducir las emisiones de gases de efecto invernadero.

2.1 DEFINICIÓN Y EXPLICACIONES DEL CONCEPTO DE MITIGACIÓN

La mitigación de cambio climático simplemente consiste en el conjunto de acciones que debemos desarrollar los seres humanos para reducir la emisión de gases de efecto invernadero.

Para los países, la mitigación significa cambiar a nuevas tecnologías que sean más limpias, como las energías renovables, y crear nuevas políticas públicas y mecanismos para disminuir las emisiones de GEI en distintos sectores como la producción de energía, el transporte, la agricultura, las construcciones, el manejo de la basura, etc. Para cada uno de nosotros los jóvenes significa que tenemos que cambiar algunos de nuestros hábitos y muchos tenemos que cambiar todo nuestro estilo de vida! Una de las grandes dificultades es que muchos países tienen miedo de que la mitigación será costosa, pero por otro lado está demostrado que puede brindar muchos beneficios adicionales que ayuden a compensar su costo. Por ejemplo, la reducción de emisiones de GEI contribuiría a tener un aire más limpio que evitaría muchas enfermedades, lo que ahorraría dinero en el área de salud y medicinas. Además de que los daños causados por más sequías y huracanes, solo para citar dos casos, superaran por muchísimo los costos de intentar prevenirlos. Como dice el refrán “mejor prevenir que lamentar”.



+ Reduccion de Gases



Aire + Limpio






- Dinero en Medicina

2.1.2 SOLUCIONES DE MITIGACIÓN POR SECTOR A NIVEL INTERNACIONAL

Para facilitar el acuerdo en las soluciones, el grupo de los científicos del IPCC han recogido las mejores ideas para mitigar el cambio climático, y las han organizado por los distintos sectores que más contaminan a GAIA. En este esquema compartimos estas ideas que también son muy útiles para la realidad dominicana:

Sector	Tecnologías y prácticas de mitigación disponibles
 <p>Suministro de energía</p>	<p>Mejora de la eficiencia del suministro y de la distribución; reemplazo de carbón por gas; calor y energía eléctrica renovables (energía hidroeléctrica, eólica, solar, geotérmica y bioenergía); utilización combinada de calor y de energía eléctrica; energía renovable avanzada, incluidas las energías de las mareas y de las olas, la concentración de la energía solar y la energía fotovoltaica solar.</p>
 <p>Transporte</p>	<p>Vehículos con mayor eficiencia de combustible; vehículos híbridos; vehículos diesel más limpios; biocombustibles; sustitución del transporte por carretera por el ferrocarril y el transporte público; transporte no motorizado (en bicicleta, caminando); planificación del uso de la tierra y del transporte; aeronaves de mayor eficiencia; vehículos eléctricos y vehículos híbridos avanzados con baterías más potentes y fiables.</p>
 <p>Edificios</p>	<p>Iluminación eficiente y con luz natural; electrodomésticos y aparatos de calefacción y refrigeración más eficientes; mejora de los hornillos de cocina; diseño solar pasivo y activo para calefacción y refrigeración; diseño integrado de edificios comerciales, por ejemplo con tecnologías provistas de sensores inteligentes de realimentación y control; energía fotovoltaica solar integrada en edificios.</p>
 <p>Industria</p>	<p>Mayor eficacia de los equipos eléctricos de uso final; recuperación de calor y energía eléctrica; reciclado y sustitución de materiales; control de emisiones de gases distintos del CO₂; eficiencia energética avanzada; electrodos inertes para la fabricación de aluminio.</p>

 <p>Agricultura</p>	<p>Restauración de suelos de tierras degradadas; mejora de las técnicas de cultivo de arroz y de la gestión del ganado y del estiércol para reducir las emisiones de CH₄; mejora de las técnicas de aplicación de fertilizantes nitrogenados para reducir las emisiones de N₂O; cultivos de energía específicos para sustituir la utilización de combustibles de origen fósil; mejora de la eficiencia energética; mejora del rendimiento de los cultivos.</p>
 <p>Silvicultura y bosques</p>	<p>Forestación; reforestación; gestión de bosques; disminución de la deforestación; gestión de los productos de madera recolectada; utilización de productos forestales para obtener bioenergía en sustitución de combustibles de origen fósil; mejora de especies de árboles para incrementar la productividad de biomasa y el secuestro de carbono; y mejorar los cambios de uso de la tierra.</p>
 <p>Desechos</p>	<p>Recuperación de CH₄ en vertederos y rellenos sanitarios; incineración de desechos con recuperación de energía; compostado de residuos orgánicos; tratamiento controlado de las aguas de desecho; reciclado y reducción al mínimo de residuos; biocubiertas y biofiltros para optimizar la oxidación del CH₄.</p>

Fuente: IPCC 2007

BUENA PRÁCTICA!

Algunos países están haciendo un gran esfuerzo por usar tecnologías que no producen GEI. En España, por ejemplo, alrededor del 20 por ciento de la electricidad ya se está produciendo a través de energías renovables, como la energía solar y eólica.
<http://www.idae.es/index.php/mod.noticias/mem.detalle/id.36/relcategoria.121/relmenu.75>

Se han identificado algunas conclusiones generales sobre cómo los gobiernos pueden tomar mejores decisiones para contribuir a mitigar el cambio climático:

- La integración de las políticas climáticas en políticas de desarrollo como las de combate a la pobreza, facilita su puesta en práctica y la eliminación de obstáculos;
- Las reglamentaciones y normas pueden aportar seguridad y confianza acerca de los niveles de emisión que se pueden lograr. Pero no traen consigo necesariamente innovaciones o tecnologías más avanzadas;
- Los impuestos pueden determinar un precio para el carbono, pero no pueden garantizar un nivel de emisiones;
- Los acuerdos voluntarios entre la industria y los gobiernos son políticamente atractivos y conciencian a las partes interesadas. Sin embargo, la mayoría de los acuerdos no han conseguido reducciones importantes de las emisiones por encima de valores habituales.

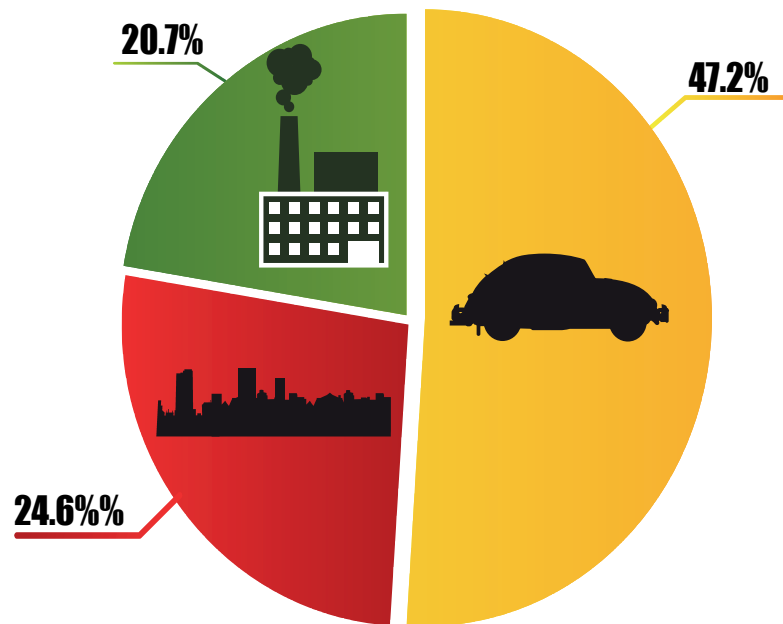
- Si los incentivos financieros (subvenciones y créditos fiscales) están bien orientados, pueden ser muy útiles para estimular el desarrollo y difusión de nuevas tecnologías. Aunque su costo económico suele ser más alto que el de los instrumentos anteriormente mencionados, son a menudo decisivos para superar obstáculos;
- Los instrumentos de información (por ejemplo, las campañas de sensibilización) pueden afectar positivamente la calidad del medio ambiente, ya que ayudan a escoger con conocimiento de causa y también contribuyen a los cambios de comportamiento
- La investigación, el desarrollo y la demostración (I+D+D) pueden estimular los avances tecnológicos, reducir costos y favorecer el avance hacia la estabilización;

2.2 MITIGACIÓN EN REPÚBLICA DOMINICANA

El Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales de nuestro país realizó un análisis del tema de la mitigación, publicado en 2009 en La Segunda Comunicación Nacional, cumpliendo con uno de los compromisos de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. Una importante limitación es que los datos no están actualizados, solo llegan hasta el año 2000. Pero para que tengamos una idea, según ese estudio el principal responsable de las emisiones GEI es el sector energético, el cual también es muy deficitario, ya que el 88% de su matriz de generación depende de combustibles fósiles importados; el restante 12% proviene de las hidroeléctricas.

EL PRINCIPAL SECTOR CONSUMIDOR DE ENERGÍA DE REPÚBLICA DOMINICANA ES EL SECTOR TRANSPORTE, QUE TIENE EL 47.2% DEL CONSUMO ENERGÉTICO NETO. ES NOTORIO QUE EL SECTOR TRANSPORTE CONSUME MÁS ENERGÍA QUE EL SECTOR RESIDENCIAL (24.6%) Y EL SECTOR INDUSTRIAL (20.7%) JUNTOS.

Estos tres sectores representan el 92% del consumo energético del país. De ahí que la Corporación Dominicana de Empresas Estatales Eléctricas (CDEEE) y el Ministerio de Industria y Comercio (MIC) estén trabajando en programas, acciones y medidas para el ahorro y uso eficiente de la energía, como son el cambio de combustibles, uso de energías renovables y el uso de biomasa, explorando el potencial de las energías limpias.



2.2.1 POTENCIAL APORTE DE ENERGÍAS RENOVABLES EN LA REPÚBLICA DOMINICANA

En el año 2007 el Estado dominicano promulgó la Ley 57-07 sobre Incentivo al Desarrollo de Fuentes Renovables de Energía y de sus Regímenes Especiales, que tiene varios objetivos estratégicos y de interés público que se persiguen con la entrada en vigencia de la nueva Ley, tales como:

- Aumentar la diversidad energética del país, en cuanto a la capacidad de suplirnos nosotros mismos
- Reducir la dependencia de los combustibles fósiles importados
- Estimular los proyectos de inversión privada, desarrollados a partir de fuentes renovables de energía
- Mitigar los impactos ambientales negativos de las operaciones energéticas con combustibles fósiles
- Propiciar la inversión social comunitaria en proyectos de energías renovables

En más detalle veremos los dos tipos de energía renovable con mayor potencial en el país:

ENERGÍA EÓLICA (QUE APROVECHA EL VIENTO)

Cuando montas bicicleta y vas a gran velocidad, sientes esa fuerza del viento que te sopla las orejas y te pega la cara como una postalita, verdad? Pues esa misma fuerza del viento se puede usar para producir energía! En nuestro país, el Plan Energético Nacional 2004-2015, elaborado por la Comisión Nacional de Energía, nos muestra el potencial de energía eólica, a partir de los estudios realizados por el Laboratorio del Gobierno de los Estados Unidos en República Dominicana. Este estudio concluye que tenemos gran potencial para generación a gran escala para empresas generadoras de electricidad, y generación para zonas rurales.



SABIAS QUE...

Los análisis técnicos prometen un futuro importante para el desarrollo de la energía eólica en República Dominicana, sobre todo considerando la dependencia que tenemos de generación eléctrica de fuentes fósiles importadas. Se ha calculado que para antes del 2020 el funcionamiento de 8 posibles parques eólicos podrían ahorrar 1.3 millones de toneladas de CO₂, lo que equivale a sacar de las calles dominicanas a más de 100,000 vehículos en un año¹, es decir a todos los vehículos que transitan - excluyendo el Distrito Nacional y Santiago - en 30 provincias del país!

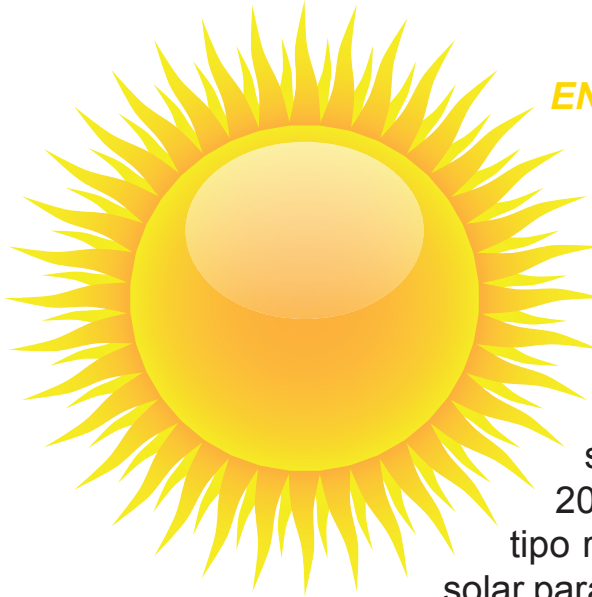
Buena Noticia!

La Empresa Generadora de Electricidad Haina (EGE Haina) inauguró en octubre de 2011, el Parque Eólico Los Cocos, el cual junto al Parque Eólico Quilvio Cabrera, son los primeros en operar en República Dominicana. Ambos tienen una capacidad instalada de 33 megavatios de potencia y la inversión es de US\$100 millones.

Los molinos instalados alimentarán al Sistema Eléctrico Nacional Interconectado con energía totalmente limpia, proveniente de los vientos que soplan en la región. Con la entrada en línea del parque, el país se ahorrará anualmente la importación de 200 mil barriles de petróleo y a la vez evitará la emisión contaminante de la atmósfera con más de 70,000 toneladas de CO₂.

Esto es una muestra de que sí se puede!

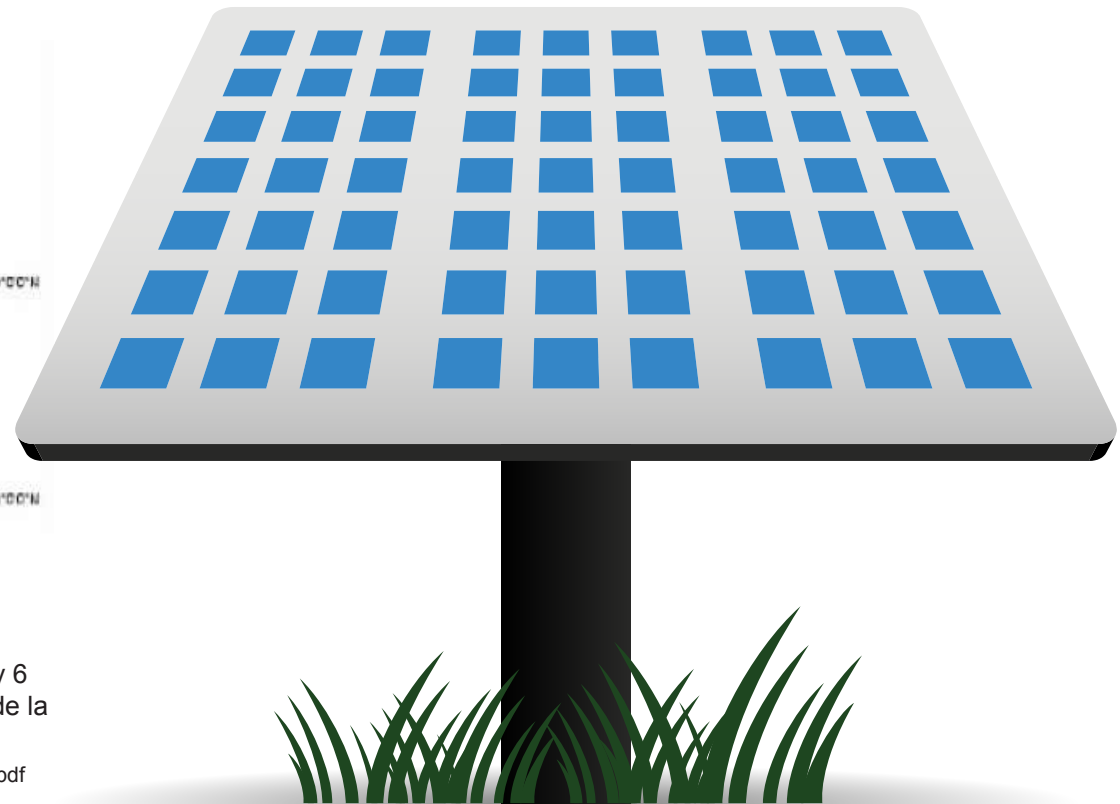
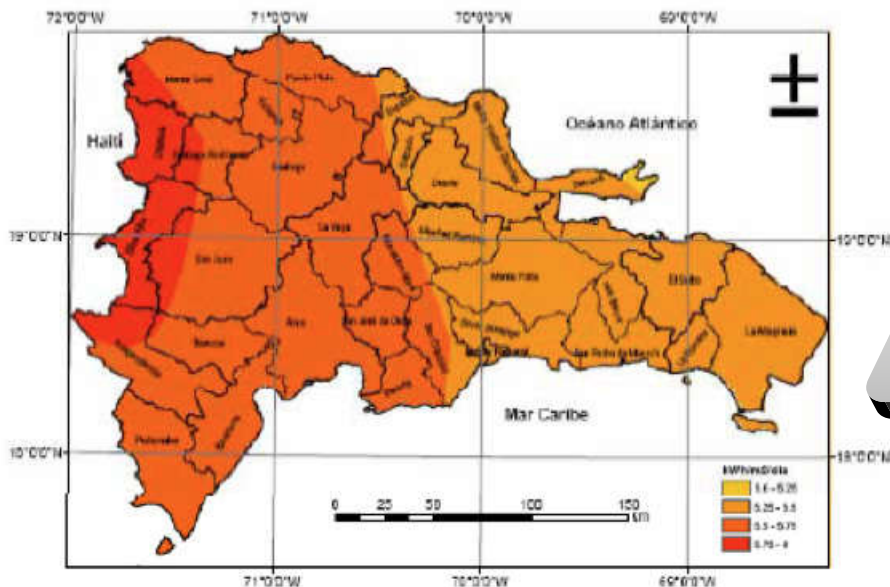
Con estos parques el país ocupa el primer lugar en capacidad eólica instalada en el Caribe y el séptimo en América Latina.



ENERGÍA SOLAR

Este calorazo que sentimos si andamos en la calle al medio día, pues ese mismo calor que viene del sol todo el año, nuestro país lo puede aprovechar como fuente de energía limpia, de hecho ya lo estamos haciendo un poquito.

Por ejemplo, el Proyecto Fomento de Energías Renovables – PROFER- estima que existen unos 15,000 calentadores solares instalados y un potencial de 90,000 sistemas para residencias en todo el país. También se considera que existen más de 20,000 sistemas fotovoltaicos instalados en zonas rurales, la mayor parte de ellos de tipo residencial, y que son altamente factibles para aumentar la utilización de la energía solar para calentamiento de agua en los sectores Residencial (en particular en nuevas edificaciones), y de Servicios (hoteles, hospitales, etc.). En ese sentido, otros estudios indican que existen cerca de 350.000 hogares sin electricidad en las zonas rurales, que podrían utilizar sistemas de energía renovable, entre los cuales se cuentan los sistemas fotovoltaicos (SFV).



Este mapa indica que el potencial de energía solar del país está entre 5 y 6 kWh/m², la cual es una cifra elevada que permite variadas aplicaciones de la energía solar (Fuente: 2da Comunicación Nacional)

Ver: <http://www.dgii.gov.do/estadisticas/ParqueVehicular/Documents/ParqueVehicular2010.pdf>

2.3 MITIGANDO EL CAMBIO CLIMÁTICO EN NUESTROS HOGARES Y COMUNIDADES

Sanar a nuestra querida GAIA es una responsabilidad de todos y todas, no solamente de los gobiernos! Así que aquí te compartimos algunas ideas para que puedas hacer la diferencia y motivar a los que te rodean a realizar actividades que mejoren nuestro medio ambiente.

Actividad: Luz más limpia para mi casa y los vecinos



Primero debes convencer a tus familiares con quienes vives y luego en una reunión que organices con algunos de vecinos, tienes el reto de hacer esta propuesta: Convencerlos para que sustituyan las bombillas incandescentes de 60 Watts de sus casas por bombillas de bajo consumo de 12 Watts (también llamadas bombillas fluorescentes compactas), que proporcionan la misma luz con menor consumo.

Pero como esto supone un gasto inicial, tienes que convencer a los vecinos de la conveniencia de esa sustitución: para ello tienes que darles argumentos ambientales (las emisiones de CO₂ que se evitan), pero fundamentalmente económicos, con el fin de demostrar que es la mejor decisión. Recuerda que aunque una bombilla de bajo consumo (fluorescente) puede costar el doble que una de alto consumo (incandescente), la fluorescente puede durar hasta 8 veces más tiempo que la incandescente, es decir que con la compra de una bombilla de bajo consumo en 1 año te ahorras el dinero equivalente a lo que cuestan 4 bombillas incandescentes! y al mismo tiempo haces menos daño a Gaia.

Un análisis similar se puede hacer también con los bombillos LED (Light Emitting Diode) que, aunque más caros, consumen menos energía que los anteriores, duran más, son más pequeños, y sobre todo, reducen considerablemente las emisiones de calor que producen el efecto invernadero entre otras ventajas.

Actividad: Contando nuestras prácticas sostenibles

Según el tipo de tecnología que tengas disponible (dibujos, fotografías con celulares, videítos, etc.), crear un minicuento de las acciones que contenga dos historias:

1) Si haces el ejercicio solo la primera historia es sobre cómo era tu comportamiento en el pasado cuando mediste por primera vez tu huella ecológica. La segunda historia es sobre los nuevos hábitos que ahora haces diariamente para reducir tu impacto ambiental (desde que te levantas hasta que te acuestas). Recuerda que puedes tomar fotos, hacer dibujos o lo que quieras para mostrar qué cosas diferentes estás haciendo ahora para disminuir tu huella ecológica.

(2) En un grupo o una clase en la escuela, realicen una competencia para ver quién logra disminuir más su huella ecológica al menos en un periodo de 1 mes. Para esto se vale buscar testigos en sus casas que confirmen que todos los días han llevado sus nuevos hábitos de ahorro de energía!

Érase una vez...

Empty dotted-line box for drawing or illustration.

3. ADAPTANDONOS AL CAMBIO CLIMÁTICO

Desde siempre las sociedades humanas han tratado de adaptarse a los impactos de los fenómenos naturales, como las crecidas de ríos, las sequías o las tormentas. Ahora el gran reto es adaptarnos a cambios del clima mucho más rápido que los que han vivido los humanos en decenas de miles de años. Nosotros todos podemos ayudar a comunicar a los demás la necesidad de prepararnos para los cambios que son inevitables.

3.1 DEFINICIÓN Y EXPLICACIONES DEL CONCEPTO DE ADAPTACIÓN

La vulnerabilidad ante el cambio climático se basa, por un lado de que tan intensos son los fenómenos naturales, como por ejemplo que se espera que en los próximos años pasen más cantidad de ciclones y cada vez más fuertes. Pero, por otro lado, la vulnerabilidad está fuertemente relacionada con factores sociales y políticos, como la pobreza, que hace que muchas familias construyan casas en lugares peligrosos como cañadas, los bajos niveles de salubridad que propagan más enfermedades, construcciones con materiales inadecuados, la destrucción de manglares que nos deja más desprotegidos ante huracanes y afecta la biodiversidad, entre otros.

La capacidad de adaptación es la habilidad de un sistema de ajustarse al cambio climático (incluida la variabilidad del clima y sus extremos), para moderar y suavizar daños posibles, aprovecharse de oportunidades o enfrentarse a las consecuencias. Lo importante es que el proceso de adaptación puede ayudar a que nos afecten menos los fenómenos naturales o las variaciones en el clima que están sucediendo o que van a suceder en el futuro.

SABIAS QUE...

LOS MANGLARES A LO LARGO DE LA COSTA SE SIEMBRAN PARA FRENAR LAS OLAS PROVOCADAS POR LAS TORMENTAS TROPICALES.

Como ya puedes imaginarte, entre los sistemas humanos más sensibles al cambio climático se incluyen los recursos hídricos, la agricultura (especialmente seguridad de los alimentos) y silvicultura, las zonas costeras y sistemas marinos (pesquería), asentamientos humanos, energía, e industria; seguros y otros servicios financieros y de salud humana; lo que nos indica que el cambio climático alterará el modo de vida de la población mundial en los próximos 250 años y el de nuestro país en muchísimo menos tiempo.

REFLEXIÓN: ACEPTACIÓN SIN PESIMISMO DE LA NECESIDAD DE LA ADAPTACIÓN

Aunque ocurriera un milagro y de un día para otro se desarrollara una nueva tecnología tan potente y abundante que pueda eliminar inmediatamente la necesidad de usar combustibles fósiles, de todas formas tendríamos un aumento del calentamiento global, esto así porque muchos de los cambios en el clima tardan décadas en efectuarse.

Así que tenemos que estar preparados porque ciertos efectos del cambio climático van a ser inevitables, pero ánimo! que lo importante es actuar y que no nos agarre el cambio “asando batata”.



EN CAMBODIA EXISTEN ESCUELAS FLOTANTES. EN TIEMPOS DE LLUVIA O SEQUIA LA GENTE SE MUEVE DEL LAGO A LA TIERRA Y VICEVERSA.



3.1.1 SOLUCIONES DE ADAPTACIÓN POR SECTOR A NIVEL INTERNACIONAL

Al igual que con el tema de la mitigación, para facilitar el acuerdo en las soluciones, el grupo de los científicos del IPCC han recogido las mejores ideas para adaptarnos al cambio climático, y las han organizado por los distintos sectores que son más vulnerables. En este esquema compartimos estas ideas que también son muy útiles para la realidad dominicana:

Sector	Opción/ Estrategia de Adaptación
Agua	Extensión de la recogida de agua de lluvia; técnicas de almacenamiento y conservación de agua; reutilización del agua; desalación; eficiencia en el uso del agua y de la irrigación.
Agricultura	Ajuste de las fechas de plantación y de las variedades de cultivo; reubicación de cultivos; mejora de la gestión de la tierra (por ejemplo, control de la erosión, o protección de los suelos mediante plantación de árboles).
Infraestructura para asentamientos (incluidas las zonas costeras)	Reubicación; muros de contención costera y defensas frente a las mareas de tempestad; reforzamiento de dunas; adquisición de tierra y creación de marismas/humedales para amortiguar el aumento de nivel del mar y las inundaciones; protección de los obstáculos naturales existentes.
Salud humana	Planes de acción calor-salud; servicios médicos de emergencia; mejora de la vigilancia y control de las enfermedades sensibles al clima; agua salubre y mejora de los saneamientos.
Turismo	Diversificación de las atracciones y fuentes de ingresos turísticos; desplazamiento de las pendientes de esquí a parajes de mayor altitud y a glaciares; fabricación de nieve artificial.
Transporte	Nuevos trazados/reubicación; normas de diseño y planificación de carreteras, ferrocarriles y otras infraestructuras para hacer frente al calentamiento y al drenado de suelos.
Energía	Reforzamiento de la estructura de transmisión y distribución aérea; cableado subterráneo para servicios públicos básicos; eficiencia energética; utilización de fuentes renovables; menor dependencia de fuentes de energía únicas.

Fuente: IPCC 2007

La adaptación se realiza en distintas áreas y puede tomar diferentes formas según la situación y el contexto de cada sociedad. Por ejemplo, es posible aumentar la capacidad de almacenamiento de agua para hacer frente a temporadas de sequías más largas, ajustar las fechas de plantación o las variedades de semillas plantadas a los nuevos ciclos del clima, o sembrar semillas de variedades locales que son más resistentes en algunos lugares, restaurar y fortalecer los ecosistemas costeros (como los manglares) para que protejan en tiempos de tormentas o crecidas del mar, o mejorar los planes de respuesta para situaciones de emergencia, entre muchas, muchas más cosas.

Para saber cuáles acciones son más importantes tomar y en qué área, es preciso realizar estudios y análisis que evalúen la situación de cada país. **EN EL CASO DE LA REPÚBLICA DOMINICANA, EL HECHO DE SER UNA ISLA NOS COLOCA EN UNA SITUACIÓN DE MAYOR VULNERABILIDAD, CON AMENAZAS Y RIESGOS PARTICULARES. POR ESO ES NECESARIO QUE LOS GOBIERNOS O INSTITUCIONES ENCARGADAS ASUMAN EL CAMBIO CLIMÁTICO COMO UNA PRIORIDAD Y COMIENCEN A PLANIFICAR E INVERTIR EN LAS MEDIDAS DE ADAPTACIÓN QUE CORRESPONDAN. EN EL PRÓXIMO CAPÍTULO VEREMOS CÓMO PODEMOS INFLUIR E INTERACTUAR CON LAS AUTORIDADES PARA ESTO.**

3.2 ADAPTACIÓN EN REPÚBLICA DOMINICANA



La República Dominicana, como isla en el mismo medio del Caribe, es muy vulnerable a la variabilidad y al cambio climático, así que en el 2008 se elaboró un Plan de Acción para la Adaptación (PANA), con la finalidad de que el mismo sea incluido dentro de las políticas de desarrollo del país.

Si tomamos en cuenta los efectos del cambio climático, en cuanto a aumento del nivel del mar, aumento de la temperatura, disminución de la precipitación, aumento en la frecuencia e intensidad de fenómenos meteorológicos extremos, la mayor vulnerabilidad de los sectores del país se presentan en el siguiente orden de prioridad, el cual fue consensuado con representantes de los principales sectores vulnerables al cambio climático:

1. Recursos Hídricos	6. Biodiversidad
2. Agricultura y Seguridad Alimentaria	7. Bosques
3. Recursos Costero-Marinos	8. Energía
4. Infraestructura y asentamientos humanos	9. Turismo
5. Salud	

Como prioridades transversales (es decir, que están presentes en todos los sectores):

a) Gestión del Riesgo Climático

Política nacional para el manejo del riesgo climático en República Dominicana

b) Capacidades Nacionales Para Enfrentar Los Cambios Climáticos

Comunicación, Información y Educación. Transferencia de Tecnología, Investigación, Desarrollo e Innovación

Actividad: Conservación y Cultivo de Semillas Locales

Como ya has visto uno de los sectores prioritarios es la agricultura y seguridad alimentaria, y como recuerdas, una de las maneras de adaptación es utilizar semillas locales que sean más resistentes a los cambios. Así que:

Paso 1: Preguntar a los/as (bis)abuelos /as si guardan alguna planta que ya no se encuentra en el mercado, si recuerdan y lamentan la falta de frutos olvidados...Este ejercicio se puede hacer con toda la clase y al final se puede realizar un mini-librito de recuerdos de semillas locales (fotitos, dibujos, cuentos...). La idea es que hagamos conciencia de cómo podemos perder nuestros frutos y arboles locales si no los cuidamos.

Paso 2: Los jóvenes nos podemos organizar por grupos para que en donde sea posible se empiece a realizar huertas escolares sembrando semillas locales. También podemos contactar al Ayuntamiento o a la oficina de Medio Ambiente para consultarles de en donde se puede hacer la siembra de semillas locales.



3.2.1 MEDIDAS DE ADAPTACIÓN PARA LOS SECTORES PRIORITARIOS



Para ponernos de acuerdo sobre las acciones que tenemos que tomar en nuestro país y en nuestras comunidades, tenemos que hacernos estas preguntas: ¿qué o quién es vulnerable?, ¿a qué es ser vulnerable? y ¿por qué se es vulnerable? A continuación presentamos las medidas y soluciones consideradas como las más útiles para reducir la vulnerabilidad al cambio climático:

- Formalizar y poner en práctica una estrategia de sensibilización pública y difusión a nivel nacional y local sobre los posibles efectos proyectados de cambio climático en los distintos sectores y lugares que puedan ser afectados;
- Identificar y poner en práctica actividades y políticas para la conservación y uso sostenible de recursos que podría contribuir de manera positiva a la adaptación al cambio climático como manglares, bosques, ríos;
- Fortalecer y poner en práctica, de forma permanente, la estrategia nacional de prevención y control de incendios forestales;
- Realizar estudios básicos de biología y comportamiento de especies de mayor vulnerabilidad al proyectado cambio climático, incluyendo estudios de poblaciones y especies invasoras;
- Aminorar o eliminar (mejor aun!) las barreras que dificultan un buen manejo del Sistema Nacional de Áreas Protegidas, como forma de protección de una mayor cantidad de grupos genéticos, de los cuales podrían surgir en el tiempo nuevos grupos capaces de adaptarse al proyectado cambio climático;
- Identificar, adoptar o desarrollar un apropiado sistema de indicadores biológicos de impactos del cambio climático, con definición de medidas y un sistema de vigilancia y alerta temprana.

3. 2. 2 ÁREAS MÁS VULNERABLES PARA LA ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

A

continuación, te compartimos todas las zonas del país, tanto costeras como de montaña, que son las más vulnerables y los principales recursos que pueden ser afectados. Presta especial atención a aquellas áreas que queden relativamente cerca de donde vives, y así nos vamos preparando para un interesante ejercicio.

A. Ambientes Costeros-Marinos

Áreas protegidas	Principales recursos que podrían ser afectados por el cambio climático
Refugio de vida silvestre Manglares de Puerto Viejo	Manglares, dunas
Parque Nacional Jaragua	Playas, praderas marinas, arrecifes coralinos, manglares, llanos salobres, lagunas, tortugas marinas
Refugio de Vida silvestre Rio Soco	Estuarios, manglares
Monumento Isla Catalina	Playa
Área Nacional de Recreo Guaraguao punta Catuano	Playas, llanos salobres
Parque Nacional del Este	Playas, arrecifes coralinos, manglares, tortugas marinas
Refugio de Vida Silvestre Lagunas de Bávaro y el Caletón	Manglares
Vía Panorámica Costa Azul	Playas, manglares y dunas
Refugio de Vida Silvestre Lagunas Redonda y Limón	Humedales costeros
Refugio de Vida Silvestre Manglar de la Jina	Humedales costeros, manglares
Parque Nacional Los Haitises	Manglares
Parque Nacional Humedales del Bajo Yuna	Humedales costeros, manglares
Vía Panorámica Carretera Nagua-Sánchez y Nagua-cabrera	Belleza escénica del paisaje
Refugio de Vida Silvestre la Gran Laguna o de Perucho	Humedales costeros, manglares
Santuarios de Mamíferos Marinos Bancos de la Plata y de la Navidad	Arrecifes coralinos, praderas marinas
Vía Panorámica Mirador del Atlántico	Belleza escénica del paisaje
Monumentos Naturales Cabarete y Goleta	Humedales costeros
Refugio de Vida Silvestre Bahía de Luperon	Manglares, llanos salobres
Santuario de Mamíferos Marinos de Estero Hondo	Manglares, praderas marinas
Parque Nacional Submarino Monte Cristi	Arrecifes coralinos
Refugio de Vida Silvestre Cayos Siete Hermanos	Playas, sitios de anidamiento para aves marinas
Parque Nacional Estero Balsa	Manglares

Fuente: NAPA 2009

B. Ambientes de montaña

Áreas protegidas	Principales recursos que podrían ser afectados por el cambio climático
Parque Nacional Sierra de Bahoruco	Bosque pluvial, bosque nublado, pinares, anfibios y psitácidos
Parque Nacional Sierra de Neiba	Bosque pluvial, bosque nublado, anfibios y psitácidos
Parque Nacional Armando Bermúdez	Bosque pluvial, bosques ribereños, pinares, anfibios y psitácidos
Parque Nacional José del Carmen Ramírez	Bosque pluvial, bosques ribereños, pinares, anfibios y psitácidos
Parque Nacional Valle Nuevo	Bosque pluvial, bosques ribereños, pinares, anfibios y psitácidos
Parque Nacional Nalga de Maco	Bosque pluvial, manglares y anfibios
Reserva Científica Ébano Verde	Bosque pluvial, bosque nublado, anfibios y psitácidos
Reserva Científica Loma Quitaespuela	Bosque pluvial, bosque nublado, anfibios
Reserva Científica Loma Guaconejo	Bosque pluvial
Reserva Científica Loma Barbacoa	Bosque pluvial, bosque nublado, anfibios
Reserva Científica Las Neblinas	Bosque pluvial, bosque nublado, anfibios

Fuente: NAPA 2009

Actividad: Contribuyendo a la adaptación de áreas vulnerables

Paso 1: Selecciona el área costera o de montaña que te quede más cerca de las tablas anteriores.

Paso 2: Organiza una visita con tu familia o con tu clase para investigar directamente cuales son los riesgos y vulnerabilidades de esas zonas, aprovecha y pregunta al guía que acciones se están haciendo o quieren hacer para hacer el sistema menos vulnerable al cambio climático.

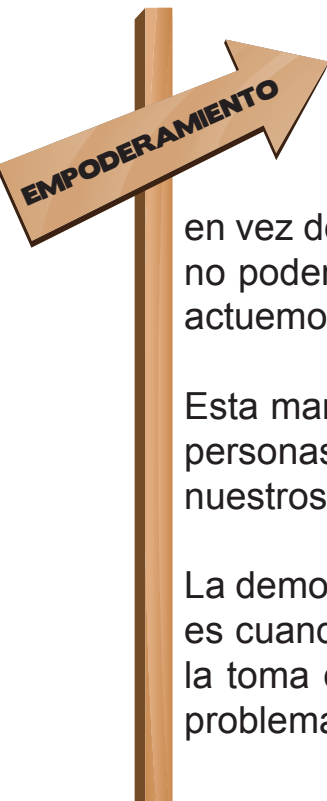
Paso 3: Organiza una actividad de reforestación en un área que lo necesite en tu comunidad y comparte con todos los que participen la información que aprendiste en el Paso 2.



4. INCIDENCIA PÚBLICA PARA LA MITIGACIÓN Y ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

Ya hemos aprendido a realizar cambios positivos en nuestros hogares y en la escuela, también es muy importante que estemos conscientes que podemos influir en mejorar las cosas en toda nuestra comunidad... quieres saber el secreto? shhhhh el secreto está en que tenemos que organizarnos, y trabajar juntos y unidos con las autoridades de nuestra comunidad que tienen la responsabilidad y el poder para trabajar en favor de todos. Para esto tenemos que empoderarnos y participar democráticamente, veamos un poco de que se trata esto.

4.1 EMPODERAMIENTO Y DEMOCRACIA PARTICIPATIVA



Empoderamiento simplemente el proceso en el que nosotros fortalecemos nuestra capacidad, autoestima, confianza, visión y protagonismo. Es cuando tomamos conciencia de nuestros derechos, capacidades e intereses, y de cómo éstos se relacionan con los intereses de otras personas.

Empoderarse es ver un problema y preguntarnos qué podemos hacer para solucionarlo, en vez de solamente quejarnos y esperar que venga otra persona a resolverlo. Pero lo más importante es que no podemos hacer esto solos, tenemos que motivar a la mayor cantidad de personas para que pensemos y actuemos juntos!

Esta manera de entender el empoderamiento no identifica el poder como manera de dominación sobre otras personas, sino para desarrollar nuestra autoestima y capacidades, tener más información, comprender mejor nuestros deberes y derechos como ciudadanos.

La democracia participativa –sí, puedes ser ciudadano activo aunque no hayas cumplido la mayoría de edad!- es cuando no somos indiferentes a lo que sucede a nuestro alrededor y decidimos participar activamente en la toma de decisiones en nuestras familias, en nuestra escuela, barrio, para juntos buscar soluciones a los problemas de nuestra comunidad.

Para esto es importante que las autoridades estén abiertas a permitir que los jóvenes participemos en la toma de decisiones sobre temas que nos afectan, y si estas autoridades no lo permiten es nuestra responsabilidad sensibilizarlos y mostrarles las ventajas de permitir que nos involucremos. Si alguna autoridad o institución nos pone obstáculos a nuestra participación recordémosle que este es un derecho que nos da nuestra Carta Magna en el artículo 56 cuando dice: “Se promoverá la participación activa y progresiva de los niños, niñas y adolescentes en la vida familiar, comunitaria y social”. Por lo tanto permitirnos participar no es un favor que nos hacen, es nuestro derecho!!

Basado de las Guías de Desarrollo Humano (PNUD, 2007)

BUENA PRÁCTICA!

Los jóvenes y grupos juveniles hemos sido reconocidos varias veces en nuestro país como los principales defensores del medio ambiente. Investiga sobre las movilizaciones para proteger Bahía de las Águilas en el 2005 y el famoso caso de la Cementera en Los Haitises en el 2009. Recomendamos que realices un debate con tus compañeros de clase para profundizar sobre cómo los jóvenes pueden incidir en que se respete más nuestro medio ambiente.



4.2 INSTITUCIONES DOMINICANAS PARA RESPONDER AL CAMBIO CLIMÁTICO



Cuando hablamos de incidencia, nos referimos al logro de que nuestra voz sea escuchada por las instituciones que trabajan los temas que nos interesan. En el caso del cambio climático es importante que conozcamos cuáles son las principales organizaciones del gobierno central y local que trabajan directamente en este tema, para que así sepamos dónde dirigirnos cuando queramos buscar soluciones a los desafíos de cambio climático en nuestras comunidades.

El Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales

El Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales es responsable, desde su creación mediante la Ley 64-00 del año 2000, de conducir la política medioambiental, relacionada con el uso sostenible de los recursos naturales, la conservación de la biodiversidad y calidad ambiental; la educación, información, difusión y comunicación sobre los principales temas ambientales del país, y muy importante también para nosotros, en promover la participación social.

Esta institución cuenta con un Viceministerio de Gestión Ambiental, que a su vez contempla un Coordinador Nacional de Cambio Climático, quien es la persona responsable de llevar el tema y los proyectos relacionados desde esa entidad. También existen oficinas de Medio Ambiente en todas las provincias del país, así que podemos contactarlos para acordar actividades y proyectos en nuestras comunidades.

Para más información navega en su página web:



Search

<http://www.ambiente.gob.do>



El Consejo Nacional de Cambio Climático y Mecanismo de Desarrollo Limpio

La República Dominicana es uno de los pocos países del mundo que cuenta con una entidad del Gobierno, presidida por el Presidente de la República, exclusivamente dedicada al tema de Cambio Climático. Este Consejo fue creado

en el 2008, a través del decreto número 601-08, para trazar políticas nacionales de mitigación y adaptación al cambio climático. Los miembros del Consejo son los Ministros de Medio Ambiente, de Economía, Planificación y Desarrollo, Agricultura, Relaciones Exteriores, Hacienda, Industria y Comercio, Salud Pública, Gobernador del Banco Central, Comisión de Energía y el vicepresidente de la CDEEE.

Otras funciones que tiene el Consejo son realizar inversiones sostenibles a través de proyectos y otros instrumentos, usando mecanismos internacionales previstos en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático y su protocolo de Kioto, como lo es el Mecanismo de Desarrollo Limpio, que ya conocimos en el capítulo de negociaciones internacionales.

Para conocer más informémonos en:



Search

<http://www.cambioclimatico.gob.do>



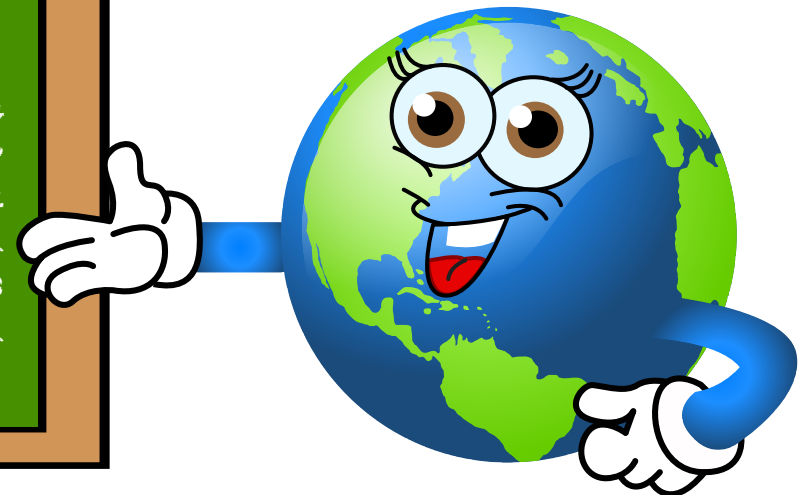
Unidades Ambientales Municipales

Según la Ley 176-07 del Distrito Nacional y los Municipios, del 2007, todos los ayuntamientos del país deberían contar con Unidades Ambientales Municipales (UNAM), cuyo fin es garantizar un desarrollo armónico de los asentamientos urbanos y la preservación de los recursos naturales y un medio ambiente sostenible (art. 127).

La ley también establece que en aquellos municipios, que por razones presupuestarias no les sea posible el mantenimiento de estas unidades, deberán asociarse con otros municipios vecinos en las mismas condiciones para sostener una unidad de medio ambiente en común.

Actividad:

Contacta a la Unidad Ambiental Municipal de tu comunidad y organiza una charla para tu curso o para varios cursos de tu escuela en donde se explique cómo funciona esta, y en donde acuerden algún proyecto o actividad en la que los jóvenes de la escuela puedan participar conjuntamente con la UNAM.



participar
autoestima
solución
fortalecer
jóvenes
Cambio
confianza
trabajar
favorecer
involucrar
capacidad
acción
sensibilización
problema
democráticamente
progreso
equipo
conciencia
lucha
positivo
comunidad
derecho
organización
poder
juntos
responsabilidad
crecimiento
defensa
autoridades
decisiones
autoridad
defensa
derecho
organización
poder
juntos
responsabilidad
crecimiento
democráticamente
progreso
equipo
conciencia
lucha
positivo
comunidad

4.3 DERECHO CIUDADANO A EXIGIR QUE LAS INSTITUCIONES CUMPLAN SUS ROLES

Para poder realizar acciones y lograr cambios positivos en nuestras comunidades es muy importante que conozcamos nuestras leyes, principalmente nuestra Carta Magna, la cual es una de las pocas del mundo que tiene una disposición sobre cambio climático. Ahora leamos con cuidado estos dos artículos de nuestra Constitución:

Artículo 67.- Protección del medio ambiente. Constituyen deberes del Estado prevenir la contaminación, proteger y mantener el medio ambiente en provecho de las presentes y futuras generaciones. En consecuencia:

- 1) Toda persona tiene derecho, tanto de modo individual como colectivo, al uso y goce sostenible de los recursos naturales; a habitar en un ambiente sano, ecológicamente equilibrado y adecuado para el desarrollo y preservación de las distintas formas de vida, del paisaje y de la naturaleza;
- 2) Se prohíbe la introducción, desarrollo, producción, tenencia, comercialización, transporte, almacenamiento y uso de armas químicas, biológicas y nucleares y de agroquímicos vedados internacionalmente, además de residuos nucleares, desechos tóxicos y peligrosos;
- 3) El Estado promoverá, en el sector público y privado, el uso de tecnologías y energías alternativas no contaminantes;
- 4) En los contratos que el Estado celebre o en los permisos que se otorguen que involucren el uso y explotación de los recursos naturales, se considerará incluida la obligación de conservar el equilibrio ecológico, el acceso a la tecnología y su transferencia, así como de restablecer el ambiente a su estado natural, si éste resulta alterado;
- 5) Los poderes públicos prevendrán y controlarán los factores de deterioro ambiental, impondrán las sanciones legales, la responsabilidad objetiva por daños causados al medio ambiente y a los recursos naturales y exigirán su reparación. Asimismo, cooperarán con otras naciones en la protección de los ecosistemas a lo largo de la frontera marítima y terrestre.

Artículo 194.- Plan de ordenamiento territorial. Es prioridad del Estado la formulación y ejecución, mediante ley, de un plan de ordenamiento territorial que asegure el uso eficiente y sostenible de los recursos naturales de la Nación, acorde con la necesidad de adaptación al cambio climático.

Ahora que sabemos que nuestra Carta Magna protege tanto al medio ambiente, es hora de actuar!

ACTIVIDAD: PERIODISMO INVESTIGATIVO

Paso 1: La idea es que hagas un reportaje (con fotos, textos, dibujos, videos...) sobre, por ejemplo, las condiciones de la escuela según los temas abordados en la guía: eficiencia energética, gasto de agua, cuidado de los arboles, etc...y que “denuncies y propongas soluciones” sobre las condiciones que piensas no correspondan a una buena práctica. Por cierto, cada acción de denuncia debería luego tener un seguimiento, y otro reportaje podría hacerse sobre los progresos realizados.

Paso 2: En grupos realizaremos mini-reportajes sobre la comunidad: basura, deforestación, prácticas agrícolas y productivas no sostenibles...La “denuncia” en este caso debería ser facilitada por el maestro, podría además formarse un comité popular involucrando a las familias y juntas de vecinos, y esto debe ser presentado a alguna autoridad que pueda actuar, como el Ayuntamiento Local o la Oficina de Medio Ambiente.



NOTICIAS

ACTIVIDAD FINAL: VISUALIZACIÓN POSITIVA

Según la tecnología disponible (dibujos, teatro, lápiz y cuaderno, videítos...) formar grupos para armar un telediario o diario de buenas nuevas (globales, nacionales, locales) sobre el cambio climático, tocando cada uno o algunos de los temas abordados en la guía. El diario podría llamarse algo así como: **“Cambiando Nuestra Comunidad: Diario de Buenas Nuevas!”** o cualquier otro nombre chulo que se les ocurra.

La idea es imaginar la situación mejor que se puede alcanzar para vivir, imaginando sus consecuencias positivas tanto para el medio ambiente, como para la salud, la sociedad, y la economía.

Ejemplo: un artículo sobre el éxito positivo de las negociaciones internacionales; sobre el huracán que ha golpeado la isla, pero esta vez la comunidad X no ha sido afectada porque se había reforestado o se habían construido casas más aptas o conservado los manglares; sobre una nueva ley que desincentiva el uso de los carros y promueve ciclo-rutas; sobre una buena cosecha después de años de sequía porque se promovieron técnicas de producción sostenible, y así, cualquier historia que sea inspiradora y positiva.

Luego que hagan el diario, planifiquen actividades para poner un granito de arena para que esos sueños se conviertan en una realidad!



BIBLIOGRAFÍA

Documentos

- Anderson, S. H.; Beiswenger, R. E. & P. Walton Purdom. Environmental Science. Merrill Publishing Co., USA. Tercera Edición. 1987
- Agencia de Medio Ambiente - Cuba. Santo Domingo, Noviembre de 2006
- Bolay, E. The Dominican Republic: a country between rain forest and desert. Contributions to the ecology of a Caribbean island, Joseph Margraf Verlag, Bonn. 1997
- Brown, N. A. Afrontando el Cambio Climático en el Caribe: Maletín de Herramientas para las Comunidades. Caribbean Natural Resources Institute (CANARI). Kingston, Jamaica. 2009
- Centro de Ciencias de la Atmósfera, Universidad Autónoma de México. Consejo Nacional para el Cambio Climático y Mecanismo de Desarrollo Limpio (CNCCMDL). Oficina Nacional de MDL (ONMDL), Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA). El Estudio para la Promoción de Proyectos MDL en la República Dominicana. Octubre 2010.
- Christina Figueres / Moisés Álvarez. Retos y Oportunidades para la República Dominicana.
- Consejo Nacional para el Cambio Climático y el Mecanismo de Desarrollo Limpio – CNCCMDL. Experiencias de educación, formación y sensibilización del público para la Adaptación al Cambio Climático y la Reducción del Riesgo de Desastres en América Latina y el Caribe. Noviembre 2010.
- Consejo de Cambio Climático y el Mecanismo de Desarrollo Limpio – CNCCMDL, República Dominicana. Experiencias de educación, formación y sensibilización del público para la Adaptación al Cambio Climático y la Reducción del Riesgo de Desastres en América Latina y el Caribe. Impresión Leo Antillas, Santo Domingo. República Dominicana. 2010
- Colectivo de Educación Ambiental s.l CEAM. Frenar el cambio climático. Un reto de todos. Guía del educador. Departamento de Medio Ambiente. Gobierno de Aragón. España. 2006
- Ciencia y Sociedad. Volumen XXXVI, Número 1. Enero – Marzo 2011. Caracterización de los residuos sólidos en mercados de Santo Domingo Oeste, Provincia Santo Domingo.
- Foro Ciudades para la Vida. Lima – Perú. Guía Metodológica para la Adaptación a los impactos del cambio climático en las ciudades y opciones de Mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero. Eduardo Calvo Buendía. Acuerdo Ecuador. Enero 2010.
- Guía: El Cambio Climático. Dirección Nacional de Fomentos de la Cultura Ambiental, Panamá. www.anam.gob.pa
- Hernandez, A.J. Reducción de riesgos ante desastres naturales y su perspectiva educativa. Centro Cultural Poveda. Santo Domingo, República Dominicana. 2008
- Hernández, A. J. Cambio Climático: Actualización científica y contenidos básicos para la ciudadanía. Segunda edición. Centro Cultural Poveda. Santo Domingo, República Dominicana. 2008
- Izzo, M., Aucelli, P.P.C., Maratea, A., Méndez, R., Pérez, C., Roskopf, C.M., Segura, H. (2010). A new climatic map of the dominican republic based on the Thornthwaite classification. Physical Geography, 32(5), 455-472.
- Izzo, M. Analisi del clima e delle variazioni climatiche nella Repubblica Dominicana e delle relative influenze sul territorio. PhD thesis, University of Molise. 2011
- ICCP, Clima 2001, La base científica, Resumen técnico del Informe del Grupo de Trabajo I, p. 3814
- IPADE. El cambio climático genera pobreza. Guía para 5to y 6to de primaria. Castilla – La Mancha.

- Ministerio de Economía, Planificación y Desarrollo. Anteproyecto de Ley Estrategia Nacional de Desarrollo de la República Dominicana. 2010-2030. Santo Domingo, República Dominicana. 2010
- Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales. Cuarto Informe Nacional de Biodiversidad, República Dominicana. Santo Domingo, República Dominicana. 2009.
- Observatorio de la Sostenibilidad en España (OSE). Manual de cálculo y reducción de Huella de Carbono para actividades de transporte por carretera. 2007.
- Proyecto Cambio Climático. Inventario Nacional de Emisiones y Absorciones de Gases de Invernadero. Reporte para los Años 1998 y 2000. Dr. Carlos M. López Cabrera. Instituto de Meteorología
- Revista del PNUMA para los jóvenes TUNZA. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA)
- Rathe, L.. Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático. Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMA-RENA). Proyecto de la Segunda Comunicación Nacional para la Convención Maraca de las Naciones Unidas para el Cambio Climático. Santo Domingo, República Dominicana. 2008
- Secretaria de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2007. Efectos del Cambio Climático sobre la zona turística de Bávaro - Punta Cana. Costa Este de la República Dominicana. Fase 1. Establecimiento de línea básica. Santo Domingo, República Dominicana. 2007
- Secretaria de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Subsecretaria De Gestión Ambiental. Inventario Nacional de Fuentes y Sumideros de Gases de Efectos Invernaderos, República Dominicana, años 1990 y 1994.
- 2009 Guidelines to Defra / DECC's GHG Conversion Factors for Company Reporting Produced by AEA for the Department of Energy and Climate Change (DECC) and the Department for Environment, Food and Rural Affairs (Defra)

Documentos digitales consultados y sitios web

- www.profesorenlinea.cl - Querelle y Cia Ltda.
- http://www.carbonindependent.org/sources_car.htm
- <http://www.acento.com.do/index.php/news/6273/56/El-valor-economico-de-los-residuos-solidos-urbanos.html>
- <http://consciencia-global.blogspot.com>
- <http://www.ceroco2.org/>
- <http://www.terra.org/calc/index.php?t=58a92cf16fee6ba0583f1dd3fadb08d7>
- <http://es.wikipedia.org/wiki/Atmosfera> Williams, David R. (01-09-2004). «Earth Fact Sheet» (en inglés). NASA. Consultado el 09-08-2010.
- [http://es.wikipedia.org/wiki/Gas Efecto Invernadero](http://es.wikipedia.org/wiki/Gas_Efecto_Invernadero)
- <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/deed.es>
- www.energia.com

ANEXOS

ANEXOS CAPITULO 1

LOS FENÓMENOS METEOROLÓGICOS



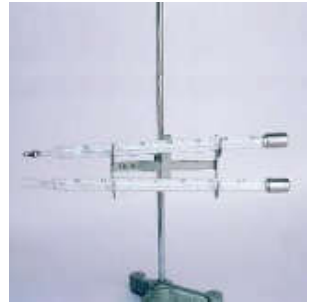
A continuación encuentras una descripción de los principales fenómenos meteorológicos. A partir de ella, haz el ejercicio de pensar en cuántas veces has experimentado cada uno de ellos en tu vida (menos de diez veces, de diez a cincuenta, de cincuenta a cien, o más de cien), y cuáles efectos se observan en general en el territorio cuando uno de estos fenómenos ocurre.




Fenómeno	Definición	Frecuencia	Principales efectos en el territorio
CICLÓN TROPICAL	Fenómeno tempestuoso caracterizado por un amplio centro de baja presión, típicos de la franja tropical, entre 23°27' de latitud norte y sur, en zonas de presión atmosférica baja y temperatura alta. Está acompañado por fuertes vientos y precipitaciones abundantes. Según su intensidad, se clasifica en depresión tropical, tormenta tropical, o huracán.		
GRANIZO	Precipitación atmosférica constituida por agua congelada en granos más o menos gruesos, que caen por efecto de su peso en forma de bolitas de hielo.		
LLUVIA	Caída o precipitación de gotas de agua que provienen de la condensación del vapor de agua de la atmósfera.		
NIEBLA	Fenómeno atmosférico que consiste en un conjunto denso de microscópicas gotas de agua, que se forma en la proximidad del suelo o sobre cuerpos hídricos cuando el vapor de agua condensa alrededor del polvo atmosférico, reduciendo la visibilidad.		
NIEVE	Precipitación atmosférica constituida por pequeños cristales hexagonales reunidos en copos, los cuales se forman cuando la temperatura en la superficie es próxima o inferior a los 0°C.		
NUBOSIDAD	Porcentaje de cobertura nubosa del cielo y tipos de nubes.		
RADIACIÓN SOLAR	Cantidad de energía solar que llega por unidad de superficie en un sitio específico.		
SEQUÍA	Prolongada período de ausencia de lluvia.		
VIENTO	Corriente de aire producida por diferencias de temperatura, y por ende presión barométrica, en la superficie terrestre. Se clasifican según su velocidad.		

LOS PRINCIPALES INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN METEOROLÓGICA

A continuación vamos a analizar algunos de los instrumentos que en meteorología (la ciencia que estudia los fenómenos ligados al tiempo atmosférico) permiten medir los principales fenómenos meteorológicos. Más adelante encuentras una guía sobre cómo construir tu propia estación meteorológica y así ayudarme a tener un monitoreo de lo que pasa sobre mi piel.

Cuadro 1. Descripción de los principales instrumentos meteorológicos.

Fenómeno	Grandezas	Instrumento	Descripción	Foto
Lluvia	Cantidad	Pluviómetro	El pluviómetro más sencillo es constituido por tarro cilíndrico, normalmente plástico, que tiene una escala graduada. La altura de la columna de agua que llena el contenedor equivale a la lluvia caída.	
Presión atmosférica	Entidad	Barómetro	La forma más antigua de barómetro es el barómetro de mercurio de Torricelli, estudiante de Galileo Galilei, constituido por un tubito de vidrio que termina con un pequeño bulbo que contiene el mercurio: una expansión de la columna de mercurio indica un incremento de la presión atmosférica, mientras que su contracción una reducción de la misma.	
Temperatura	Entidad	Termómetro	Los termómetros más comunes son los de mercurio (termómetro que mide la temperatura instantánea y la máxima) o de alcohol (termómetro que mide la temperatura instantánea y mínima), que aprovechan las características de este metal líquido de dilatarse cuando la temperatura sube y contraerse cuando la temperatura baja.	

Viento	Velocidad y Dirección	Banderola	Instrumento sencillo, constituido normalmente por una pequeña lastra de metal que, girando alrededor de un perno, muestra la dirección del viento que la empuja.	
		Manga de viento	Es un tronco de cono en tela con rayas blancas y rojas, abierto en las dos extremidades, y anclado a un asta. Se usa en los aeropuertos para indicar la dirección y, de manera aproximada, la velocidad del viento, que, atravesando la manga, la levanta, orienta y tiende según su intensidad.	
		Anemómetro	Mide la velocidad instantánea del viento. El más sencillo es el anemómetro de rotación (o de copas), constituido por 3 o 4 semiesferas huecas (las copas) conectadas a un eje que gira más o menos rápidamente en función de la intensidad del viento.	

Para que las mediciones reflejen lo más objetivamente posible las condiciones meteorológicas del lugar y no estén influenciadas por otros factores de disturbio, es importante que los instrumentos sean colocados de manera adecuada. Por ejemplo, el sitio debería ser plano, de dimensiones no inferiores a 25 m x 25 m, y no tener barreras como árboles u otros elementos que podrían afectar las mediciones.

VAMOS A CONSTRUIR NUESTROS PROPIOS INSTRUMENTOS Y A EXPERIMENTAR ALGUNOS FENÓMENOS METEOROLÓGICOS

Construyamos un termómetro

Materiales

- 1 botella de vidrio casi llena de agua fría
- 1 sorbete transparente
- 1 tarjeta de cartón 10 cm x 10 cm
- 1 par de tijeras
- 2 o 3 marcadores de diferente color
- 1 masita de plastilina
- Un poco de tinta

Construcción

- Añade un poco de tinta a la botella llena de agua.
- Sumerge la punta del sorbete en el agua y sella la botella con la plastilina.
- Practica dos hoyos en la tarjetita de cartón, de manera que puedas insertarlo en la parte del sorbete que se ha quedado afuera de la botella.
- Aspira delicadamente el líquido dentro del sorbete, hasta que alcance aproximadamente la mitad de su longitud, y sigila el otro extremo con la plastilina.
- Haz una marca sobre la tarjetita de cartón en correspondencia del nivel alcanzado por el líquido dentro del sorbete.
- Pon la botella cerca de una fuente de calor y déjala allá por lo menos una hora. Luego haz una marca con el marcador en correspondencia del nuevo nivel alcanzado por el líquido en el sorbete.
- Pon ahora la botella en la nevera y déjala por alrededor de una hora, repitiendo sucesivamente las operaciones de arriba.

¿Qué se observa?

El nivel del agua en el sorbete cambia: es más alto luego de que la botella ha estado cerca de una fuente de calor, y al revés es más bajo luego de que la botella ha estado en la nevera.

El volumen de agua ha cambiado con el modificarse de la temperatura, aumentando cuando la temperatura era más alta y disminuyendo cuando esta era más baja.

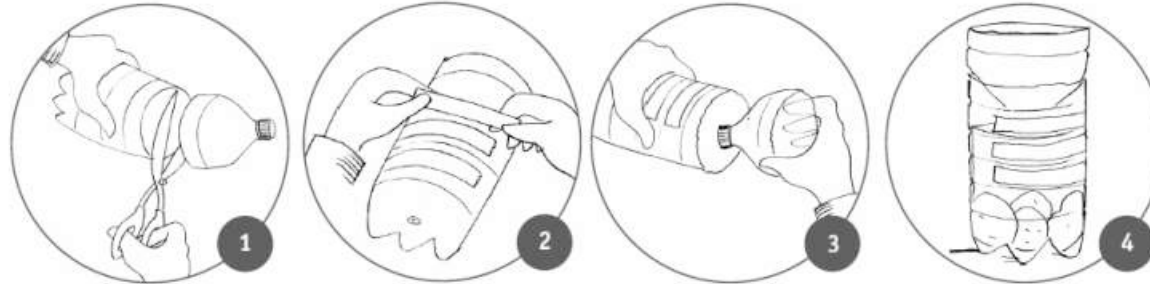
Nota importante

Para que podamos tener un instrumento que nos proporcione una medida de la temperatura, necesitamos calibrarlo con fuentes de calor que tengan temperaturas conocidas.

CONSTRUYAMOS UN PLUVIÓMETRO

Materiales

- 1 regla
- 1 botella plástica
- 1 jarro con agua
- 1 par de tijeras
- Piedras
- Cinta pegante



Construcción

- Corta la botella, dejando la parte de arriba en forma de embudo.
- En la parte baja de la botella coloca una escala graduada hecha con pequeñas tiritas de cinta pegante. En el fondo de la botella coloca las piedras, con el objetivo de hacerla más estable. En la parte de arriba de la botella, coloca el embudo volteado.
- A partir de cero, marca números en orden creciente de abajo hacia arriba, a 1 mm el uno del otro.
- Coloca agua dentro de la botella hasta alcanzar el nivel cero.
- Posiciona el pluviómetro en el exterior, lejos de ramas de árboles u otros obstáculos.

¿Qué se observa?

Registra cada día la cantidad de lluvia caída.

La cantidad de agua dentro de la botella depende de la cantidad de agua que ha caído en el lugar: puedes así medir cuánta lluvia ha caído.

EL AIRE PESA

Materiales

- 2 globos iguales
- 1 percha de metal
- 2 pedazos de alambre dulce de igual tamaño
- 1 marcador

Construcción

- Con el alambre, une los dos globos a cada una de las extremidades de la percha, de manera que esta quede perfectamente horizontal cuando la cuelgues.
- Quita uno de los dos globos, marcando de manera precisa su posición en la percha.
- Infla completamente el globo y ciérralo bien.
- Vuelve a amarrar el globo a la percha en la posición indicada por la marca.

¿Qué se observa?

La percha no es ahora en equilibrio: el globo inflado es más pesado que el otro. En el globo inflado hay más aire que en el globo desinflado y por ende el primero pesa más.

¿LA PRESIÓN SE VE?

Materiales

- 1 vaso, mejor si ancho y bajito
- 1 tarjetita de cartón, lo suficientemente grande para cubrir el vaso
- Agua

Construcción

- Llena completamente el vaso de agua, evitando que se derrame.
- Apoya delicadamente la tarjetita de cartón sobre el agua, y presiona siempre de manera delicada con la mano abierta, de manera que la tarjetita adhiera perfectamente a los bordes del vaso.
- Manteniendo la tarjetita de manera bien firme, voltea el vaso con un movimiento rápido y decidido, manteniéndolo perfectamente vertical.
- Quita la mano de la tarjetita.

¿Qué se observa?

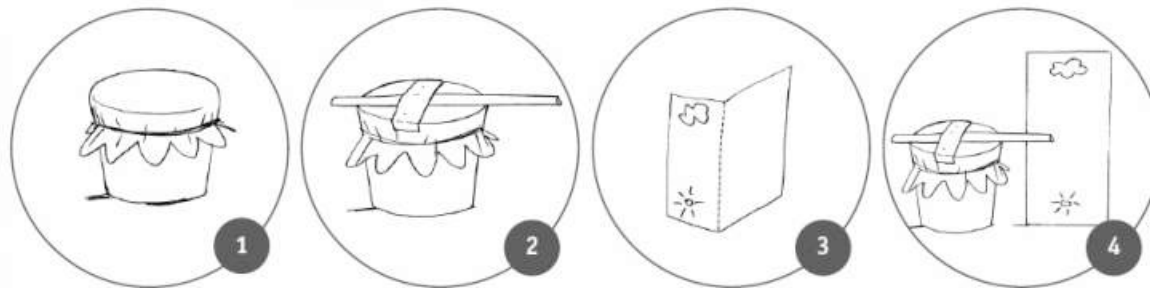
La tarjetita de cartón no se cae y el agua contenida en el vaso se queda adentro: la presión del aire compensa la presión ejercida por el agua contenida en el vaso.

VERIFIQUEMOS LA PRESIÓN ATMOSFÉRICA

La presión atmosférica está ligada al número de moléculas de aire (y por ende a su peso) contenidas en la columna de aire que se encuentra sobre una zona de la Tierra. Verifícalo con un experimento.

Materiales

- 1 globo esférico
- 1 par de tijeras
- 1 vaso con apertura ancha
- 1 gomilla
- 1 sorbete
- 1 rollo de cinta pegante
- 1 regla
- Lápices de colores
- Tarjeta de cartón



Construcción

- Corta una parte del globo y amárrala con la gomilla a la boca del vaso, de manera que quede perfectamente cerrada.
- Con la cinta pegante, fija el sorbete sobre el globo, de manera que sobresalga del vaso.
- Corta la tarjeta de cartón de manera que obtengas una tira de 15 cm de ancho y 10 cm más larga que el vaso. Dóblalo a 10 cm de uno de los extremos, y luego dibuja en la parte superior de ella un poco de nubecitas con lluvia. En el extremo opuesto dibuja un lindo sol.
- Coloca la tarjeta de cartón en posición vertical a lado del vaso, de manera que la punta del sorbete se encuentre justo en el centro.
- Cada hora observa si la punta del sorbete se encuentra en el mismo lugar o se ha movido.

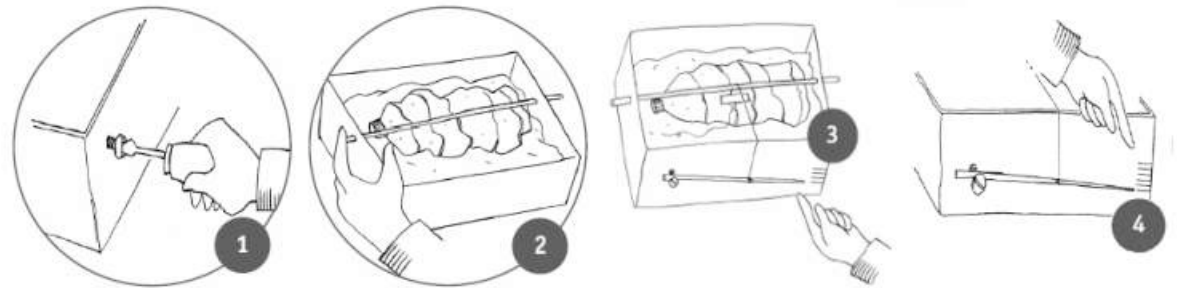
¿Qué se observa?

La punta del sorbete se moverá: con la alta presión indicará el sol, mientras que con la baja presión indicará las nubes con lluvia.

CONSTRUYAMOS UN BARÓMETRO

Materiales

- 1 botella plástica con tapa
- 1 caja de cartón de dimensiones 25 cm x 10 cm x 10 cm
- 1 par de tijeras
- 1 marcador
- 1 regla
- 2 hojas de papel absorbente
- 1 palillo de 30 cm de largo (tipo barbacoa)
- 1 espagueti crudo
- 1 tornillo
- Hilo para cocer
- Cinta pegante



Construcción

- Aplasta la botella lo más que puedas y tápala.
 - En el centro de los lados cortos, a la misma distancia del fondo, practica un hoyo para que pase el palillo.
 - En la izquierda de uno de los lados largos, practica un hoyo e inserta en él el tornillo; en la parte opuesta, ayudándote con la regla, marca una serie de rayitas a igual distancia la una de la otra (por ejemplo cada centímetro).
 - Tapiza el fondo de la caja con el papel absorbente y ponle encima la botella aplastada.
 - Inserta en los hoyos el palillo.
 - Apoya el espagueti sobre el tornillo, inserta ese en el foro lateral, y sucesivamente amarra el espagueti en el centro con el hilo para cocer.
 - Tiembla el hilo lo más que pueda y amárralo a la botella con la cinta pegante.
- Pon tu instrumento en el exterior y chequea la posición de la punta del espagueti en el tiempo.

¿Qué se observa?

El espagueti se inclina hacia abajo o hacia arriba, al variar de las condiciones meteorológicas (baja o alta presión).

Nota importante

Para que podamos tener un instrumento que nos proporcione una medida de la presión, necesitamos calibrarlo a partir de valores conocidos de presión, por ejemplo relacionando la posición del espagueti con la presión medida por un barómetro meteorológico.

LA TEMPERATURA EN LOS CAMBIOS DE ESTADO

Materiales

- 1 termómetro que mide de 0°C a 100°C
- 1 tarrito lleno de hielo
- 1 hoya pequeña
- 1 estufa con hornillas
- 1 palito largo de madera para tender ropa
- 1 reloj
- 1 mascota para tomar nota
- 1 botella de alcohol

Construcción

- Sumerge el termómetro en el tarrito con hielo y en el agua en que el hielo se convierte.
- Chequea la temperatura cada cinco minutos, anotándola en la mascota.
- Cuando el hielo esté completamente derretido, echa el agua en la hoya, ponla encima de la hornilla prendida, y continúa las mediciones manteniendo el termómetro con el palito de madera, de manera que no te quemes. Continúa escribiendo los resultados de tus mediciones en la mascota.
- Termina las mediciones cuando el agua haya evaporado por completo.
- Seca bien el termómetro y mójalo con el alcohol, observando con cuidado qué pasa con la temperatura mientras el alcohol evapora.

¿Qué se observa?

La temperatura medida en el agua que llega del hielo que se derrite es siempre la misma (0°C), y empieza a aumentar sólo cuando todo el hielo se haya derretido. Lo mismo pasa con el agua en la hoya: se calienta hasta cuando empieza a hervir. Mientras hierve, conserva siempre la misma temperatura (100°C).

De manera diferente, la temperatura que marca el termómetro mojado con el alcohol disminuye hasta que el alcohol no haya evaporado por completo.

VERIFIQUEMOS EL EFECTO INVERNADERO

Materiales

- 1 tarro plástico transparente
- 2 termómetros para el exterior

Construcción

- Pon el tarro volteado en el sol con un termómetro adentro, y deja el otro afuera, a lado del tarro.
- Luego de 10-15 minutos controla la temperatura de ambos termómetros.

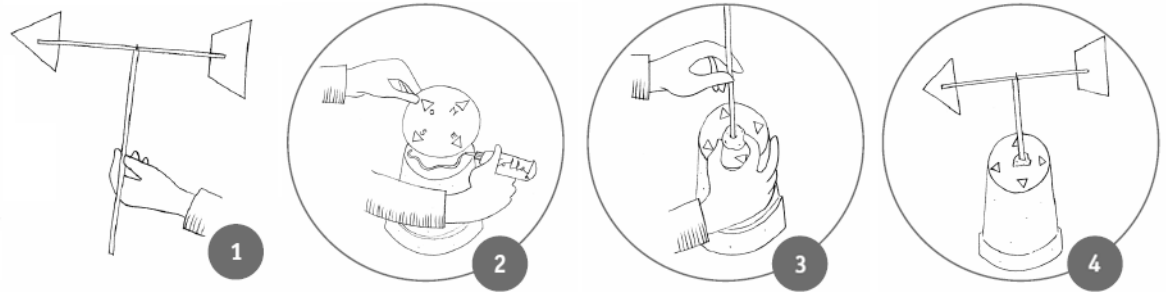
¿Qué se observa?

La temperatura medida por el primer termómetro es más alta que la temperatura medida por el segundo. El plástico se comporta como algunos gases de la atmósfera terrestre: permite a los rayos luminosos del sol pasar y calentar el suelo dentro del tarro, pero impide a los rayos infrarrojos (el calor que promana del suelo) salir. De esta manera, la temperatura en su interior aumenta más que en su exterior, donde, los rayos infrarrojos no son detenidos por el plástico y se pierden en el aire.

CONSTRUYAMOS UNA BANDEROLA

Materiales

- 1 tubo de pegamento líquido
- 1 barra de plastilina
- 1 par de tijeras
- 1 jarro para flores de diámetro entre 10 y 14 cm
- 1 regla
- 1 marcador
- 1 sorbete
- 1 alambre dulce de 20 cm
- 1 lápiz de color
- 1 tarjeta de cartón



Construcción

- Con las tijeras, recorta la tarjeta de cartón para obtener un triángulo y un trapecio.
- En las extremidades del sorbete, recorta dos fisuras e inserta en ellas, fijándolas con un poco de pegamento líquido, el triángulo y el trapecio que acabas de recortar.
- Con la punta del alambre dulce, practica un hoyo en el centro del sorbete.
- Con el marcador, el lápiz de color y la regla, dibuja en la tarjeta de cartón que te queda una “rosa de vientos”, marcando los puntos cardinales.
- Recorta la “rosa de vientos” y pégala en el fondo externo del tarro.
- Introduce el alambre dulce en el sorbete, que se ha convertido en una flecha, e inserta todo en el tarro volteado, bloqueando el sorbete con la plastilina.
- Coloca el instrumento afuera.

¿Qué se observa?

La banderola gira hasta una posición determinada.

El viento generado por el movimiento de aire de un sitio a otro hace que la banderola gire hasta posicionarse en la dirección del viento.

CONSTRUYAMOS UN ANEMÓMETRO

Materiales

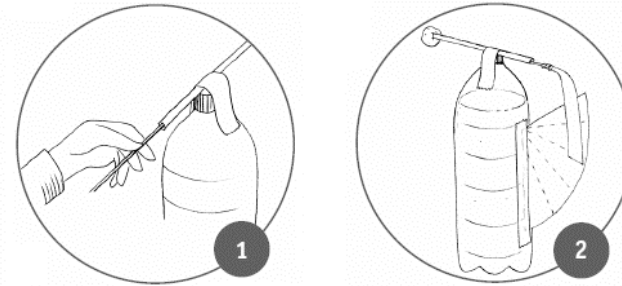
- 1 botella de plástico con su tapa llena de agua
- 1 rollo de cinta pegante
- 1 palito de 20 cm de largo (tipo barbacoa)
- 1 sorbete rojo
- 1 sorbete azul
- 1 par de tijeras
- 1 barrita de plastilina
- Hilo para cocer
- Cartón rígido

Construcción

- A partir de la esquina del cartoncito, dibuja líneas igualmente divergentes y unidas por un arco a alrededor de 20cm del ángulo. El cartoncito tendrá así la forma de un abanico.
- Con las tijeras, recorta luego el cartoncito a lo largo del arco.
- Numera cada pedazo del arco, desde el primero abajo hasta el último arriba, con una serie de números empezando por el cero. Fíjalo a la botella con la cinta pegante.
- Practica un hoyo pequeño en el sorbete rojo y pasa en él un hilo para amarrarla al palito, de manera que pueda moverse libremente.
- Con la cinta pegante, bloquea el sorbete azul sobre la tapa de la botella llena de agua y en la extremidad inserta una bolita de plastilina.
- Finalmente, inserta el sorbete azul en el palito con el sorbete rojo amarrado.
- Posiciona la botella de manera que la parte del cartoncito que sobresale esté orientada según la dirección del viento que sopla.

¿Qué se observa?

Cuando no hay viento, el sorbete rojo está en reposo, o sea posicionado en correspondencia de la porción de abanico con el número cero. Mano a mano que la velocidad del viento crece, el sorbete se levanta ocupando las porciones 1, 2, 3, etc.: cuanto más alta es la velocidad del viento, más alto es el número en correspondencia del cual se coloca el sorbete rojo. En ausencia de viento, entonces, el sorbete rojo está en posición vertical, mientras que tiende a asumir una posición cada vez más cercana a la horizontal cuanto más el viento aumenta. La velocidad del viento representa la “fuerza” con que el viento sopla.



OBSERVEMOS CÓMO SE FORMAN LAS NUBES

Para formarse las nubes necesitan de humedad (vapor de agua), polvos (ya presentes en la atmósfera) y de la temperatura adecuada. Cuando la temperatura disminuye, el vapor de agua se concentra alrededor de un núcleo de condensación (por ejemplo un granito de polvo), formando las nubes (neblina en el suelo).

Materiales

- 1 recipiente con agua fría
- 1 fósforo
- 1 sorbete plegable
- 1 barrita de plastilina
- 1 par de tijeras
- 1 botella con su tapa

Construcción

- Practica un hoyo en la tapa de la botella, usando la punta de las tijeras.
- Inserta el sorbete en el hoyo y bloquéala con la plastilina.
- Echa en la botella agua fría, agítala y luego vacíala.
- Prende el fósforo dentro del cuello de la botella.
- Ponle rápidamente la tapa y sopla lo más fuerte que pueda dentro de la botella a través del sorbete.
- Cierra de inmediatamente el sorbete para impedir que el aire salga. Finalmente deja libre el sorbete.

¿Qué se observa?

Cuando el aire sale, verás que dentro de la botella se forma una nube.

El vapor de agua se condensa dentro de la botella en pequeñas gotitas que se agregan a las partículas de humo y forman una nube.

OBSERVEMOS CÓMO SE FORMA LA NEBLINA

Las mismas dinámicas que se observan en el cielo para la formación de las nubes, se repiten a nivel del suelo, cuando ocurre el fenómeno conocido con el nombre de neblina. Esta efectivamente es una nube que se forma a nivel del suelo.

Materiales

- 1 hoya con fondo de 20 cm de diámetro
- 2.2 libras de sal
- 1 cuchara
- 1 rodillo (de lo que se usan para tender la pasta)
- 1 trapo de cocina
- Hielo en cubitos

Construcción

- Encierra los cubos de hielo en el trapo de cocina.
- Aplástalo con el rodillo
- Pon el hielo triturado dentro la hoya y añade sal.
- Mezcla bien.
- Espera unos minutitos, y luego sopla de manera delicada sobre la hoya.

¿Qué se observa?

Luego de un tiempcito, verás formarse la neblina. Esta se forma cuando el vapor de agua contenido en el aire entra en contacto con una superficie fría: el vapor se condensa en minúsculas gotas de agua.

Es por esto que logramos ver nuestro aliento cuando hace mucho frío.

ANEXOS CAPITULO 2

Anexo: Información de interés

Todas las actividades humanas desarrolladas, incluyendo las domésticas generan residuos en diferente proporción, los cuales al descomponerse en los vertederos aumentan la emisión de gases efecto invernadero. Otros residuos son incinerados o se descomponen al aire libre, los que emiten gases refrigerantes y gases de combustión.

Muchos residuos poseen valor como materia prima para la obtención de nuevos productos, evitando así el consumo de recursos naturales, de modo que su no aprovechamiento también genera de manera indirecta emisiones de gases de efecto invernadero derivadas de las actividades de obtención de materias primas.

Por eso es muy importante los conceptos de las 3R para segregar en casa el vidrio, el papel y cartón, envases, e identificar centros de acopio o empresas que los reciclen, lo que permite ahorrar importantes cantidades de energía y reducir las emisiones de gases de efecto invernadero.

Residuos	Ahorro por reciclaje de materiales
Vidrio	De fabricar una botella a partir de vidrio reciclado consume alrededor de 1,7 veces menos energía que la utilizada para producir una botella nueva y genera 2,6 veces menos emisiones a la atmósfera de gases de efecto invernadero
Papel	El papel reciclado produce 1,6 veces menos emisiones de gases de efecto invernadero que producir papel nuevo. Una tonelada de papel producido a partir de 100 por ciento fibras recicladas, evita la tala de 3,14 toneladas de árboles.
Residuos sólidos	1 tonelada de basura orgánica permite recuperar en forma de energía eléctrica alrededor de 160 kWh, el equivalente al consumo de una bombilla de 50 W en dos años y se dejarían de emitir 72,6 kg de CO ₂ a la atmósfera
Aluminio	Fabricar una lata de bebida a partir de aluminio virgen consume 2,25 veces más energía que a partir de aluminio reciclado.
Residuos domésticos	Un ciudadano medio produce aproximadamente en promedio 1 kilo de basura doméstica diaria, de los cuales el 50 por ciento está formada por envases de productos que van a parar a vertederos. Los procesos de fermentación de la materia orgánica contenida en la basura doméstica diaria, originan, por procesos de fermentación, unos 650 kilos de CO ₂ equivalente anuales.

Medidas de Ahorro en los electrodomésticos

Para disminuir las emisiones de CO₂ derivadas del consumo de energía en el hogar es importante conocer cómo se distribuyen éstos. De esta manera, es conveniente llevar a cabo las acciones adecuadas donde se puedan conseguir mayores reducciones.

LA NEVERA (REFRIGERADOR): es el electrodoméstico de mayor consumo a nivel doméstico, de acuerdo a su tamaño. Por eso es importante consultar su clasificación en la etiqueta energética antes de comprarlo. Una nevera clase A, respecto a una clase G, puede ser de hasta 450 kWh anuales, equivalentes a unos 200 kg de CO₂.

ACONDICIONADOR DE AIRE: en los últimos años se ha incrementado el uso de estos equipos, su consumo aumenta en los meses de verano como es lógico. Ten en cuenta:

- Regular la temperatura: por cada grado adicional que se desee bajar la temperatura del hogar, aumenta el consumo de electricidad y por tanto, las emisiones de CO₂ hasta en un 10%.
- La temperatura adecuada para el hogar está entre 24 y 25° C.
- La función de ventilación produce una sensación de descenso de temperatura de hasta 3° C.
- La instalación de toldos y elementos que bloqueen la entrada de rayos solares permite ahorrar hasta un 20 por ciento de las emisiones de gases de efecto invernadero relacionadas con el uso de equipos de acondicionadores de aire.
- Algunos equipos usan gases refrigerantes que dañan la capa de ozono o son gases de efecto invernadero, como el R134a. Éste tiene un efecto sobre el fenómeno de cambio climático 1300 veces superior al CO₂, lo que quiere decir que el efecto de un gramo de este gas equivale al efecto producido por 1,3 kilos de CO₂.

TRANSPORTE POR CARRETERA: Las emisiones derivadas del uso de vehículos de transporte por carretera se estima que suponen un 48% del total de emisiones causadas por el consumo de energía final. No obstante, no todos los vehículos emiten en similares cantidades. De hecho, el uso del autobús en trayectos cortos de ciudad supone emitir algo menos de la tercera parte que un automóvil de tamaño medio que consume gasolina. Toma en cuenta que:

- La bicicleta es un vehículo de emisión cero
- Conducir por carretera con las ventanas abiertas puede aumentar el consumo en un 5 por ciento.
- Un abuso del aire acondicionado en el coche puede significar un aumento de consumo hasta del 20 por ciento.
- Cada litro de gasolina que se quema emite a la atmósfera 2,3 kg de CO₂ y 2,7 kg por cada litro de diesel.

Transporte	Km / Trayecto	No. Veces	Frecuencia	Kg CO2 / Año
Bicicleta	1	1	Día Semana Mes Año	0
Metro, Tren, Tranvía	1	1	Día Semana Mes Año	9,01 1,3 0,3 0,0
Autobús	1	1	Día Semana Mes Año	22,6 3,6 0,7 0,1
Automóvil	1	1	Día Semana Mes Año	69,3 9,9 2,3 0,2
Moto	1	1	Día Semana Mes Año	43,8 6,2 1,4 0,1
Avión	1	1	Día Semana Mes Año	164,3 24,3 5,4 0,5

