

Gustavo Wilches-Cháux

DEL SUELO AL CIELO (IDA Y REGRESO)



Publicación financiada por la Oficina de Ayuda Humanitaria de la Unión Europea ECHO y su línea de proyectos para la Prevención y Atención de Desastres DIPECHO, en el marco del Proyecto "Fortalecimiento de la Capacidad Local de Prevención y Reducción de los Desastres Naturales en seis Municipios del Departamento del Quindío, Colombia".

ECHO/TPS/219/2001/03002

CISP "COMITATO INTERNAZIONALE PER LO SVILUPPO DEI POPOLI"



DGPAD



GUSTAVO WILCHES-CHAUX

DEL SUELO AL CIELO (IDA Y REGRESO)

Publicación financiada por la Oficina de Ayuda Humanitaria de la Unión Europea ECHO y su línea de proyectos para la Prevención y Atención de Desastres DIPECHO, en el marco del Proyecto "Fortalecimiento de la Capacidad Local de Prevención y Reducción de los Desastres Naturales en seis Municipios del Departamento del Quindío".

ECHO/TPS/219/2001/03002

CISP "COMITATO INTERNAZIONALE PER LO SVILUPPO DEI POPOLI"



DGPAD



CISP
COMITATO INTERNAZIONALE PER LO
SVILUPPO DEI POPOLI



Officina de
Ayuda Humanitaria



COMISSION EUROPEA

© CISP - COMITATO INTERNAZIONALE PER LO SVILUPPO DEI POPOLI

Este documento se ha realizado con asistencia financiera de la Comunidad Europea y publicado en convenio con la Dirección General para la Prevención y Atención de Desastres del Gobierno de Colombia – DGPAD

DÉL SUELO AL CIELO (IDA Y REGRESO)

GUSTAVO WILCHES-CHAUX
wilcheschaux@hotmail.com

Montaje Fotográfico:
SIMÓN WILCHES CASTRO

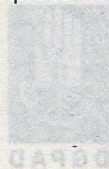
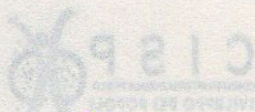
Preparación editorial:
Corporación Hechos para Comunicar
Email: hechosparacomunicar@msn.com
Tel.: 268 65 99 ext. 105-125 Bogotá,D.C.

Impresión y encuadernación:
Editorial Retina

ISBN: 958-33-4272-6

El contenido de este libro es responsabilidad exclusiva de su autor y no refleja necesariamente las opiniones oficiales del CISP, de la DGPAD, ni de la Comunidad Europea. La Comisión Europea tiene el derecho a utilizar libremente y como mejor lo considere el contenido de la presente publicación.

Enero 2003



ÍNDICE

Dirección General para la Prevención y Atención de Desastres

Presentación	
Dirección General para la Prevención y Atención de Desastres	5
ECHO - Antecedentes del segundo plan de acción para la comunidad Andina	7
CISP - Algunas reflexiones en materia de prevención y atención de desastres	13
Introducción	21
Capítulo 1: De vacaciones en el cielo	25
Capítulo 2: De vagos y otras luces	31
Capítulo 3: Primeras navegaciones	39
Capítulo 4: El sol nuestro de cada día	45
Capítulo 5: Una vida para Marte	53
Capítulo 6: Por el universo virtual... Mientras tanto.....	61
Capítulo 7: Carta de navegación	67
Capítulo 8: ¿Cómo piensa la naturaleza?	73
Capítulo 9: Autorregulación y simbiosis: otras herramientas de la vida	85
Capítulo 10: Amenazas, vulnerabilidad y riesgo	91
Capítulo 11: La feria de la ciencia	99
Capítulo 12: La violencia: el peor desastre	117
Capítulo 13: Los militantes de la vida	123
Capítulo 14: El Sistema Nacional para la Prevención y Atención de Desastres: Un derecho ciudadano	135
Anexo: Guía para la elaboración de planes escolares para la gestión participativa del riesgo	141
Tareas: identificación de amenazas	145
Lecturas Adicionales	
El país en las nubes	157
América del Sur	161
Del manual para un nuevo usuario del Planeta Tierra	164
¿Qué tiene que ver la biodiversidad con nuestra vida cotidiana?	168
<i>Senestesia</i> : el sentido de ser	171



Dirección General para la Prevención y Atención de Desastres

Son variados los caminos que conducen al acercamiento del ser humano con la naturaleza: unos complejos, con fundamentos técnicos y teóricos que se esmeran por explicar científicamente los fenómenos naturales; otros, por el contrario, recogen las diarias vivencias, observaciones y curiosidades de los individuos sobre la naturaleza y aproximan al hombre con su entorno.

Este mutuo conocimiento (válidos y valiosos ambos), constituye en su conjunto la realidad del entendimiento de la relación del ser humano con la naturaleza y el cosmos.

Bien reconocido es, que justamente éste es el punto de partida para definir conceptos como riesgo, desastre, desarrollo y todo lo que alrededor del tema se entiende hoy como los nuevos paradigmas de la gestión del riesgo. Hoy entendemos también que no podemos hablar con total validez de desastres naturales, sino de sucesos socialmente construidos, mirando de modo global e integrador el concepto, lo cual nos ha permitido comprender, más allá de las razones científicas y técnicas que los fundamentan, qué pasa al interior de nuestras sociedades cuando se identifica un riesgo y cuál es la mejor forma de prevenirlo o intentar modificar su curso.

En este marco de ideas, la prevención como cultura y en general la visión de la comunidad sobre el tema, juegan papel fundamental a la hora de asumir los problemas de este orden que aquejan a los asentamientos humanos.

En esta oportunidad queremos adentrarnos en el corazón de la sociedad, la juventud, a través de este texto, resultado de una labor conjunta con apoyo internacional, que más que una cartilla pedagógica es una verdadera invitación, en el reconocido estilo de Gustavo Wilches-Chaux, a descubrir y compartir aquellos caminos sencillos que puedan conducir hacia estrategias claras de mitigación y prevención de desastres.

Este valioso trabajo tiene como marco de referencia las políticas de fortalecimiento del Sistema Nacional para la Prevención y Atención de Desastres, demandadas en el Plan Nacional para la Prevención y Atención de Desastres y por el Consejo Nacional de Política Económica y Social, CONPES en su documento 3146 y consideramos que constituye un importante mecanismo de reflexión y de formación ciudadana.

EDUARDO JOSÉ GONZÁLEZ ANGULO

Director General

Dirección General para la Prevención y Atención de Desastres

Ministerio del Interior



1. ANTECEDENTES DEL SEGUNDO PLAN DE ACCIÓN PARA LA COMUNIDAD ANDINA:

La geografía, la geología y el clima de los países Andinos los expone a una amplia gama de eventos naturales. El más dramático acontecimiento en la región es “El Niño”, que puede ser imputado a un calentamiento en la parte central y del este del Pacífico. Aunque menos frecuente que en el Caribe, los huracanes son una amenaza para las regiones costeras de Venezuela y Colombia. Las inundaciones son muy frecuentes en los países Andinos, generalmente provocados por tempestades tropicales y por El Niño. Además, muchos volcanes del área están todavía activos. En los últimos años la peor erupción ocurrió en Colombia en el año 1985. Finalmente, toda la región es vulnerable a los terremotos, el último de los cuales ocurrió en Perú en Junio, 2001.

Las pérdidas y los daños causados por estos desastres son significativos desde un punto de vista social y económico y afectan negativamente el desarrollo potencial de la región. Un análisis histórico de los desastres indica que, en la región Andina, las pérdidas generadas por los desastres tienden generalmente a aumentar en el tiempo, principalmente por la ausencia de políticas adecuadas en la reducción de desastres, la falta de recursos y la evolución del proceso socioeconómico. Los países Andinos confían en la asistencia internacional para hacer frente a los desastres naturales, en vez que promover ellos mismos actividades de preparación y prevención. Tomando en cuenta todas estas motivaciones ECHO, en 1999, decidió extender el programa DIPECHO a dicha región.

Un diagnóstico sobre la Comunidad Andina fue desarrollado en 1999 para identificar los riesgos, medir el grado de vulnerabilidad socioeconómica de la población y el nivel de riesgo a la propiedad y además para determinar la capacidad de respuesta a nivel local, nacional y regional y el soporte exterior. Sobre las bases de estas conclusiones y recomendaciones, ECHO desarrolló el primer Plan de Acción DIPECHO para la región, aprobado por la Comisión Europea en el Diciembre de 1999. Los proyectos fueron implementados por un período de 12 meses.

Una evaluación externa del primer Plan de Acción fue llevada a cabo en el Junio 2001. Las recomendaciones hechas en esta evaluación fueron incluidas en la segunda convocatoria regional y tomadas en cuenta en la selección de proyectos en este segundo Plan de Acción DIPECHO.

2. OBJETIVOS Y CARACTERÍSTICAS DEL PROGRAMA DIPECHO PARA LA COMUNIDAD ANDINA

La lógica que subyace del programa para la Comunidad Andina es que el primer paso para mitigar las consecuencias de eventos casuales - reducción de la vulnerabilidad - es el reconocimiento de la importancia del concepto de “prevención” por encima de cualquier “estrategia de respuesta”. En otras palabras, causalidad y vulnerabilidad tendrían que ser dirigidas “antes” y no “después” de la ocurrencia de los desastres.

La mera respuesta a los desastres es una acción pasiva y puntual que implica gastos muy elevados en términos de dinero y vidas humanas. Por otro lado, el concepto de vulnerabilidad/mitigación es proactivo en cuanto puede reducir la probabilidad de pérdidas antes de que la situación se transforme en una amenaza real o en una tragedia, minimizando así el tamaño de las pérdidas.

El objetivo principal del programa DIPECHO es la reducción de esta vulnerabilidad.

El enfoque de este programa de preparación y prevención de desastres en la Comunidad Andina es humanitario y consecuentemente limitado a la promoción, demostración e iniciación a todo tipo de acciones que llevarían a una reducción de los desastres en relación con los riesgos de la población más vulnerable de los países en desarrollo. El programa se dirigió hacia las regiones geográficas que más necesitaban reducir su vulnerabilidad y desarrolló actividades de carácter demostrativo y/o que tenían un efecto multiplicador, tomando en cuenta los limitados medios disponibles y el hecho de que, en último análisis, la prevención de desastres tiene que ser parte integrante en la estrategia de desarrollo de cada país. Muchos debates se han realizado con los servicios de la Comisión encargados de la ayuda para el desarrollo, con el objetivo de asegurar un vínculo entre los proyectos financiados por ECHO y las futuras intervenciones programadas por esos servicios.

3. LECCIONES APRENDIDAS DESDE EL PRIMER PLAN DE ACCIÓN DIPECHO EN LA COMUNIDAD ANDINA

3.1 El primer Plan de Acción:

El primer Plan de Acción en la Comunidad Andina incluía 17 proyectos en cinco países (Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú, Venezuela), por un total de 5.3 millones de euros. Los proyectos financiados tenían una cobertura a nivel regional, nacional y local, tratando de lograr una consistencia entre los diferentes niveles dentro de la región.

El enfoque de este Plan de Acción consistió en el fortalecimiento de la capacidad por parte de la Comunidad Andina de responder a las inundaciones, los deslizamientos y los terremotos. Los proyectos dirigidos hacia las comunidades más vulnerables a los desastres consistieron en actividades de prevención, incluyendo actividades de capacitación y/o sensibilización para asegurar sostenibilidad a los proyectos mismos. El fortalecimiento de las instituciones sobre la preparación y prevención de desastres y el establecimiento de estructuras preventivas a nivel regional, nacional, de distrito y local también fue un aspecto clave de cada proyecto.

3.2 Evaluación del primer Plan y lecciones aprendidas:

La evaluación llevada a cabo en Junio de 2001 concluyó que los proyectos DIPECHO en la región Andina trataron de mejorar la gestión de desastres a través de la capacitación en preparación, fortalecimiento institucional y medidas preventivas piloto. Los proyectos se dirigieron hacia las comunidades urbanas y rurales más vulnerables, y las organizaciones relacionadas con desastres locales como la Defensa Civil y la Cruz Roja. Se estimó que alrededor de 12.300 personas recibieron capacitación en prevención de desastres a través de los proyectos DIPECHO.

A nivel local, el enfoque comunitario demostró ser efectivo y los proyectos trataron de construir sostenibilidad y un sentido de pertenencia por parte de las comunidades. En la mayoría de los casos, las organizaciones de la comunidad y las municipalidades se mostraron entusiastas y apoyaron completamente las actividades de los proyectos. Los proyectos de prevención de desastres fueron bien recibidos cuando incluían micro-proyectos demostrativos. Las autoridades locales también apreciaron que fueran construidas infraestructuras y que estas últimas permanecieran después de la finalización del proyecto.

Por otro lado, como se hace notar en la evaluación, los proyectos financiados a través del primer Plan de Acción eran aislados, geográficamente dispersos, y diferentes en cuanto a objetivos, socios locales y tipos de actividades. Los proyectos tuvieron un intercambio de experiencias limitado y no compartieron materiales y metodología. No obstante aunque la coordinación entre los socios de DIPECHO y las instituciones locales fuera generalmente buena, hubo poca coordinación entre los socios de DIPECHO y las instituciones nacionales y/o las organizaciones internacionales. Como ya sucedió anteriormente, los proyectos tuvieron un pequeño impacto a nivel nacional o regional. El impacto más importante de los proyectos fue a nivel local, dado que casi todos los proyectos fueron financiados a través de ONG's Europeas. Como resultado, el programa DIPECHO no fue conocido y no tuvo visibilidad más allá de las comunidades directamente involucradas en el proyecto.

De cualquier forma, la evaluación sugirió un alejamiento de la estrategia de proyectos regionales, que eran a menudo demasiado ambiciosos a causa de las condiciones técnicas y económicas dominantes y de la limitada duración del proyecto. Los objetivos y los resultados esperados de esos proyectos regionales eran demasiado confusos y la mayor parte del dinero se gastaba en actividades de soporte a las oficinas regionales en lugar de beneficiar directamente a los más vulnerables.

La evaluación también subrayó la necesidad de conceder mayor importancia a las actividades de fortalecimiento a nivel de comunidades locales, con un fuerte enfoque participativo y resultados prácticos. Estos proyectos demostraron ser los más exitosos porque respondían a necesidades nacidas localmente y gracias también a las ONG's que tenían un buen conocimiento del contexto en el que estaban trabajando. Además, la sostenibilidad de estas actividades fue garantizada gracias a la apropiación del proyecto por parte de las comunidades beneficiarias.

Estas recomendaciones han sido tomadas en cuenta por DIPECHO en la preparación del segundo Plan de Acción.

4. PREPARACIÓN DEL SEGUNDO PLAN DE ACCIÓN

4.1 Proceso de selección de los proyectos

Se juzgó necesario que los proyectos financiados por DIPECHO deberían:

Aumentar los instrumentos a disposición de los países Andinos. A pesar del progreso local en Preparación y Prevención de Desastres - PPD - gracias al reconocimiento de su urgencia, por el momento los países Andinos aún necesitan asistencia externa.

- Concentrar los esfuerzos a nivel municipal para dar seguimiento y apoyo al proceso de descentralización.
Desarrollar mecanismos para transmitir las lecciones aprendidas a los otros actores involucrados en el área para asegurar la continuidad de las actividades y evitar la duplicación de esfuerzos.
- Centrarse en atacar la raíz del problema, que es la vulnerabilidad de la población Andina.

Para obtener estos resultados, los proyectos financiados por DIPECHO deberían tener:

- Profundo conocimiento del marco de PPD existente y de los instrumentos relacionados con el mismo.
- Buenas relaciones de trabajo con los gobiernos locales y nacionales y con las instituciones de PPD.
- Un fuerte enfoque participativo que lleve al fortalecimiento de las capacidades locales y de los mecanismos que permitan hacer frente a las necesidades.
- Métodos efectivos para traducir la teoría acumulada en práctica.
- Mecanismos adecuados para la difusión de la información.
- Mecanismos adecuados para la identificación de los beneficiarios.
- Mecanismos para fortalecer la coordinación entre los actores locales e internacionales involucrados en la región.

5. EL PLAN DE ACCIÓN PARA LAS COMUNIDADES ANDINAS Y LOS PROYECTOS SELECCIONADOS

5.1 El contexto

Se ha puesto especial énfasis en los proyectos locales con objetivos y resultados claros y realistas, con actividades simples pero efectivas que involucren a los beneficiarios y que fortalezcan la capacidad local de enfrentar desastres. Fueron seleccionados proyectos de preparación frente a inundaciones y terremotos. Finalmente, las autoridades locales tendrán que estar muy involucradas en la implementación de los proyectos.

Contrariamente a América Central, no hay cooperación regional entre los países Andinos en el campo de Prevención de Desastres. El problema de la Prevención de Desastres es enfrentado en cada país a través de la Defensa Civil. Desafortunadamente, tomando en cuenta las posibilidades y los límites de tiempo del DIPECHO, ECHO no puede forzar esta cooperación. Es precisamente por esa razón que ECHO ha decidido enfocar los proyectos exclusivamente a nivel local, que demostró ser el más exitoso en el primer Plan de Acción.

5.2 Tipos de actividades

5.2.1 Fortalecimiento de los comités locales de Defensa Civil y Centros de Salud

Hay necesidad de aumentar la capacidad de prevención a nivel de autoridad local. Las instituciones locales de Defensa Civil carecen de un entrenamiento apropiado y de un equipo básico de socorro, ambos necesarios para hacer frente a las emergencias. Algunos de los proyectos DIPECHO ayudarán a aquellas instituciones a fortalecer sus conocimientos y su capacidad de utilizar los instrumentos de gestión.

5.2.2 Fortalecimiento de la sociedad civil para hacer frente a las emergencias

El fortalecimiento de la sociedad civil es esencial por cuanto condiciona la sostenibilidad del proyecto. Este objetivo será perseguido a través de entrenamientos, fortalecimiento del personal local y ejercicios de simulación. Algunos voluntarios serán capacitados en técnicas de primeros auxilios y se crearán unos equipos de respuesta inmediata. Se les entregarán también equipos básicos de primeros auxilios.

En la mayoría de los proyectos se instalarán sistemas de alerta temprana para procesar los datos y alertar a las comunidades vulnerables a desastres. Además, se ayudarán las comunidades en la elaboración de mapas de riesgos y de planes de emergencia. Disponiendo del equipo básico, los voluntarios podrán responder rápidamente a las emergencias.

5.2.3 Sensibilización y fortalecimiento de las capacidades locales de las comunidades

Estas actividades estarán dirigidas al entrenamiento y fortalecimiento de hombres, mujeres, estudiantes y niños de las comunidades beneficiarias, en temas de: degradación ambiental (erosión del suelo, deforestación), gestión del territorio, salud, higiene, gestión del agua (bombas, uso de cloruro, prevención de epidemias).

La metodología aplicada se basará principalmente en la realización de reuniones comunitarias, reuniones con las familias más afectadas, simulación de los riesgos y situaciones de emergencia y dramatizaciones.

5.2.4 Obras de mitigación

Proyectos pilotos locales con carácter demostrativo que contribuirán a reducir la vulnerabilidad física de las comunidades. Algunos proyectos DIPECHO incluyen trabajos de ingeniería ambiental (reforestación de pequeños terrenos sujetos a inundación) y pequeños trabajos de retención hidráulica (presas...). Esos trabajos tienen el doble efecto positivo de mejorar las condiciones ambientales y crear una cultura de prevención entre la población.



ALGUNAS REFLEXIONES EN MATERIA DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE DESASTRES

Una aventura maravillosa: los primeros veinte años del CISP

“Del suelo al cielo (Ida y regreso)” no es tan sólo una importante contribución al fortalecimiento de los Planes Escolares para la Gestión del Riesgo en Colombia. Es al mismo tiempo el relato de una aventura maravillosa de un grupo de niños que van descubriendo la riqueza y la fragilidad de este planeta, por un lado, y la importancia de cuidarlo como un bien muy valioso, por el otro.

Este libro tiene además la característica de salir en enero del 2003, exactamente veinte años después de la fundación del *Comitato Internazionale per lo Sviluppo dei Popoli* (CISP), la organización no gubernamental italiana que lo promovió, conjuntamente con la Dirección Nacional del Sistema Nacional para la Prevención y Atención de Desastres y en el marco de un proyecto financiando por la Oficina de Ayuda Humanitaria de la Comisión Europea (ECHO).

Espero que los amigos colombianos perdonarán que le dedique unos cuantos renglones de esta nota a un breve recuerdo de la aventura maravillosa que representó, para los que la vivimos, la creación del CISP.

En enero de 1983 el CISP era tan sólo un grupo de amigos y amigas¹ con poca experiencia y muchas ambiciones. Querían cambiar la faz de la tierra y volverla más justa. Deseaban colaborar con los hombres y las mujeres que luchan diariamente contra el hambre y la ausencia de oportunidades para todos y para que pudieran construir su propio desarrollo y lograr condiciones de vida más dignas. Pretendían apoyar los esfuerzos de las instituciones internacionales para que se respetaran los derechos humanos en todos los países del mundo.

Las primeras oficinas del CISP se ubicaron en las casas de algunos socios fundadores, gracias a la disponibilidad y a la paciencia de sus padres, que tal vez percibieron la determinación que estaba detrás del idealismo descarado de aquellos jóvenes. De la misma manera, contando con la generosidad de los socios y de sus familias, el CISP pudo dotarse de los primeros computadores, que en esa época eran una novedad, operaban sin pantalla propia y conectados con simples televisores...

1 Al respecto, quiero recordar a las personas que participaron en esta maravillosa aventura desde el primer día y que todavía son socios del CISP, así: Francesco Branca, Enzo Chiacchierini, Giancarlo Corsetti, Rosa D'Arca, Teresa D'Arca, Francesca Declich, Silvia Declich, Paolo Dieci, Gianluca Falcitelli, Giuseppe Marabotto, Giulia Olmi, Francesca Patrizi, Vittorio Roscio, Riccardo Stefanori, Carlo Tassara, Chiara Venier, Claudio Viezzoli e Maura Viezzoli.

Como una manera de financiarse, estos jóvenes realizaron las primeras misiones en el exterior como guías de una empresa francesa de turismo alternativo, hoy internacionalmente famosa, que acababa de abrir su oficina en Roma. Ellos acompañaban los turistas durante unas semanas: al descubrimiento del Amazonas o de los pueblos nómadas del desierto del Sahara, siguiendo la pista de la Reina de Saba en Etiopía o visitando monasterios escondidos en las montañas del Tíbet, y después se quedaban en los países de destino, aprovechando el tiquete de avión y el modesto sueldo recibido, para estrechar los contactos con las organizaciones de base, las autoridades locales y los gobiernos que después serían los *partners* del CISP en la realización de los primeros proyectos de desarrollo.

Fue así, entre otras cosas, que fueron publicadas en Italia las primeras entrevistas a un intelectual argentino, que al poco tiempo ganaría el Nobel por la Paz, Adolfo Pérez Esquivel, y a un obrero metalúrgico desconocido en Europa, que hoy en día es el Presidente de Brasil, Luis Ignacio da Silva.

Con muchos esfuerzos, mucha dedicación y mucho trabajo voluntario, entre 1984 y 1985 empezaron finalmente los primeros proyectos de investigación aplicada y de desarrollo en Somalia, para el fortalecimiento del sistema de salud en las áreas rurales del Distrito de Jilib, y en Colombia, en apoyo al desarrollo de la pesca artesanal en los Departamentos del Atlántico, del Magdalena y de la Guajira y a la identificación del impacto social de la introducción de fuentes alternativas de energía en algunas áreas rurales de los Territorios Nacionales.

A lo largo de estos veinte años el CISP se ha ido consolidando como una de las ONG más profesionales y efectivas y hoy en día, en colaboración con varios *partners* locales, realiza programas de ayuda humanitaria, rehabilitación, desarrollo e investigación aplicada en alrededor de 30 países africanos, latinoamericanos, mediterráneos, asiáticos y del este europeo.

Los sectores prioritarios en la cooperación al desarrollo son: desarrollo rural, seguridad alimentaria (agricultura, pesca, acuicultura y ganadería a pequeña escala) y erradicación de la pobreza, salud rural y urbana, educación y formación, manejo de recursos naturales y ambiente, apoyo a los procesos de pacificación. Mientras que en el ámbito de la emergencia y la ayuda humanitaria, el CISP opera en los siguientes contextos: atención integral a comunidades de refugiados, retornados y desplazados internos; servicios de salud; preparación para los desastres; reconstrucción y reactivación productiva después de catástrofes naturales o conflictos.

En Europa Occidental el CISP lleva a cabo programas de información, formación, educación para el desarrollo y la intercultural, lucha contra el racismo y la exclusión social, promoción de la solidaridad internacional.

Estamos orgullosos del camino recorrido y esperamos que las actividades realizadas a lo largo de estos veinte años hayan representado y sigan representando un aporte significativo para los propósitos y los objetivos que motivaron la constitución del CISP.

Pero, sobre cualquier otra cosa, queremos expresar nuestra gratitud hacia los hombres y las mujeres de los países en desarrollo, de cuya sabiduría hemos aprendido mucho y que, al mismo tiempo, son los principales destinatarios.

Volviendo al tema de este libro, en los párrafos siguientes abordaremos algunas cuestiones generales relativas al debate actual sobre la prevención y la preparación a los desastres, con especial énfasis sobre el papel que en este marco pueden jugar las Organizaciones No Gubernamentales (ONG) de cooperación y ayuda humanitaria.

Prevención y preparación

En vía preliminar, es útil evidenciar una diferencia conceptual que se traduce en la praxis de cooperación: aquella referida a la prevención y a la preparación ante las emergencias. Si bien están fuertemente ligadas, se trata de dos enfoques diferentes y complementarios. En realidad debemos tomar conciencia del hecho que en numerosos contextos ambas son necesarias, sobre todo donde emergen elementos crónicos de vulnerabilidad de los sistemas locales. En el caso de las emergencias alimentarias, que se repiten con regularidad en los mismos contextos, por ejemplo, resulta claro que una estrategia óptima debiera consistir tanto en la búsqueda de soluciones estructurales a la inseguridad alimentaria, o sea en la prevención, como en reforzar las redes de distribución y canalización de la ayuda, en el fortalecimiento de los transportes y de los sistemas de almacenamiento y, en general, en el desarrollo de las capacidades locales para hacer frente a las emergencias, es decir en la preparación para la gestión de las mismas.

El problema puede surgir del hecho que, algunas veces, la prevención y la preparación, si bien constituyen aspectos complementarios de una misma estrategia, pueden aparecer como opuestos. Por ejemplo, si en un país o en un área geográfica específica se invierten recursos preferentemente en la dirección de la preparación ante las emergencias, se corre el riesgo de relegar a un papel secundario el empeño hacia la prevención, que está orientado a la eliminación de las causas estructurales que favorecen la manifestación de situaciones de emergencia.

La cuestión tiene profundas analogías con aquella de la relación entre emergencia, rehabilitación y desarrollo.

Aunque en aquel caso, una vez establecido que se auspicia la realización de un proceso que - una vez concluida la emergencia y superado un eventual período de rehabilitación - permita reactivar un ciclo de desarrollo, se ha logrado claridad de la circunstancia que, en algunos casos, dichas fases "teóricas" eran alteradas por el hecho que cuanto más rápidas y eficaces eran las respuestas a las emergencias, tanto menos éstas se basaban en metodologías aptas a sostener procesos de desarrollo.

De esta reflexión, en que se han empeñado la cooperación no gubernamental y las instituciones de la Unión Europea, ha surgido una indicación metodológica que califica la relación existente entre emergencia, rehabilitación y desarrollo no sólo como auspiciada relación diacrónica, sino inclusive y sobre todo como necesaria relación sincrónica, (el famoso *continuum*), sin la cual es difícil que la primera pueda concretarse.

A nuestro entender, algo parecido se aplica a la relación entre prevención y preparación. Es difícil pensar, por ejemplo, que en una área como América Central los programas necesarios de prevención de las catástrofes naturales puedan conjurar, en el breve período, el riesgo de emergencias para las cuales es necesario estar preparados.

Esto, sin embargo, como trataremos de aclarar, debe hacerse asumiendo metodologías de acción que, inclusive en el momento de la gestión de las emergencias, valoren adecuadamente los recursos locales y contribuyan a crear un terreno fértil para la identificación y la puesta en marcha de respuestas estructurales a los problemas que originaron las emergencias, es decir, para la prevención, que es, en sustancia, el fin último de las estrategias globales a las cuales nos estamos refiriendo.

Asimismo, otra temática que se refiere transversalmente a cada acción de prevención o preparación a los desastres es aquella del género. Diversos estudios, como así también testimonios directos de operadores en el campo indican que las mujeres pagan, casi en todas partes, el precio más alto en las situaciones de emergencia, sean ellas debidas a crisis político-militares, a catástrofes o a carestías y, al mismo tiempo, son las principales fuentes de elaboración y activación de estrategias y de superación de las emergencias mismas.

Consolidación de las capacidades operativas y de coordinación de las instituciones locales

Otro ejemplo de la estrecha relación existente entre prevención y preparación, por una parte, y entre emergencia, rehabilitación y desarrollo, por la otra, lo constituye la utilización de instituciones locales para la distribución de la ayuda o para la gestión de las emergencias. En contextos locales debilitados por eventos catastróficos de diversa naturaleza, dichas instancias institucionales pueden aparecer poco eficaces y equipadas y puede parecer más ventajoso sustituirlas con organizaciones y redes creadas *ad hoc*. Sin embargo, resulta muy evidente que de esta forma se concluye con debilitar o reducir ulteriormente las capacidades de los contextos locales y, en último análisis, a disminuir sus propias posibilidades de restablecimiento.

A tal propósito, es necesario subrayar que varios donantes, entre ellos seguramente ECHO, muestran una creciente sensibilidad a esta temática. De hecho, no es un caso que inclusive en América Central y en El Caribe se hayan multiplicado las acciones de fortalecimiento institucional y que exista una mayor sensibilidad hacia el involucramiento y la consolidación de las instituciones locales. Al mismo tiempo, debe ser reconocido que las ONG europeas de cooperación y/o de emergencia en cierta medida han anticipado los tiempos y desde hace mucho son protagonistas de acciones de cabildeo y de presión orientadas precisamente a estos resultados.

En este campo, la nueva frontera de trabajo está representada por la multiplicación de las ocasiones de crecimiento y consolidación de las instituciones nacionales y locales a través de formas adecuadas de cooperación y coordinación regional. También en este caso, el papel de las ONG podría ser el de estimular y, en cierto sentido, garantizar la identificación y la implementación de adecuadas formas de interacción con organizaciones de base y otros estamentos presentes en el territorio.

Dicho enfoque podría disminuir el riesgo que tales procesos de fortalecimiento institucional se agoten en la creación de nuevas burocracias centralizadas quizás más eficientes, pero poco permeables a las instancias expresadas por la sociedad civil y orientadas a administrar en forma directa todas las acciones y, por lo tanto, a reprodu-

cir en el ámbito nacional el mismo tipo de dependencia que se está tratando de superar en el ámbito internacional.

Otro tema importante en el campo del fortalecimiento institucional es la formación de los recursos humanos. Al respecto nuestra impresión es que todavía no han sido aprovechadas cabalmente las potencialidades de la cooperación regional. Sólo para dar un ejemplo, nos parece particularmente interesante el caso de Cuba, que dispone de un sistema educativo y formativo de gran calidad y de una notable experiencia en la prevención y preparación a la gestión de emergencias sanitarias u originadas por catástrofes naturales.

Conflictos

Desgraciadamente, en los últimos años la acción humanitaria se ha debido concentrar en áreas afectadas por conflictos violentos, caracterizados a menudo por la confrontación de ejércitos, actores armados o grupos organizados.

Sin embargo, paralelamente a las acciones humanitarias, se debe seguir ejerciendo una presión constante para que la comunidad internacional, y en primer lugar las Naciones Unidas, se cubierta en un instrumento eficaz de prevención y control de los conflictos internos e internacionales y para que su función no sea relegada, como ha sucedido casi siempre en los últimos años, al mantenimiento del *status quo* determinado por el atropello y la agresión.

Además de los niveles específicamente político y diplomático de la prevención de los conflictos, también es necesario considerar la dimensión social, cultural y económica, que en algunos casos son objeto de programas de cooperación y que tienen un consistente valor de prevención.

Muy a menudo entre las causas de los conflictos militarizados existe la exasperada competencia entre distintos grupos por el acceso a los recursos. Dicha competición evidentemente asume características tanto más dramáticas cuanto más los recursos son escasos. Debiendo sintetizar nuestro razonamiento, podemos afirmar que los repetidos conflictos entre el mundo agrícola establecido y el mundo pastoral nómada o seminómada que tienen por teatro diversas regiones africanas y que también se nutren a menudo de contenidos religiosos o étnicos, muchas veces están originados precisamente en esta competencia por el acceso a los recursos. A menudo se advierte la falta de mecanismos institucionales tendientes a regular dichos conflictos y a mediar sobre la base de los intereses y de los derechos de los distintos grupos. Estamos convencidos que este nivel de la prevención de los conflictos, que para esquematizar podríamos definir "de base", deba ser considerado muy atentamente en forma conjunta con aquellos macropolíticos y diplomáticos.

En base a nuestra experiencia, podemos afirmar que algunos programas que tienden a crear aquel tipo de mecanismos de mediación y, en general, a favorecer un acceso equitativo a los recursos por parte de diversos grupos, logran también desarrollar una positiva función de prevención, inclusive en áreas donde los conflictos se habían manifestado anteriormente.

Catástrofes desencadenadas por fenómenos naturales

El ámbito de las catástrofes desencadenadas por fenómenos naturales representa, por una parte, un ejemplo muy concreto de la interacción y de la estrecha relación existente entre las actividades de prevención y las de preparación y, por la otra, un contexto en el cual las ONG han hecho una contribución de particular consistencia: no sólo con la acción concreta durante la manifestación de dichas emergencias, sino también, y sobre todo, con un trabajo constante y de largo alcance tendiente a la divulgación y a la concreta adopción de instrumentos eficaces tanto para la prevención como para la preparación.

De hecho debe señalarse que las ONG han tenido un rol determinante en la difícil tarea de introducir y aplicar instrumentos y metodologías que, si bien ya conocidas en ámbitos académicos e institucionales, durante muchos años han estado confinadas a los restringidos círculos de los especialistas.

Nos referimos, en particular, a instrumentos como los mapas para la identificación y la gestión de riesgos y los Sistemas de Información Geográfica (SIG) y a metodologías como la constitución de comités y otras estructuras de base capaces de registrar las reales necesidades de una determinada comunidad humana inmediatamente después de la primera emergencia y de interrelacionarse con las autoridades nacionales y locales y los operadores internacionales para la gestión y distribución de la ayuda.

Por lo tanto, también en el futuro, las ONG podrían continuar ejerciendo esta función de estímulo y de integración en relación a macro programas regionales o nacionales, tal vez concentrando su propia acción en la ulterior difusión de instrumentos como el SIG y los planes de gestión de riesgos, en la formación de líderes comunitarios capaces de promover y administrar los mencionados comités de base, en la asistencia a la implementación de sistemas de coordinación eficaces entre estos y las instituciones nacionales y locales.

Este libro es una muestra más de este esfuerzo, orientado a realizar acciones concretas sobre el terreno y, al mismo tiempo, a producir instrumentos que puedan representar herramientas de trabajo útiles para quienes operan a diario en la difícil tarea de la prevención y la preparación los desastres.

CARLO TASSARA

Director del CISP

*Hoy antes del amanecer subí a una montaña para mirar el poblado cielo,
Y le pregunté a mi alma: Cuando abarquemos todos estos
orbes y cuando disfrutemos del placer y conocimiento de todo lo que
contienen, ¿Estaremos llenos?
¿Estaremos satisfechos?*

*Y mi alma respondió: No, habremos alcanzado y pasado
estas alturas sólo para seguir adelante.*

Walt Whitman

*“Canción de mí mismo”**

* Traducción de Joe Broderick



Nautilo

Escalera de caracol

Helecho

Galaxia M51 o "Nebulosa de El Remolino"

Huracán

Crédito por las tres primeras fotos: Gustavo Wilches-Chaux

Crédito por la foto de la galaxia: Tony y Daphne Hallas

Crédito por la foto del huracán: NASA

Montaje: Simón Wilches Castro (2002)

INTRODUCCIÓN

Quando le pongo el punto final a este texto y lo vuelvo a leer, encuentro que, sin haberlo planeado, el relato avanza en forma de espiral ascendente, y cada cierto tiempo, en un capítulo y en otro, nos reencontramos con los mismos temas, pero vistos cada vez desde un "piso" distinto, como nos enseñan los dialécticos que se desarrolla la historia.

Para mí es una buena señal. Porque la curva espiral es uno de los "atractores" en que se organizan la materia y la energía en el Universo, en distintas escalas, desde las galaxias y los huracanes, hasta la estructura del ADN de las células, que encierra las instrucciones para la reproducción de los seres vivos. Pasando por la manera como vuelan los gallinazos trepados en las corrientes de aire, los "cayados" a partir de los cuales se desdoblaron los helechos, la anatomía de los *nautilus* y los fósiles de las amonitas, y el proceso de nuestra propia gestación en el vientre materno, cuya memoria aflora cuando, por ejemplo, nuestros cuerpos adoptan la posición fetal. No en vano el pelo de la cabeza toma la forma de una espiral sobre el *chakra* de la fontanela, por donde se supone que penetra a nosotros la energía del cosmos, y la escalera "de caracol" forma parte del simbolismo arquitectónico de muchas escuelas esotéricas, al igual que los laberintos diseñados por los cristianos en el siglo XIII seguían, en últimas, complejas trayectorias espirales.

Sin embargo, no puedo cantar victoria todavía. Porque para que el texto quede completo, se requiere que los lectores y las lectoras asuman su responsabilidad como coautores del relato, pues es a partir del momento en que comiencen a recorrer el laberinto, que éste adquiere utilidad y significado. Entre el autor, el libro y los lectores y lectoras, se desarrolla un proceso de *coevolución*, que determina que si en alguna medida el texto logra transformar a quienes lo leen, es porque a su vez se transforma y se recrea (en el sentido de *recreación* y de *volverse a crear*) mientras está siendo leído. Es decir, mientras alguien se apodera del relato y encuentra que tiene resonancias con su propio proyecto de vida o con su propia historia.

En mi condición de autor, aspiraría a que los lectores y lectoras de distintas edades, descubrieran y propusieran múltiples lecturas posibles para esta especie de "Diario" de un estudiante de secundaria, escrito –ahora sí con intención expresa– un poco a la manera del libro "Corazón" publicado en 1886 por don Edmundo de Amicis quien, ahora vengo a enterarme, es autor de varios libros de viajes y de varias novelas sobre el tema de la escuela².

² <http://www.profesorenlinea.cl/biografias/DeAmicis.htm>

Enrique, el protagonista de este relato, es un muchacho de quince años que después de unas vacaciones en la finca de su abuelo, comienza a encontrarle placer e interés a la ciencia y al colegio, gracias a un “experimento pedagógico” propuesto por la profesora de Biología y el profesor de Ciencias de la Tierra, al cual se vincula también la Directora del colegio, que tiene la materia de Ética a su cargo.

A los “conversatorios” sobre el cosmos, a través de los cuales se desarrolla el “experimento pedagógico”, asiste el abuelo del protagonista, un personaje con una historia misteriosa de explorador y marinero, que se convierte en guía de los profesores y estudiantes en la “navegación” directa por las cañadas y la noche estrellada. Éstos, a su vez, se convierten en guías del abuelo en la navegación por Internet en busca de páginas que les permitan acceder a las últimas fotografías e informes científicos sobre la dinámica del cosmos, y en particular sobre los fenómenos de que se ocupan la gestión ambiental y la gestión del riesgo.

El “material” que alimenta los conversatorios incluye la observación de la naturaleza, el contenido de los programas escolares (“reorganizado” de acuerdo con unas “cartas de navegación” o “mapas” elaborados por el profesor de Ciencias y la profesora de Biología), noticias cotidianas de televisión y prensa escrita, páginas de Internet (algunas de las cuales han sido “descubiertas” por la hermanita de Enrique y su grupo de amigas), lecturas relacionadas con los temas del libro (aportadas por un “amigo” del profesor de Ciencias) y la experiencia directa del grupo con la naturaleza y con la dura realidad de violencia que desde hace varias décadas afecta a Colombia.

Al finalizar el texto, acogiendo una propuesta de la Directora del colegio, los profesores y alumnos que participan en el “experimento” deciden integrar los conocimientos y las experiencias adquiridas en un Plan Escolar para la Gestión del Riesgo, para lo cual acuden a la ayuda del Comité para la Prevención y Atención de Desastres del municipio en donde viven. El Plan no surge como una carga “adicional” a las demás actividades escolares, sino como el escenario natural para la aplicación práctica de los conocimientos adquiridos en los “conversatorios” y en las distintas materias.

En América Latina en general y en Colombia en particular, existen una gran cantidad de materiales de educación ambiental y sobre gestión del riesgo, muchos de muy buena calidad en términos pedagógicos, visuales y de contenido. En consecuencia no valía la pena que este aporte que el CISP le ofrece al país en convenio con la Dirección General para la Prevención y Atención de Desastres, se enfocara a producir otra cartilla “convencional”, y de allí que nos empeñáramos en explorar otros posibles formatos, que no incluyeran las “sugerencias pedagógicas” a los maestros y alumnos solamente como anexos al texto principal, sino como parte de la historia misma. En el caso de “Del Suelo al Cielo (Ida y Regreso)”, la principal sugerencia pedagógica se encuentra implícita en el “ambiente educativo” que el texto pretende inspirar y transmitir en todos y cada uno de sus párrafos.

Personalmente me sentiría muy satisfecho si el relato lograra entusiasmar a los lectores y lectoras a intervenir en los diálogos de manera activa y crítica; a “meter la cuchara” en los conversatorios de manera permanente, con sus propios puntos de vista, sus inquietudes y sus respuestas.

Los "mapas" que se incluyen en el texto fueron presentados a un grupo de maestros y maestras asesores de un museo interactivo de ciencia y tecnología en Bucaramanga, lo cual no quiere decir que hayan sido "validados" formalmente, pero sí aparentemente que constituyen un aporte a la comprensión más integral y dinámica de los procesos de la naturaleza y de la comunidad humana, y al gusto por las ciencias que los estudiantes.

Personalmente albergaba algunas dudas sobre la aplicabilidad que pudiera tener en la Colombia rural o en sectores de menores ingresos, una propuesta pedagógica que considere al Internet como uno de sus aliados potenciales. Ciertamente es que todavía el acceso que tienen los establecimientos educativos a Internet no es todo lo fácil y amplio que se quisiera, pero una visita reciente a Herrán, un municipio remoto del Norte de Santander (en límites con Venezuela), me demostró que ya son muchos los y las estudiantes que, aún en esas circunstancias, tienen acceso fácil a Internet a través de sus establecimientos escolares, de las Casas de la Cultura o de otros medios.

En los colegios de muchas zonas urbanas del país el Internet ya es algo normal y cotidiano, o sea que en ese sentido no estoy proponiendo nada novedoso. De todas maneras, si bien el acceso a Internet permite profundizar mucho más en los temas propuestos, no es en manera alguna un requisito para utilizar el libro (las LECTURAS ADICIONALES que se incluyen al final pretenden contribuir a esa autonomía). Francamente espero que resulte lo suficientemente atractivo como para *encarretar* aún a quienes no quieren o no tengan las condiciones para navegar por la red.

Deseo agradecer a Yolanda Zuluaga su entusiasmo y su invitación para que yo escribiera este texto; al CISP su acogida a la propuesta, y el acompañamiento y la colaboración permanente de sus funcionarios y funcionarias mientras lo escribía; a la Dirección General del Sistema Nacional para la Prevención y Atención de Desastres su vinculación para publicarlo y difundirlo, y a Andrés Guarnizo, futuro astronauta, quien generosamente me aportó su experiencia de once años sobre este planeta, para que el texto resultara verosímil, interesante y comprensible.

GUSTAVO WILCHES-CHAUX

Noviembre 30 del 2002

CAPÍTULO 1

DE VACACIONES EN EL CIELO

Me llamo Enrique y tengo 15 años. Tengo una hermana seis años menor que yo que se llama Olivia y ahora vivimos sólo con mi mamá, porque desde hace algunos meses mi papá se fue a trabajar a otro país.

Mis abuelos -el papá y la mamá de mi papá- viven en una finca desde que yo me acuerdo de ser yo. Pero no siempre vivieron allí. (Siempre le hemos dicho "finca", pero realmente es una granja como de media hectárea, pero eso sí, vecina de una cañada con bosque y con chorrera).

Yo no me sé muy bien la historia de mi abuelo, porque nadie habla de eso con claridad, pero hay muchas cosas que me atraen de él, entre otras un armario -un mueble grande- en donde guarda aparatos muy extraños que de vez en cuando nos deja mirar y hasta tocar, y un telescopio que saca al patio cada vez que las noches están despejadas. O a veces lo saca de día para proyectar el Sol en el interior de una caja oscura o para mirarlo con un filtro especial.

El escritorio de mi abuelo está lleno de mapamundis, de mapas enrollados y de cuadros de globos y de barcos. Creo que en alguna época de su vida fue marinero o explorador, y cuando le preguntamos a mi abuelita sobre él, se limita a sonreír y a suspirar. Ella quiere y admira mucho a mi abuelo y dice que es un gran hombre y que debemos ser como él, pero a la hora de la verdad ella es la que manda en la casa y nunca cuenta más detalles sobre él.

Hasta hace algunos meses a mí no me gustaba para nada el colegio: prefería quedarme en mi casa o irme a la finca de mis abuelos o salir con mis amigos a la calle.

Ahora no es que ir al colegio me guste demasiado, pero sí más que antes. Sólo de un tiempo para acá. Realmente, desde que comenzó este año escolar, a pesar de que yo venía de unas vacaciones muy ricas, otra vez como las que pasaba cuando estaba chiquito e íbamos todos los años a la finca de mis abuelos a veranear.

Les he oído decir a mis papás que los veranos han cambiado mucho, que antes comenzaban y terminaban en fechas definidas, que no era como ahora, que puede haber una semana de verano, y después dos semanas de lluvia, y después otras cuatro de verano con algunos días de aguacero, y así.

Este año en las vacaciones hubo otra vez caballos y guayabas y volvimos a elevar cometas y nos volvimos a bañar en la chorrera de agua helada, y en las noches hicimos fogatas y apostamos a quién veía más “estrellas fugaces”.

Mi abuelo se sabe los nombres de las constelaciones y de los planetas y de las estrellas más brillantes, y una noche nos mostró una estrella pequeñita, casi insignificante, y nos dijo que esa era la estrella polar.

A mí me pareció muy raro que esa estrellita que brillaba con tanta debilidad y que desde la finca de mis abuelos veíamos casi pegada al horizonte del Norte, fuera la estrella polar. Pero mi abuelo nos explicó que esa es la única estrella del cielo que siempre vemos en el mismo lugar, y que por eso la utilizan los navegantes para orientarse en el mar. Mejor dicho: los que navegan al Norte de la línea ecuatorial, porque si uno está del ecuador hacia el Sur ya no la ve. Esto último no me lo contó mi abuelo, sino que lo aprendí en el colegio, y tiene que ver con la razón por la cual ahora el colegio comienza a gustarme un poco más.

Les decía que estas últimas vacaciones fueron especiales, otra vez como las que pasaba hace años cuando yo era más chiquito y todos los veranos íbamos a la finca de mis abuelos. Pero como mi papá consiguió un trabajo en Bogotá, nos fuimos durante cinco años y en todo ese tiempo no volvimos a veranear. Sólo hasta este año, porque mi papá se fue a trabajar a otro país y mi mamá, mi hermana y yo nos volvimos para acá.

Estar todo ese tiempo por fuera tuvo cosas chéveres, interesantes –como por ejemplo poder ir con frecuencia al Planetario de Bogotá y a todos los museos y a los parques que hay allá³– pero yo siempre quería regresar. Extrañaba a mis amigos, a mis abuelos, a las vacaciones en el campo. Y extrañaba muchas cosas de comer que parece que sólo se producen aquí o que solamente aquí las saben preparar.

En estos meses de vacaciones que volvimos a pasar en la finca de mis abuelos, me di cuenta de que había otro montón de cosas que extrañaba, pero que cuando estaba lejos no sabía muy bien cuáles eran, porque cuando vivía aquí, tampoco sabía que fueran especiales. Pensaba que esas cosas existían en todas partes y solamente ahora me doy cuenta de que no es así.

Quiero decir, por ejemplo, el olor y el color de la luz en el verano, una manera especial que tiene de brillar el Sol, y el olor del viento (y ahora me doy cuenta también de que ese olor *peludito* viene del pasto *yaraguá*) y el sabor de los sábados en la tarde y el olor y la textura de la tierra cuando uno escarba por debajo de las hojas secas o medio descompuestas, bajo los árboles de las cañadas.

Eso de la textura quiere decir la manera como se siente la tierra cuando uno la coge entre los dedos, o cómo se siente alguna cosa cuando uno le pasa suavemente la

3 Una cosa rica de vivir en Bogotá fue que mi papá se consiguió un libro que publicó la Secretaría de Educación y que se llama “Navegador Pedagógico Urbano”, en el que están Maloka y el Jardín Botánico y todos esos sitios chéveres que uno puede conocer allá, y con ese libro como guía nos dedicamos a pasear por la ciudad.

mano por encima o cuando, con sólo mirar esa cosa, uno se imagina cómo se sentiría si la tocara. Mejor dicho: cuando una la toca con la mirada.

En estas vacaciones también sucedió otra cosa muy especial y fue que vimos un cometa. Eso sí, teníamos que levantarnos muy temprano en las mañanas, porque el cometa solamente se veía minutos antes de salir el Sol. Como las noches estaban tan despejadas y sin luna, y como la finca de mis abuelos queda tan lejos de cualquier ciudad, la oscuridad es muy grande y entonces se podían ver muchísimas más estrellas verdaderas y muchísimas más “estrellas fugaces” o aerolitos, que en cualquier noche normal. Mi abuelo nos hacía acostar bocarriba, muy pegados al suelo y con las palmas de las manos abiertas pegadas a la hierba, y nos decía que sintiéramos con todo el cuerpo la energía de la tierra.

En medio de las estrellas también vimos tres planetas, Saturno, Júpiter y Marte, y a mí los tres me parecieron de color anaranjado, aunque supuestamente Marte se debe ver más rojo. Por eso los astrónomos lo llaman así, “el planeta rojo”. Y mi abuelo y un amigo de él, estuvieron hablando de que hacia el final de la tarde, durante la puesta del Sol, también se estaban viendo Venus y Mercurio, y de que normalmente este último es muy difícil de ver, porque gira muy cerca del Sol.

Mi abuelo apuntó su telescopio hacia los tres planetas y se veían los anillos que rodean a Saturno, y Júpiter se veía como una bolita con tres estrellitas a un lado y otra, al otro lado (mi abuelo nos explicó que eran Io, Europa, Ganímedes y Calisto, las lunas más grandes de Júpiter) y Marte se veía como una bolita amarilla, pero no se le alcanzaban a ver las dos lunas que tiene. Y a Saturno tampoco.

Ese mismo día, al atardecer, vimos a Venus y me acordé de que mi papá me lo mostraba cuando vivíamos en Bogotá. Es tan brillante, que “aparecía” desde antes de que hubiera oscurecido del todo y ni siquiera la luz de los postes del alumbrado público evitaban que lo pudiéramos ver. Esa tarde también vimos a Mercurio, muy pequeñito, y ese sí hay que saber en dónde está para poderlo reconocer. Por el telescopio Venus se veía como una media luna y mi abuelo me explicó que la parte iluminada es el día de Venus y la parte oscura la noche.

Bueno: pues en esas vacaciones todas las noches veíamos la Vía Láctea, que es como una nube brillante que atraviesa el cielo de Sur a Norte y que realmente no es una nube, sino una galaxia, es decir: un conjunto como de cien mil millones de estrellas. Nuestro Sol es una de ellas, o sea que nosotros pertenecemos a la Vía Láctea.

En medio de esa nube vimos unos sitios mucho más brillantes todavía, y mi abuelo dijo que eran cúmulos estelares –es decir: conjuntos de estrellas muy juntas unas a otras, astronómicamente hablando- y nos los hizo ver con los binóculos y con el telescopio, y efectivamente se veían como racimos con muchísimas más estrellas que las que se pueden ver a simple vista.

Esa no era la primera vez que yo veía la Vía Láctea porque, también desde que yo me acuerdo de ser yo, mi abuelo y mi papá me la han mostrado, y porque nosotros vivimos en una de esas casas antiguas con patios adentro, en las que si uno quiere pasar al baño a media noche, tiene que atravesar el cielo, y entonces siempre que mira para

arriba, si no hay nubes y si la luna no está muy grande, allí está la Vía Láctea, muy ancha y muy visible hacia la mitad del año y más tenue (o sea: que brilla menos) hacia Diciembre o Enero.

Bueno: pues allí estábamos en la finca, tendidos sobre el pasto mirando las estrellas, cuando de pronto mi abuelo comenzaba a gritar y por el bordecito mismo de las montañas del oriente, aparecía el cometa, como uno de esos *gallitos* con que se juega *bádminton*: una cabeza y una cola que más bien parecía una brochita brillante y que apuntaba en dirección al Sol. También lo miramos por el telescopio y yo no dije nada, pero me pareció que se veía mejor a simple vista. ¡Qué raro!

Solamente alcanzábamos a ver el cometa durante algunos minutos, porque desaparecía con el primer rayo de luz que se asomaba detrás de las montañas, segundos antes de que se hiciera visible el borde del Sol.

Era *chévere*, porque cuando salía ese primer rayo de luz, parecía como si se apagara esa sartén hirviendo de estrellas que era el cielo, y se encendiera inmediatamente esa otra sartén hirviendo de sonidos que era el bosque que comenzaba a pocos pasos, bajando de la loma a donde madrugábamos a mirar el cometa.

En ese momento el bosque no se veía, porque estaba totalmente cubierto por una niebla espesa que comenzaba a subir muy lentamente y como a ritmo con la salida del Sol. Pero sí se oían los chillidos y los cantos de miles de animales, y un amigo de mi abuelo que nos acompañaba en esas madrugadas, se sabía los nombres y la manera de cantar de cada una de las aves, y como varias madrugadas habíamos estado en esas mismas, nos decía: "Ayer a estas horas estaba cantando el *diostedé*, pero hoy se le pegaron las cobijas. Vamos a despertarlo..." Y el amigo de mi abuelo se ponía las manos como haciendo una corneta alrededor de la boca, y comenzaba a silbar "*diostedé... diostedé...*". Y al momentico el pájaro contestaba: "*diostedé... diostedé...*". Por eso el *diostedé* se llama así.

Bueno, pues así fueron mis últimas vacaciones, y cuando se terminaron regresé al colegio con el aburrimiento de siempre, pero apenas empezó el año sucedió algo especial. Estamos comenzando a ver una nueva materia que se llama "Ciencias de la Tierra" y el profesor, que también es nuevo y que parece una persona *chévere* y sobre el cual les voy a hablar después, de pronto preguntó: "¿Quién sabe qué quiere decir *planeta*?"

Y yo, que estaba medio descuidado, grité durísimo: "¡Vago!"

Y todos los compañeros y las compañeras soltaron una carcajada y se quedaron como esperando el regaño del profesor, pero para sorpresa de todos, menos mía, el profesor dijo, también duro y con una sonrisa: "¡Sí señor!"



COMETA:

Región central de la Vía Láctea (Crédito: Bill Keel de la Universidad de Alabama)

Cometa West (Crédito: John Lorbode, 1975)

Atardecer en Paipa Boyacá (Crédito: Gustavo Wilches-Chaux)

Montaje: Simón Wilches Castro (2002)



Reconoce tu saber:

Apunta en una hoja aparte por lo menos una cosa que hayas leído en este capítulo y que ya supieras ¿Dónde y cómo la aprendiste?

Qué aprendí:

Apunta en una hoja aparte por lo menos una cosa nueva que hayas aprendido leyendo el capítulo anterior.

Palabras nuevas:

¿En este capítulo encontraste alguna o algunas palabras nuevas para ti? ¿Cuáles? ¿En el texto encontraste el significado de esas palabras? Si hay alguna palabra que no hayas entendido, búscala en el diccionario o coméntala con tus compañeros y compañeras y con tu profesor o profesora.

Señales:

En el texto anterior hay por lo menos una frase que tiene que ver con el concepto de *cambio climático* (es decir, a la comprobación de que el clima de la Tierra está cambiando) y otra que, sin mencionarlos expresamente, se refiere a los conceptos de *endemismo* y de *biodiversidad*. ¿Cuáles son esas frases? (Te voy a dar una pista para encontrar esta última frase: Lee el texto “¿Qué tiene que ver la biodiversidad con nuestra vida cotidiana?” que encuentras en las LECTURAS ADICIONALES).

CAPÍTULO 2

DE VAGOS Y OTRAS LUCES

Como les contaba, empezamos el curso de “Ciencias de la Tierra” hablando de planetas.

La palabra planeta viene del griego y quiere decir “vago”. A los planetas les pusieron ese nombre para diferenciarlos de las llamadas “estrellas fijas” que forman las constelaciones. Yo me sabía eso, porque lo había leído en un libro de astronomía que hay en la biblioteca de mi abuelo y que a mí me encanta ojear cuando voy a la finca.

Yo creo que mi abuelo deja los libros por ahí, como quien no quiere la cosa, en lugares en donde está seguro de que uno se los va a encontrar y, para decir verdad, ese libro lo ví por primera vez una tarde sobre el tanque del inodoro y me puse a mirarlo, y desde ese momento quedé encarretado con el tema.

No recuerdo cuanto tiempo habría pasado desde que cogí el libro de la tapa del baño, pero cuando me fui a levantar casi no puedo, porque tenía dormidas las piernas y las nalgas.

El libro está en castellano y lo publicaron en París en 1844, o sea que tiene más de 150 años. No tiene fotografías, sino muchos dibujos que muestran cómo se ven por el telescopio el Sol, la luna y los planetas y que explican cómo es el Sistema Solar, y muchos mapas impresos sobre hojas que hay que desdoblar. Ese libro estaba marcado con el nombre del bisabuelo de mi abuelo que se llamaba Joaquín; o sea, el tatarabuelo de mi papá. Mi mamá dice que mi hermana y yo somos los “choznos” de ese señor, mejor dicho, lo que sigue de tataranietos.

Pero no nos perdamos: estábamos hablando de constelaciones y planetas.

Vistas desde la Tierra, nos da la impresión de que todas las estrellas estuvieran como dibujadas sobre un mismo plano, es decir, en el interior de esa cúpula (como una totuma) que conocemos como “bóveda celeste”. Sin embargo, dos estrellas que desde aquí parecen juntas o cercanas, en realidad pueden estar separadas por enormes distancias y la luz puede tardar muchos años -hasta cientos o miles de años- en viajar de una estrella a otra. Y eso que la luz recorre casi 300 mil kilómetros en un solo segundo.

Por alguna razón, los seres humanos tenemos la manía de imaginarnos figuras, y es así como “descubrimos” caras o animales en las nubes o en las copas de los árboles o

en el perfil de las montañas. Gracias a esa manía funcionan esos juegos que aparecen en algunas revistas y que consisten en descubrir qué animal hay “oculto” en una serie de puntos dibujados aparentemente al azar sobre una hoja de papel, pero que cuando los unimos en un orden determinado, forman una muñeca o un animal o un objeto. A veces no necesitamos siquiera usar un lápiz, sino que nuestros ojos y nuestro cerebro se encargan de unir imaginariamente los puntos y de encontrar la figura escondida.

Así entonces, “uniendo” imaginariamente las estrellas, los humanos nos inventamos la presencia en la bóveda celeste de una enorme cantidad de seres diferentes: animales como el Escorpión, Cáncer (el cangrejo), Aries (el carnero), Leo (el león), Tauro (el toro), Capricornio (la cabra) y Piscis (los peces); objetos como Libra (la balanza), y personajes como Acuario (el aguador, que bautizaron los sumerios en honor a su dios “An” como 4.000 años antes de Cristo), Virgo (la virgen), Géminis (los gemelos) y Sagitario (el arquero, cuyo nombre que viene de la palabra *sagita*, que quiere decir “flecha”). Esto, para citar solamente a las constelaciones que conforman el zodiaco (que se inventaron los babilonios por allá en el año 450 antes de Cristo) y que ustedes se imaginarán por qué se llaman así si yo les doy una pista, y es que deberíamos escribir más bien “zoo-díaco”.

No todas las constelaciones se ven al mismo tiempo ni en la misma época del año, pero siempre que las vemos, las vemos igualitas. En otras palabras, las estrellas que las forman no cambian de posición unas con respecto a otras, y por eso recibieron el calificativo de “fijas”.

Realmente esas estrellas se están moviendo de manera permanente, porque en el Universo no existe nada estático, pero se encuentran tan lejos de nosotros, que para darnos cuenta de ese movimiento tendrían que pasar muchísimas generaciones humanas (o tendríamos que alejarnos mucho del Sistema Solar para que, al mirarlas desde ángulos diferentes, “desaparecieran” esos dibujos imaginarios que estamos acostumbrados a ver desde la Tierra).

Mejor dicho, las constelaciones que veía el señor Tolomeo en el siglo II cuando escribió la primera obra que se conoce sobre astronomía y que, al traducirla del griego, los árabes titularon *Almagesto* (“Obra Magnífica”), son casi idénticas a las que vemos hoy en día, casi dos mil años después, y por eso seguimos llamándolas con los nombres con que se conocían en ese entonces, muchos de los cuales, como el de “Osa Mayor”, ya existían cuando Homero escribió *La Odisea*.

Claro que no todo el mundo las ha llamado igual: por ejemplo los chinos, o los indios de América del Norte o del Sur, les daban nombres distintos a las mismas constelaciones que veían los griegos y los árabes, o se inventaban dibujos distintos con las mismas estrellas.⁴ (Aunque a veces los chinos “descubrían” en el cielo los mismos dibujos que los occidentales, lo cual constituye una curiosidad.)

4 Lo mismo pasa con la Vía Láctea: en verano, cuando es más visible, los Mayas la llamaban “*el árbol del mundo*” y se la imaginaban como una gran ceiba, y en invierno, cuando casi no se ve, la llamaban “*la serpiente de los huesos blancos*”. El profesor llevó a clase un libro de pasta amarilla sobre “Etnoastronomías Americanas” y nos explicó que es sobre la manera como las diferentes culturas de América, y en especial muchas que habitan en lo que hoy es Colombia, se imaginan el cielo.

Al contrario de lo que sucede con las “estrellas fijas”, los planetas nunca permanecen en la misma posición, sino que se mueven de manera permanente: de allí que los griegos los llamaran los “vagos” del cielo.

El movimiento de los planetas es tan evidente, debido a que se encuentran muy cerca del Sol y en consecuencia muy cerca de nosotros (al menos en comparación con las estrellas). Mercurio, por ejemplo, está a menos de 58 millones de kilómetros de distancia del Sol, después viene Venus, que está a un poco más de 108 millones de kilómetros, después la Tierra, es decir: nosotros, a 150 millones de kilómetros⁵, luego Marte a 228 millones de kilómetros, Júpiter a 778.4 millones de kilómetros, Saturno a un poquito menos de millón y medio de kilómetros, Urano a casi tres millones, Neptuno a cuatro millones y medio y Plutón, el más lejano, a una distancia promedio de seis mil millones de kilómetros (“promedio” porque gira en una órbita que hace que algunas veces Plutón se encuentre más cerca del Sol que Neptuno).

Aún esta distancia que puede parecernos tan enorme, es pequeña en comparación con la que separa al Sol de su estrella más cercana, llamada Alfa Centauro⁶, y que queda a 4.7 años luz de distancia de nosotros. Para saber cuántos son 4.7 años luz en kilómetros, hay que coger una calculadora y multiplicar 300.000 (que es la distancia en kilómetros que recorre la luz en un segundo), por 60 (que es la cantidad de segundos que hay en un minuto), por 60 (que es la cantidad de minutos que hay en una hora), por 24 (la cantidad de horas en un día), por 365.4 (que es la cantidad de días en un año⁷), por 4.7, que es el tiempo que tarda un rayo de luz en llegar desde Alfa Centauro hasta el Sol o hasta la Tierra (que para este caso da lo mismo).

Una de las razones por las cuales me gusta la materia de “Ciencias de la Tierra”, es porque yo ya me sabía muchas de las cosas que dice el profesor y porque me gustan las tareas que nos pone. A decir verdad, porque muchas de esas tareas yo ya las sabía

Mejor dicho: cómo “funciona” y quienes lo habitan. Y nos leyó un artículo de ese libro escrito por un señor Álvaro Baquero, en donde cuenta que los indios Sikuaní que viven en el Vichada, piensan que lo que nosotros llamamos “Vía Láctea”, es una enorme culebra “que mandaba en todo y nadie podía entrar porque ocupaba todo el universo”, y entonces el líder de los seres sobrenaturales les ordenó a dos águilas que la sacaran de la tierra y la pusieran en el cielo para que no siguiera molestando. Y así: a la constelación que nosotros llamamos Tauro, ellos la llaman “la quijada del caimán”, a la Cruz del Sur, la llaman “la tortuga” y a ese cúmulo de estrellas que nosotros conocemos como “las pléyades” o “las siete cabritas”, ellos lo llaman “Ivinaí” “y cuando aparece en el cielo es la estación de verano y cuando se pone, entre los meses de Marzo y Abril, coincide con el primer ribazón, cuando empieza a subir el nivel de las aguas, y vuela un poco el bachaco (hormigas de la especie Atta), y cuando desaparece de la vista, después de la segunda mitad del mes de Abril, en ese momento, vuela en grandes cantidades la hormiga bachaco.”

- 5 Esta distancia de 150 millones de kilómetros se conoce como UA o “Unidad Astronómica”.
- 6 Se llama así por ser la estrella más brillante (Alfa o Alpha) de la constelación del Centauro. La que le sigue en brillo en esa misma constelación se llama Beta Centauro.
- 7 El “punto cuatro” en la cifra 365.4 corresponde al día adicional que se agrega cada cuatro años en los años bisiestos.

hacer desde antes, como por ejemplo identificar qué planetas están visibles en el cielo en una noche determinada.

Aquí también pasó una cosa chévere, porque el profesor nos llevó al salón de computadores del colegio, y nos enseñó a jugar con un programa de astronomía que le muestra a uno cómo está el cielo cada noche. Y otra vez: yo me sabía muchas de las constelaciones que aparecían en la pantalla, y el nombre de muchas de las estrellas, y el profesor quedó sorprendido y me preguntó si yo tenía un programa de esos, y yo le dije que no señor, pero que mi abuelo y mi papá me llevaban cada rato a pasear por el cielo. Y mis compañeros y mis compañeras hicieron aspavientos, como que se burlaban, pero yo creo que en el fondo también estaban sorprendidos. A lo bien.

Claro que en ese programa de computador también había muchas cosas nuevas para mí y me encantó sobre todo que uno pudiera avanzar o retroceder en el tiempo, y averiguar en dónde habían sido visibles los planetas un mes antes o en dónde iban a estar seis meses después. En alguna forma eso mismo le había visto averiguar a mi abuelo con la ayuda del Almanaque Bristol (un cuadernito de color anaranjado que compra todos los años y cuya colección está completa –y llena de polvo- en la finca), pero en el computador se podía hacer, como dijo el profesor, “en tiempo real”. Es decir: uno colocaba una fecha y una hora en un cuadrito, y en un abrir y cerrar de ojos el cielo se transformaba; y uno hasta podía “borrar” el Sol y ver en dónde estaban las estrellas y los planetas aunque fuera de día.

Entonces yo le pregunté al profesor si podría invitar a mi abuelo a conocer ese programa, y el profesor dijo que claro, y que mi abuelo a cambio tenía que venir a la clase y mostrarnos sus libros viejos de astronomía y de geografía y contarnos lo que sabe del cielo, y después dijo que mejor le preguntara si una noche podíamos ir con todo el curso a la finca.

Desde entonces hemos estado varias veces en la finca de mis abuelos con el profesor y con mis compañeros y compañeras de curso. Una de esas noches mi abuelo nos dijo que nos acostáramos en el suelo y que contáramos cuántos “niveles” de luces podíamos ver.

Al principio no entendimos, pero después nos explicó, y entonces nos dimos cuenta de que las lucecitas más cercanas que vemos, o sea las del “primer nivel” –unas “estrellitas” que se prenden y se apagan- son las luciérnagas.⁸

Las siguientes lucecitas, las del “segundo nivel”, son de los aviones, y algunas brillan como estrellas pequeñas y otras son verdes y rojas e intermitentes. Como la mayoría de los aviones que vuelan ahora de noche son jets, uno ve pasar el avión y solamente al rato oye el sonido, como un trueno lejano.

8 La profesora de Biología, que también había ido porque ella y el profesor de Ciencias de la Tierra andan como encarrutados, nos explicó la palabra *bioluminiscencia* y nos contó que las luciérnagas producen luz cuando dos sustancias que ellas tienen –la *luciferina* y la *luciferasa*- entran en contacto con el oxígeno del aire.

Después, en el “tercer nivel” siguiendo el orden desde el suelo hacia el cielo, vienen las “estrellas fugaces” o aerolitos (“piedras del aire”), que son rocas de distintos tamaños –la mayoría muy pequeñas- que entran a la atmósfera terrestre atraídas por la fuerza de gravedad, y que se ven brillar por la luz y por el calor que produce la fricción con el aire. La mayor parte de los aerolitos se desintegran antes de llegar al suelo, pero ha habido casos de rocas muy grandes que dejan enormes cráteres en la superficie del planeta. Sobre este tema vamos a volver a hablar después, porque el profesor le dedicó una clase especial.

Las siguientes luces que se ven, y que parecen un avión con un solo bombillo moviéndose muy rápidamente por el cielo, pertenecen a los satélites artificiales: “cuarto nivel”. Los satélites giran alrededor de la Tierra por fuera de la atmósfera⁹ y los vemos brillar porque reflejan la luz del Sol.

En el siguiente o “quinto nivel” está la luna, pero claro, por razones obvias, a esta no la vamos a incluir en la lista de “lucecitas” que parecen estrellas.

Después, en lo que sería un “sexto nivel”, vienen los planetas (de los cuales solamente son fáciles de reconocer a simple vista Mercurio y Venus –que se llaman “planetas interiores” porque están más cerca al Sol que la Tierra-, y Marte, Júpiter y Saturno que están de la Tierra hacia afuera). Los otros planetas: Urano, Neptuno y Plutón no se reconocen a simple vista porque están muy lejos de nosotros, como tampoco los llamados asteroides, que son cuerpos más pequeños que los planetas y que también giran alrededor del Sol. Es posible que la mayoría de estos asteroides sean los restos de un planeta que alguna vez existió entre Marte y Júpiter.

Ah, bueno: en el nivel de los planetas también encontramos a los cometas y que se distinguen por su “cola” o “cabellera” cuando se acercan al Sol.

Las siguientes luces que se ven en el cielo nocturno –“séptimo nivel”- pertenecen a las estrellas verdaderas, muchas de las cuales son miles o millones de veces más grandes que nuestro Sol. Ya antes les había dicho que las distancias que nos separan de ellas son tan grandes que no se miden en kilómetros sino en años luz, o sea la distancia que recorre la luz en un año y que equivale aproximadamente a nueve y medio billones de kilómetros (9.461.000.000.000 kms). También les había dicho que la estrella más cercana a nosotros queda a 4.7 años luz de distancia y que las más lejanas, dentro de nuestra misma Vía Láctea, quedan aproximadamente a cien mil años luz.

Y por último –“octavo nivel”- hacia los meses de Diciembre y Enero, si las noches están muy despejadas y si hay mucha oscuridad, en el cielo del norte, en la constelación de Andrómeda y cerca de la Constelación de Casiopea (que parece una “M” o una “W” al revés), vemos una manchita brillante pero tenue, como una huella digital en el vidrio de las gafas: es la llamada nebulosa de Andrómeda, que realmente es una galaxia con tres o cuatro veces más estrellas que nuestra Vía Láctea y que queda a dos millones de años luz de nosotros. Es decir, que la luz que nos llega a los ojos lleva dos millones de

⁹ Aunque algunas veces algunos satélites penetran en el aire y se desintegran como aerolitos.

años viajando por el cosmos o, en otras palabras, que lo que vemos no es la nebulosa de Andrómeda tal y como es hoy, sino como era hace dos millones de años.¹⁰

Hasta ahí llegan nuestros ojos corporales sin ayuda. Con el telescopio podemos ver objetos más lejanos, y desde que el telescopio Hubble se encuentra en el espacio, girando en órbita alrededor de la Tierra, los seres humanos hemos logrado conocer sectores y detalles del cosmos que nunca nos habíamos imaginado.

Con el profesor "bajamos" de la página del telescopio Hubble en Internet una fotografía de los objetos más alejados que hemos logrado ver los seres humanos hasta ahora: los astrónomos que la fotografiaron en 1996 la bautizaron "Hubble Deep Field" (HDF), que quiere decir "campo profundo del Hubble" y muestra miles de galaxias situadas a unos diez mil millones de años luz de distancia, centenares de las cuales no habían sido vistas antes.

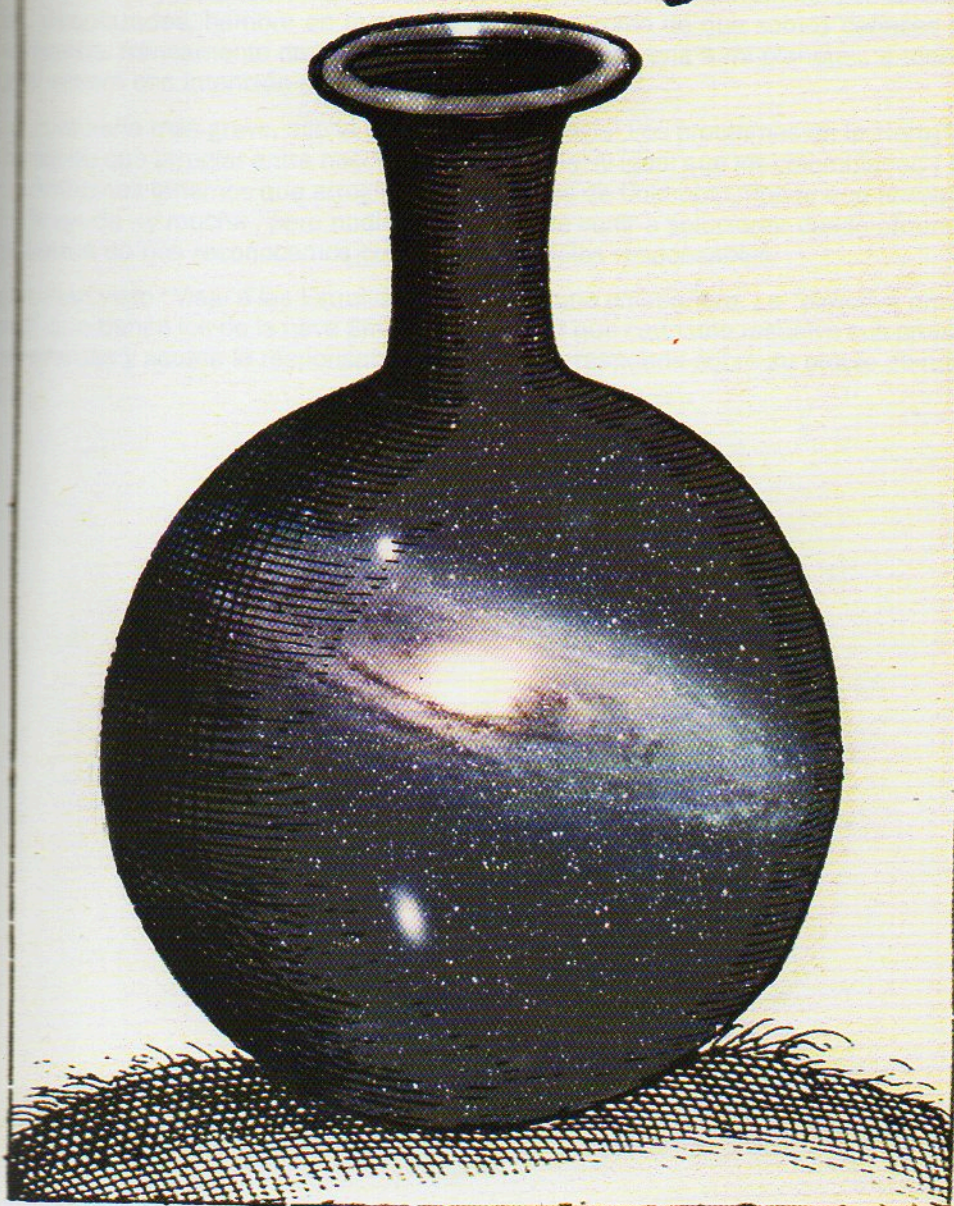
El profesor nos dijo que si el Universo tiene alrededor de doce o trece mil millones de años de edad, entonces la foto nos está mostrando la infancia del cosmos. En el texto que acompaña la foto dice que lo que vemos aquí es apenas una cuarta parte del original, porque el campo de la fotografía completa ocupa en el cielo un espacio de un diámetro equivalente a más o menos una treintava (1/30) parte del diámetro de la luna llena, es decir, una porción muy estrecha.

<http://oposite.stsci.edu/pubinfo/captions/96-01a.txt>

- ¿Y en dónde quedan los ovnis?, preguntó un compañero cuando estábamos en el ejercicio de identificar "niveles de luces" en el cielo. Profesor: ¿usted cree en los ovnis?
- En un Universo como el nuestro, con trillones de estrellas, es imposible que solamente haya vida en un planeta que gira alrededor de una estrellita insignificante como el Sol, situado en el borde exterior de una de las cien mil millones de galaxias que existen en el cosmos, contestó el profesor. Desde el punto de vista de las probabilidades, yo creo que es seguro que tiene que haber vida, e incluso vida consciente de sí misma y tecnológicamente desarrollada, en alguna otra parte. Pero en este momento sólo tenemos certeza de que existe vida en la Tierra y no existe seguridad absoluta de que los llamados "ovnis" sean efectivamente naves o seres procedentes de otros planetas.

10 En las ciudades en donde la iluminación nocturna es muy fuerte, cuando uno mira hacia arriba normalmente sólo ve un "nivel" de luces: el de los postes del alumbrado, y claro, el de los aviones aterrizando o despegando. Excepcionalmente se alcanzan a ver otros "niveles": el de la luna, que cuando está llena compite hasta con los bombillos más fuertes, y el de los planetas y las estrellas más brillantes, que se vuelven visibles cuando nos alejamos de los postes o "tapamos" su luz con las manos. A este problema se le da el nombre de "contaminación lumínica" y es una forma de contaminación del paisaje nocturno que afecta nuestro derecho a disfrutar el cielo estrellado. Mucha gente "descubrió" que sobre las grandes ciudades de Colombia también brillaban las estrellas, cuando los "apagones" que se presentaron a principios de la década de los noventa debido a insuficiencias en la capacidad de generación eléctrica del país.

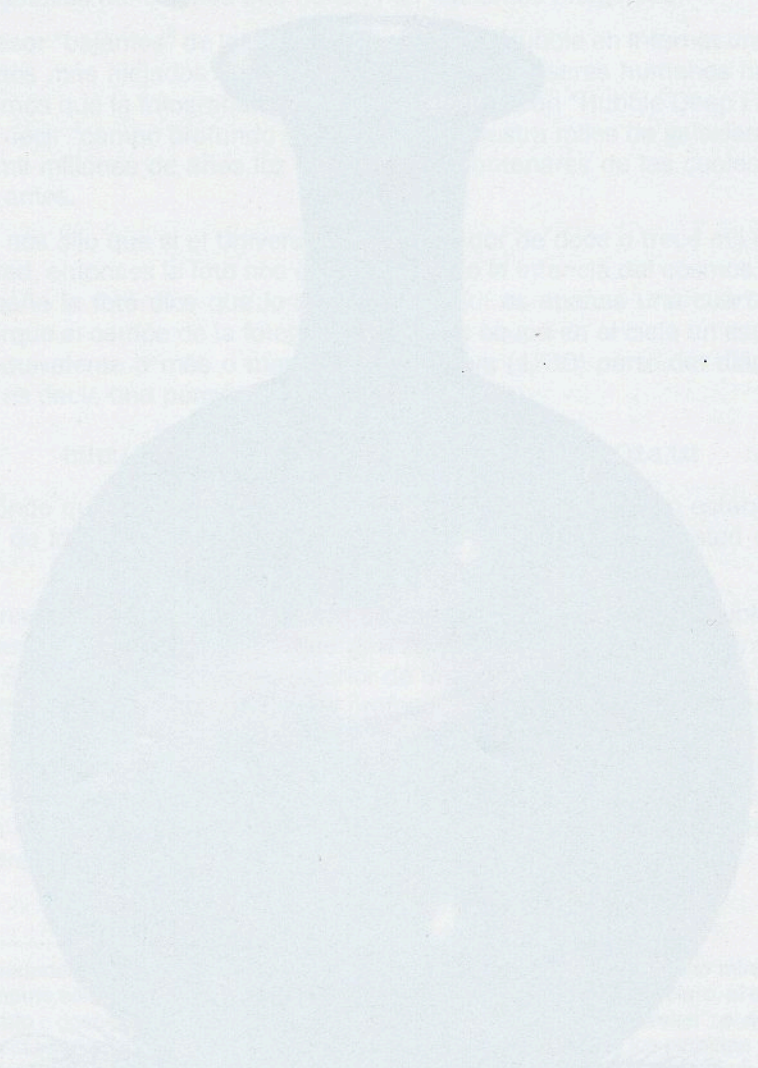
COLOR COELESTINUS.
cum tua terra nigra.



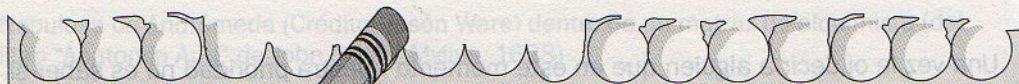
ANDRÓMEDA:

Nebulosa de Andrómeda (Crédito: Jasón Ware) dentro de un matraz de alquimista (del libro "Anatomía Auri" de John Daniel Mylius, 1628)

Montaje: Simón Wilches Castro (2002)



- Una vez le oí decir a alguien que en este momento nuestra prioridad no es saber si existe o no vida inteligente en otra parte del cosmos, sino asegurarnos de que exista vida inteligente en la Tierra, dijo el abuelo. Cuando uno ve un noticiero de televisión o lee la prensa, francamente le entran muchas dudas sobre qué tan inteligentes somos de verdad los seres humanos. Si yo fuera un extraterrestre que viniera camino a la Tierra y viera los noticieros sobre guerras, masacres, contaminación ambiental, desplazados, hambre en el mundo y otros horrores de que somos capaces los humanos, francamente daría media vuelta y me devolvería a mi planeta... a menos que viniera con intención de "reformular" a los terrícolas.
- Lo cual sería más grave, dijo la profesora de Biología. Los problemas de la Tierra los tenemos que arreglar entre nosotros los humanos. Al igual que los colombianos y las colombianas tenemos que arreglar los problemas de Colombia. Puede que necesitemos ayuda -y mucha-, pero nadie nos los puede venir a solucionar desde afuera si nosotros no nos reconocemos como los principales responsables.
- ¿No han visto "Viaje a las Estrellas"?, preguntó una compañera. La "directiva principal" que tienen los de la nave Enterprise es dejar que cada uno resuelva sus propios problemas y asuma la responsabilidad que le corresponda sobre su propio planeta.



Reconoce tu saber:

Apunta en una hoja aparte por lo menos una cosa que hayas leído en este capítulo y que ya supieras ¿Dónde y cómo la aprendiste?

Qué aprendí:

Apunta en una hoja aparte por lo menos una cosa nueva que hayas aprendido leyendo el capítulo anterior

Palabras nuevas:

¿En este capítulo encontraste alguna o algunas palabras nuevas para ti? ¿Cuáles?

¿En el texto encontraste el significado de esas palabras? Si hay alguna palabra que no hayas entendido, búscala en el diccionario o coméntala con tus compañeros y compañeras y con tu profesor o profesora.

Señales:

1. En el lugar en donde vives, intenta identificar cuántos “niveles de luces” alcanzas a distinguir en las noches.
2. Proponles a tus compañeros y compañeras que busquen en las nubes formas parecidas a algún mapa que conozcan. ¿De dónde es ese mapa? ¿Cuánto tiempo tarda en desaparecer? Sugierele a tu profesor o a tu profesora que lean en la clase el texto “El País en las Nubes” que encontrarás en las LECTURAS ADICIONALES.

CAPÍTULO 3

PRIMERAS NAVEGACIONES

No habíamos hablado antes sobre el Internet.

Pues resulta que sí: mi abuelo aceptó la invitación del profesor y un día, después de que estuvimos varias noches con el curso –a veces hasta el amanecer- viendo el cielo desde la finca y mirando sus mapas y sus libros de astronomía, fuimos con él al salón de computadores del colegio, y primero estuvimos jugando un rato con el programa de astronomía que muestra las posiciones de las estrellas y de los planetas, y después el profesor le dijo a mi abuelo que él quería corresponderle los regalos de conocimiento que nos estaba dando y que quería invitarlo a navegar por la red.

Mi abuelo, claro, había oído hablar de “la red” y de Internet, pero nunca había estado cara a cara frente a la posibilidad de “navegar”, y para él ese solo verbo constituía de por sí motivo de excitación. Mi abuelita nos contó que la noche anterior a la visita al colegio no durmió, y como yo le había hablado de todo lo que se podía hacer por Internet, había pasado toda la noche pensando y planeando los primeros sitios que quería conocer.

No fuimos con todos los del curso, sino con Juliana, Camilo y Andrés, una compañera y dos compañeros que se pidieron acompañarnos, porque eran los que más habían disfrutado las visitas al cielo de la finca en compañía de mi abuelo y esta vez ellos querían servirle de guías.

El profesor había escogido un página de “Vistas del Sistema Solar” de Calvin J. Hamilton y cuando entramos a Internet le llamó de la lista de “Favoritos” y en la ventanita correspondiente apareció la siguiente dirección:

<http://www.solarviews.com/span/homepage.htm>

Mis compañeros y mi compañera le explicaron a mi abuelo cómo navegar y le propusieron que fuéramos a ver de cerca todos los sitios que él nos había mostrado en las visitas a la finca.

Comenzamos por Venus y allí nos encontramos imágenes tridimensionales de increíbles paisajes (armadas a partir de fotos tomadas por distintas sondas espaciales), con volcanes cuyos cráteres, vistos desde arriba, parecen anémonas, arañas y líquenes gigantes, y largos y estrechos valles formados por la depresión de la corteza venusiana entre dos o más fallas geológicas (o “venerológicas”, corrigió mi abuelo, porque no son de la Tierra –geos- sino de Venus).

“Es como si estuviéramos volando sobre la gran grieta longitudinal que se extiende de sur a norte a todo lo largo del centro del Atlántico”, dijo para sí el profesor de Ciencias de la Tierra. “La que se forma por la separación de las placas tectónicas”.

También vimos cráteres enormes, con cerca de 50 kilómetros de diámetro, formados por el choque de aerolitos, y varias formaciones que los *planetólogos* –la gente que estudia los planetas– atribuyen a la actividad volcánica.

Todas esas fotografías de Venus, nos explicó el profesor, son tomadas con radares y sistemas similares por sondas que han logrado atravesar una atmósfera tan densa, que es imposible captar la superficie del planeta con métodos ópticos convencionales. Esa atmósfera está compuesta por gas carbónico en más de un 90% (lo cual genera un fuerte “efecto invernadero” que eleva la temperatura del planeta hasta casi 500 grados Celsius) y sobre el suelo de Venus caen lluvias constantes de ácido sulfúrico.

- Como si lleváramos al máximo extremo posible las condiciones de la zona industrial más contaminada de la Tierra, dijo el profesor.

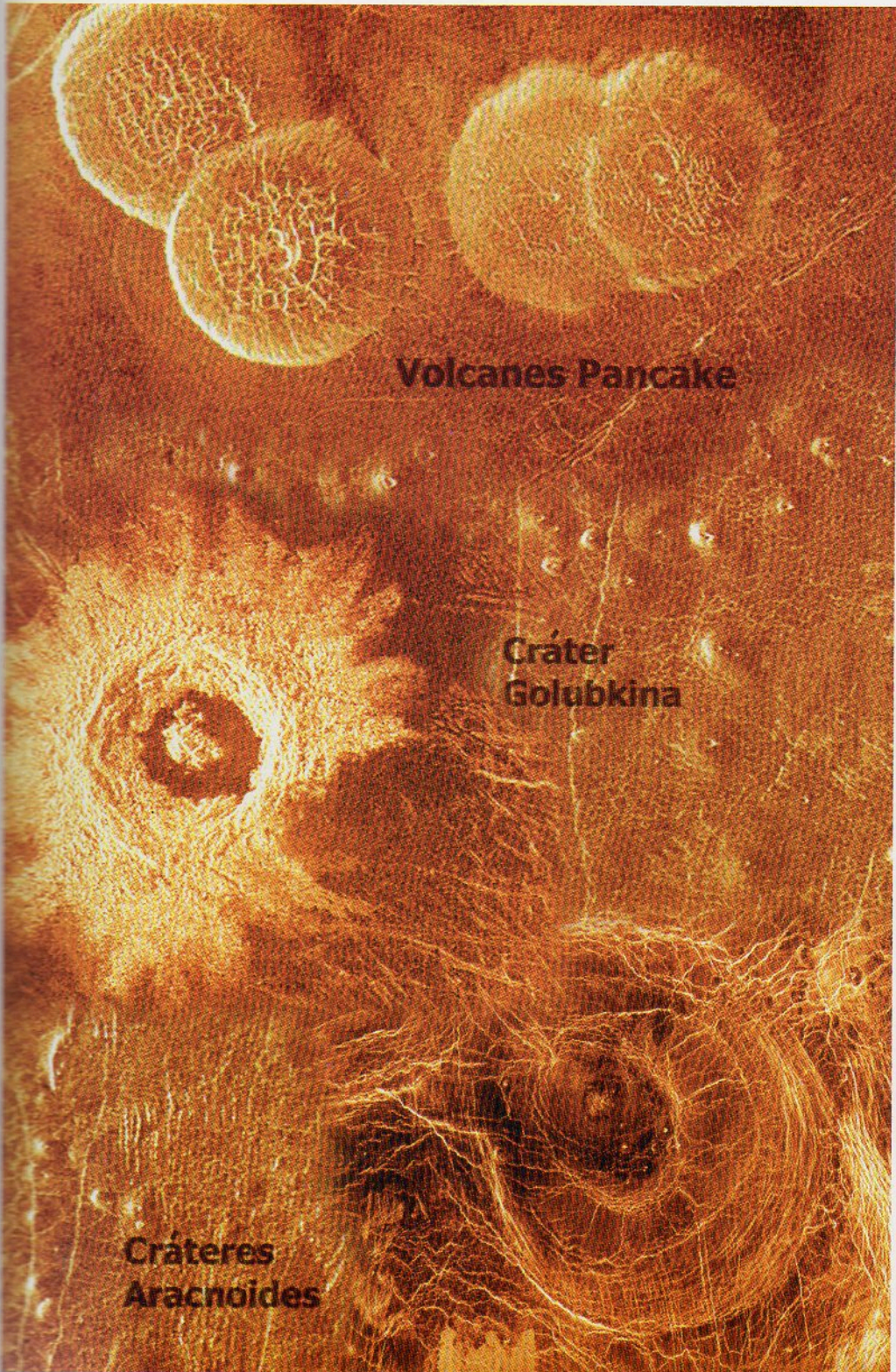
Después fuimos a Marte y volamos sobre la montaña más grande del Sistema Solar, el Monte Olympus, que realmente no se parece a los volcanes “típicos” (de forma cónica) de la Tierra, sino que es una meseta de 24 kilómetros de altura. (“¡El monte Everest apenas se aproxima tímidamente a los nueve kilómetros de altura!”, dijo sorprendido mi abuelo cuando se enteró de ese dato).

Y sobrevolamos sobre cadenas de volcanes bautizados por los planetólogos con nombres extraños como *Arsia Mons*, *Pavonis Mons*, *Ascraeus Mons* y *Alba Patera*. Y también vimos los grandes casquetes polares del planeta, compuestos de “hielo seco” (gas carbónico congelado) y pasamos sobre cañones gigantescos de cuatro mil kilómetros de largo, sobre tormentas de polvo que duran muchos meses y cubren miles de kilómetros cuadrados, y sobre cauces de ríos secos y otras formaciones que indican que alguna vez corrió agua por la superficie marciana.

Entonces me acordé de que una vez que volamos con mi papá, en un avión pequeño, entre Popayán y Pasto, me hacía mirar por la ventanilla y me mostraba los ríos secos en los valles del Patía y del río Mayo, y en la meseta de Mercaderes, y me decía que me fijara bien, que así habían quedado los ríos de Marte cuando se les había escapado el agua.¹¹

Volvamos al Internet: de Marte pasamos primero a Júpiter y después a varias de sus lunas. En el planeta vimos la Gran Mancha Roja y el profesor nos explicó que es un huracán, como los que se producen cada año en la Tierra, por ejemplo en el Caribe, pero millones de veces más grande, y que mientras los de nuestro planeta apenas duran unos cuantos días, este de Júpiter ya lleva varios cientos de años. También nos dijo que en la atmósfera de Júpiter permanentemente hay fuertes tormentas eléctricas.

11 http://ciencia.nasa.gov/headlines/y2002/12mar_waterplanet.htm



Volcanes Pancake

**Cráter
Golubkina**

**Cráteres
Aracnoides**

CRÁTERES EN VENUS:

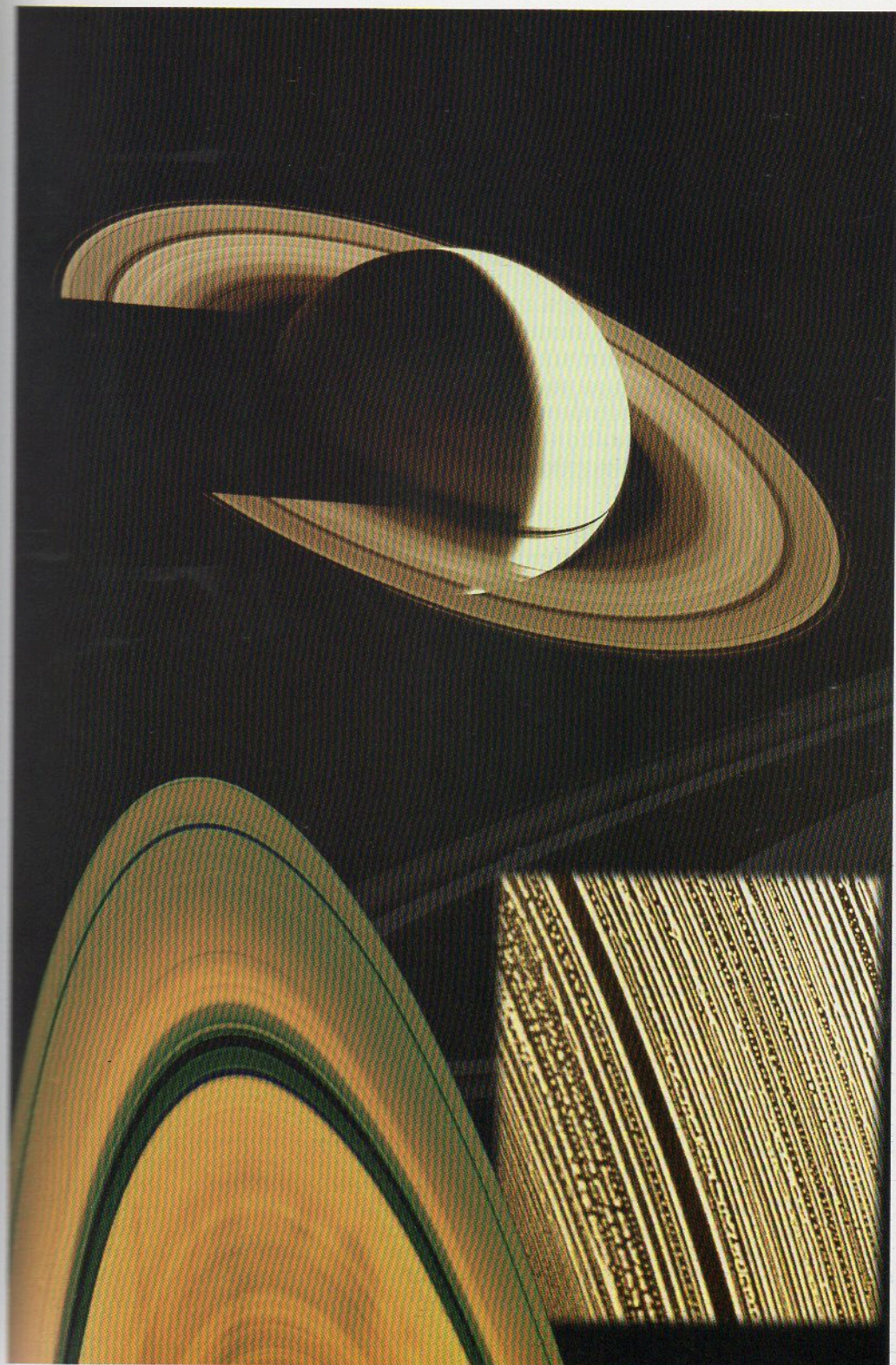
Volcanes “Pancake” y lava remanente de erupciones volcánicas en Alpha Regio (Crédito: Calvin J. Hamilton)

Cráter “Golubkina” formado por el choque de un meteorito contra la superficie del planeta. El nombre es un homenaje a la escultora rusa Anna Golubkina. (Crédito: Calvin J. Hamilton)

Volcanes “Aracnoides” (Crédito: NASA / JPL)

Fondo: Planicie “Niobe” con red de grietas y volcanes cónicos con alturas promedio de 600 metros y diámetros de dos kilómetros (Crédito: Calvin J. Hamilton)

Montaje: Simón Wilches Castro (2002) (Las fotografías NO están en la misma escala).



SATURNO:

Arriba:

Imagen de Saturno elaborada por Calvin J. Hamilton a partir de una fotografía tomada por el Voyager I a cinco millones de kilómetros del planeta.

Abajo izquierda:

Anillos de Saturno "separados" por las divisiones de Encke y de Cassini (Crédito: Calvin J. Hamilton)

Abajo derecha:

"Huellas" del paso de una esponja con jabón sobre un vidrio (Crédito: Gustavo Wilches-Chaux)

Montaje: Simón Wilches Castro (2002)

Después vimos fotografías de las lunas de Júpiter, en especial de las más grandes: *Io*, Europa, Ganímedes y Calixto (las que habíamos visto como pequeñas estrellas con el telescopio de mi abuelo), y el profesor nos contó que en total 40 lunas giran alrededor de ese planeta y que la más pequeñita de todas se llama Amaltea. Entonces mi abuelo dijo que ese era el nombre de la cabra que había criado a Hércules y que en la mitología griega era el símbolo de la fertilidad que queda en la tierra después de las tempestades.¹²

Ya se había hecho muy tarde y no alcanzamos sino a pasar rápidamente por las lunas de Júpiter, pero vimos los volcanes activos y en erupción de *Io*, y las grietas en la capa de hielo de cien kilómetros de espesor que cubre a Europa, y los dibujos extraños de la superficie de Ganímedes y las huellas del choque de un gigantesco aerolito sobre la superficie de Calixto, que se parece a las ondas concéntricas que quedan en el agua cuando arrojamos una piedra a un estanque. Ese día no alcanzamos a visitar ni Saturno ni sus anillos, y también se nos quedó Mercurio entre el tintero (o entre el Internet).

En realidad, viendo la cantidad de fotos que hay a disposición de quien las entre a buscar, podemos decir que todo el Universo se nos quedó sin visitar. Cuando el profesor comentó eso, mi abuelo nos contó que cuando a Newton, el astrónomo y matemático inglés que a fines del Siglo XVII formuló la "Ley de la Gravitación" y que calculó la órbita del cometa Halley, lo felicitaban por todo lo que había descubierto, decía que qué va, que él era apenas como un niño en la playa maravillado por las piedritas y las conchas que encontraba en la arena, pero que todo el océano estaba al frente, todavía sin explorar. Y entonces el profesor dijo que a pesar de todas esas maravillas que habíamos descubierto en los últimos años y que podíamos ver por Internet, lo que decía Newton seguía siendo verdad: "Somos los mismos niños en la playa, y apenas nos estamos atreviendo a meter un poquito los pies dentro del agua".

De salida mi abuelo nos contó toda la historia del descubrimiento por Galileo, en la primera década del siglo XVII, de las cuatro lunas más grandes de Júpiter y nos dijo que con esos descubrimientos, junto con el de las fases de Venus¹³, las manchas solares, la Gran Mancha Roja de Júpiter, los anillos de Saturno, las irregularidades en el borde de la luna y la comprobación de que la Vía Láctea está formada de estrellas, Galileo no solamente había fundado la astronomía moderna, sino que había sacudido y desbarajustado todas las estructuras de conocimiento y de poder existentes en la época.

12 Yo me acordé de que cuando mi papá vivía con nosotros y estábamos en el campo, después de las tempestades me hacía salir a oler, y yo no sabía muy bien qué, pero sí sentía un olor especial, que ahora sé qué es: el olor de los compuestos de nitrógeno que forman los rayos y que son una forma de abono natural para el suelo.

13 A los planetas "interiores" -Venus y Mercurio- les podemos ver "fases" desde la Tierra, porque como están entre nosotros y el Sol, no los vemos solamente cuando están frente al Sol -es decir, cuando están "de día"- como nos sucede con los "planetas exteriores", sino que también vemos la parte de Mercurio o de Venus que se encuentran "de noche", o sea, dándole la espalda al Sol. Desde Marte hacia delante, e incluso desde la luna, también es posible verle "fases" a la Tierra. En cambio desde Venus y Mercurio solamente se ve "la Tierra llena".

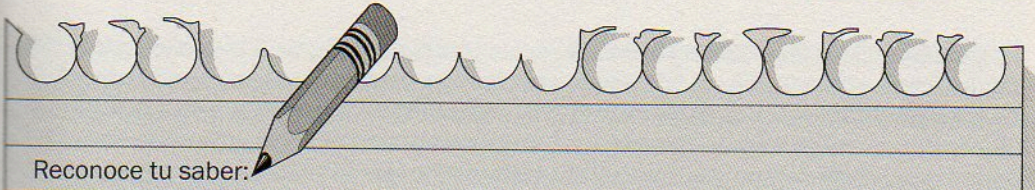
Yo le hice a mi abuelo un guiño que él me contestó y que quería decir que qué chévere que todo eso que había descubierto Galileo lo habíamos visto nosotros con el telescopio de él.

Ese sábado, cada vez que “se cargaba” en el computador alguna foto, a mi abuelo le palpitaban con fuerza el corazón y las sienes y se levantaba y nos abrazaba y nos decía que cómo gozaría Galileo si resucitara y tuviera esa oportunidad de conocer más de cerca sus descubrimientos, y él mismo se atropellaba para decir que seguramente Galileo había sentido la misma excitación la primera vez que había apuntado su telescopio hacia el cielo, y el profesor y mis compañeros y mi compañera y yo sonreíamos en silencio y ninguno decía nada, pero todos estábamos pensando que la respuesta a la pregunta que se hacía mi abuelo sobre “cómo gozaría Galileo”, era ese mismo entusiasmo desbordado de niño con juguete nuevo que él estaba demostrando.

Mi abuelo decía también que cómo podría agradecerle a la vida haber alcanzado a vivir para hacer ese viaje, y el profesor aprovechaba para hacer su cuña y le decía que la mejor manera de agradecerle a la vida era seguirnos contando todo lo que sabía no solamente sobre el cielo, sino también sobre la cañada cercana, y sobre esa “gran cañada” que –usando las mismas palabras que alguna vez le había oído a mi abuelo– era la Tierra, que seguramente él se había recorrido varias veces por encima y por debajo, y en ese momento mi abuelo ponía una cara extraña, como la del que de pronto se siente “pillado” o la del que se da cuenta de que se ha filtrado un secreto que hasta ese momento consideraba bien guardado. Seguramente se acordaba de sus años de explorador.

Pero después le preguntaba al profesor (una pregunta cuya respuesta mi abuelo seguramente ya sabía), que por qué les interesaba tanto lo que él les pudiera contar sobre el cielo y sobre el suelo, cuando tenían a la mano instrumentos tan valiosos como el Internet, y el profesor le contestaba: “Uhhh, maestro: si no hay como la experiencia directa... Además que estos pelados sepan que las estrellas y los planetas no son cosas que solamente aparecen en televisión o que se ven en Internet, sino que los tienen encima de la cabeza...”

Y mi abuelo se reía y completaba la frase: “Y adentro de la cabeza también”.



Reconoce tu saber:

Apunta en una hoja aparte por lo menos una cosa que hayas leído en este capítulo y que ya supieras ¿Dónde y cómo la aprendiste?

Qué aprendí:

Apunta en una hoja aparte por lo menos una cosa nueva que hayas aprendido leyendo el capítulo anterior.

Palabras nuevas:

¿En este capítulo encontraste alguna o algunas palabras nuevas para ti? ¿Cuáles? ¿En el texto encontraste el significado de esas palabras? Si hay alguna palabra que no hayas entendido, búscala en el diccionario o coméntala con tus compañeros y compañeras y con tu profesor o profesora.

Señales:

Busca en Internet las direcciones que te sugerimos en este capítulo y encuentra y visita otras páginas que hablen sobre los mismos temas. ¿Alguno de los "paisajes" que encuentras en esas páginas se te parece a algún paisaje o a alguna otra cosa de la Tierra que conozcas personalmente o que hayas visto en fotos o en televisión?

CAPÍTULO 4

EL SOL NUESTRO DE CADA DÍA

La profesora de Biología y el profesor de Ciencias de la Tierra han organizado los programas y han cuadrado sus horarios, de manera que puedan dictar juntos la mayoría de las clases.

Eso de “dictar” es apenas una forma de decir, porque realmente, cuando hacen la clase juntos, lo que se arma es una conversación entre ellos y con todos nosotros, los compañeros y las compañeras del curso.

Yo ya había contado que ellos andaban como encarretados, pero en el curso pensamos que esa idea de hacer juntos las clases posiblemente no sea una consecuencia de que estén encarretados, sino más bien una causa. Mejor dicho, lo que más los encarreta es que saben y sienten que están construyendo un cuento entre los dos, y aunque yo todavía no tengo mucha experiencia en la vida, me imagino que eso enamora. (A pesar de mis poquitos años, a mí ya me ha pasado).

Seguramente preparan sus clases como los demás profesores y profesoras, pero el cuento se va armando en esas conversaciones, ahí delante de nosotros, o más bien, con ayuda de nosotros.

También nos hemos fijado en que aún cuando cada uno dé la clase por su lado, las dos materias se han ido convirtiendo en una sola, y unas veces la hace él y otras ella, pero nosotros tomamos los apuntes en un solo cuaderno y para darnos cuenta de si estamos en una materia o en la otra, tenemos que mirar los horarios que nos dieron al principio del año. Uno ve “en tiempo real”, como van tejiendo el cuento, como en un juego de dobles de ping pong bien jugado, en el que alguien dice algo y otra persona le contesta, y después alguien complementa y todo el mundo comienza a darse cuenta de cosas en las que antes nunca había pensado.

Cuando propusieron juntar las dos materias y desarrollarlas como les estoy contando, a la Directora del colegio no le hizo mucha gracia y dijo que seguramente la Secretaría de Educación iba a ponerles problema. Pero después ella asistió a varios de los “conversatorios” –así los llamaban la profesora de Biología y el profesor de Ciencias de la Tierra- y le pareció que podía ser un “experimento interesante”, y les dijo que siguieran adelante siempre y cuando cumplieran con todos los programas y continuar haciendo los reportes como dos materias separadas.

La Directora del colegio es una señora chévere y seguramente está de acuerdo con ellos, porque cada rato asiste a los conversatorios, y no en plan de vigilancia, sino para intervenir activamente y meter la cucharada con temas de Ética, que es una de las materias que ella tiene a su cargo. Dice la Directora, además, que si bien Biología y Ciencias de la Tierra tienen que seguir siendo dos materias separadas, lo que si podemos es ir pensando en trabajar unos proyectos en los que no solamente se junte lo que aprendamos en esas dos materias, sino también en otras, como por ejemplo Ética. Cada vez estamos más convencidos de que ella también quiere participar en el “experimento”

De todas maneras, a la Directora no dejan de faltarle sorpresas: una vez llegó a uno de los conversatorios, y se encontró, posesionados de sus respectivos pupitres, a mi abuelo y a su amigo, el que nos acompañaba en vacaciones a mirar el cometa. Pero como ella ya está acostumbrada a que en esas clases pasen “cosas raras”, no solamente no dijo nada, sino que comenzó a dar argumentos para apoyar a mi abuelo, que alegaba que la teoría de la evolución no significaba necesariamente eliminar a Dios del mapa, siempre y cuando –claro- uno no creyera que Dios es un señor de pelo blanco y de barbas sino, decía él, “la voluntad de vida que existe en el Cosmos”.

Realmente “alegaba” no es la palabra exacta, porque nadie le estaba llevando la contraria pero, según comentó la Directora, mi abuelo exponía sus argumentos con tanto entusiasmo, que cualquiera hubiera dicho que se estaba jugando la vida ante el Tribunal de la Inquisición, esos señores de la Iglesia que estuvieron a punto de quemar a Galileo en la hoguera porque afirmaba que la Tierra giraba alrededor del Sol y no al contrario. La cosa se puso tan grave para Galileo, que tuvo que decirles a los de la Inquisición que bueno, que tranquilos, que la Tierra estaba quieta en el centro y era el Sol el que daba vueltas alrededor de ella, pero realmente Galileo estaba convencido de que era al contrario.

Ese día el tema del conversatorio era el Sol, y entonces el profesor de Ciencias dijo que el comentario de la Directora era preciso lo que necesitábamos para entrar en materia.

El profesor preguntó que cuáles son los seres vivos, y todos los del curso contestamos en coro y con un tono de voz muy seguro: “Seres vivos son los que nacen, crecen, se reproducen y mueren”. Eso nos lo habían enseñado en primaria.

- ¿Eso será cierto?, preguntó la profesora de Biología, con quien apenas estábamos empezando la materia.
- No necesariamente, dijo una compañera. Yo tengo una tía que nunca se ha reproducido, y sin embargo nadie duda que esté viva.

Todos nos reímos, incluida la Directora, la profesora de Biología y el profesor de Ciencias de la Tierra; y la profesora de Biología dijo que claro que eso de “reproducirse” no hacía referencia solamente a tener hijos, sino a la capacidad de los seres vivos para reemplazar –o más bien: autorreemplazar- las células de sus organismos que se van muriendo.¹⁴

14 En ese momento no entendimos, pero otro día ella nos explicó que, por ejemplo, cada siete semanas se renuevan totalmente todas nuestras células, con excepción de las cerebrales (aunque ahora

- Mi pregunta iba, dijo el profesor de Ciencias, a que todo en el Universo nace, crece, se desarrolla, envejece y muere, y eso no es válido solamente para los que normalmente reconocemos como “seres vivos” (las plantas, los animales, los protistas, que incluyen a los organismos unicelulares), sino para todo cuanto existe, empezando por las estrellas y por el Sol, que es una estrella.

Este Sol nuestro de cada día, prosiguió el profesor señalando al Sol cuya luz nos inundaba a través de la ventana, nació hace cinco mil millones de años y tiene por delante otros cinco mil millones de años de existencia. Es decir, que está en la mitad de su vida. Dentro de cinco mil millones de años se convertirá en una estrella enorme, de las llamadas “gigantes rojas” y devorará todos los planetas cercanos, incluyendo a la Tierra. Así seguirá durante otros mil millones de años y luego comenzará a reducirse más o menos hasta el tamaño de la Tierra, es decir, que se convertirá en una estrella “enana blanca”, que es una especie de “cenicero cósmico”. Dicen los astrónomos que a partir de ese estado puede tardar trillones de años para enfriarse... Si el Sol tuviera una masa mayor, en lugar de morir como una “enana blanca” moriría como un “agujero negro”, que es un cuerpo cuya gravedad es tan grande que ni siquiera la luz puede escapar de él. Pero no: por la masa que tiene, nuestro Sol morirá como una “enana blanca”.

- ¿Y cómo nació?, preguntó Juliana, que siempre tenía la pregunta más interesante o la mejor respuesta.
- Nació a partir de los restos de alguna estrella de una generación anterior. ¿Se acuerdan que dijimos que el Universo tiene entre ocho mil y doce o trece mil millones de años? Pues el Sol solamente tiene cinco mil millones. ¿Qué pasó, entonces, entre el momento en que nació el Universo y la formación de nuestro Sistema Solar? Pues hubo por lo menos otra generación de estrellas que nacieron, crecieron, se desarrollaron, envejecieron y murieron, y los átomos que formaban algunas de esas estrellas quedaron dispersos en el espacio en una especie de nube o “nebulosa”. Dicen los astrónomos que posiblemente una estrella “supernova” hizo erupción cerca de esa nube, y con la energía de la erupción los átomos de la nube comenzaron a condensarse y formaron el Sol, los planetas, las lunas, los cometas y todo lo que hay en nuestro Sistema Solar.
- ¿Qué es una supernova?, preguntó un compañero.
- Es una estrella que explota de manera espectacular cuando se le agota el combustible. Como esos volcanes de pólvora que “mueren” con un estallido de colores.

se sabe que estas también se renuevan). El organismo se tiene que reproducir a sí mismo de manera permanente y ese es uno de los procesos que determinan que estemos vivos. Cuando las células se reproducen de manera incorrecta y el sistema inmunológico que lleva a cabo el “control de calidad” del organismo no es capaz de eliminar las células equivocadas, aparece un cáncer. Así mismo, desde el punto de vista celular, se puede decir que el envejecimiento se produce cuando la regeneración de las células se va haciendo cada vez más lenta, con lo cual el organismo va perdiendo la capacidad para autorrenovarse y con ello la capacidad para adaptarse a los cambios del ambiente. Esto último nos lo explicó mi abuelo, que observa muy de cerca todos los procesos de que es parte, incluido el envejecimiento de su propio cuerpo.

¿O sea que el Sol y los planetas se formaron con átomos que habían estado ya en otras estrellas?, preguntó la profesora de Biología.

- Sí, dijo el profesor. Los planetas y todo lo que hay en ellos, incluido todo lo que hay en la Tierra.

- ¿Nosotros también?, dijo Juliana.

- Sí, nosotros también. ¿Ustedes se acuerdan cómo se llama ese proceso que consiste en tomar los desechos de un proceso anterior y convertirlos en ingredientes o materias primas para un nuevo proceso?

Se llama reciclaje, contestamos en coro.

- Pues eso quiere decir, entonces, que el Sol, la Tierra, los planetas y todo lo que hay en la Tierra, incluidos nosotros, somos...

- ¡Reciclados!, volvimos a contestar.

- El reciclaje de papeles y cartones, y de vidrio y chatarra y de material orgánico que practicamos en las comunidades -o que deberíamos practicar- tiene sentido ecológico principalmente porque imita los procesos del cosmos. El Universo es un gran sistema de reciclaje y cuando nosotros reciclamos los residuos de los procesos humanos, estamos poniéndonos en sintonía con el cosmos, dijo el profesor.

- Ya veremos cómo desde que la vida apareció en la Tierra hace cerca de cuatro mil millones de años hasta hoy, cada paso que da es aprendiendo a cerrar ciclos... a reciclar, dijo la profesora de Biología.

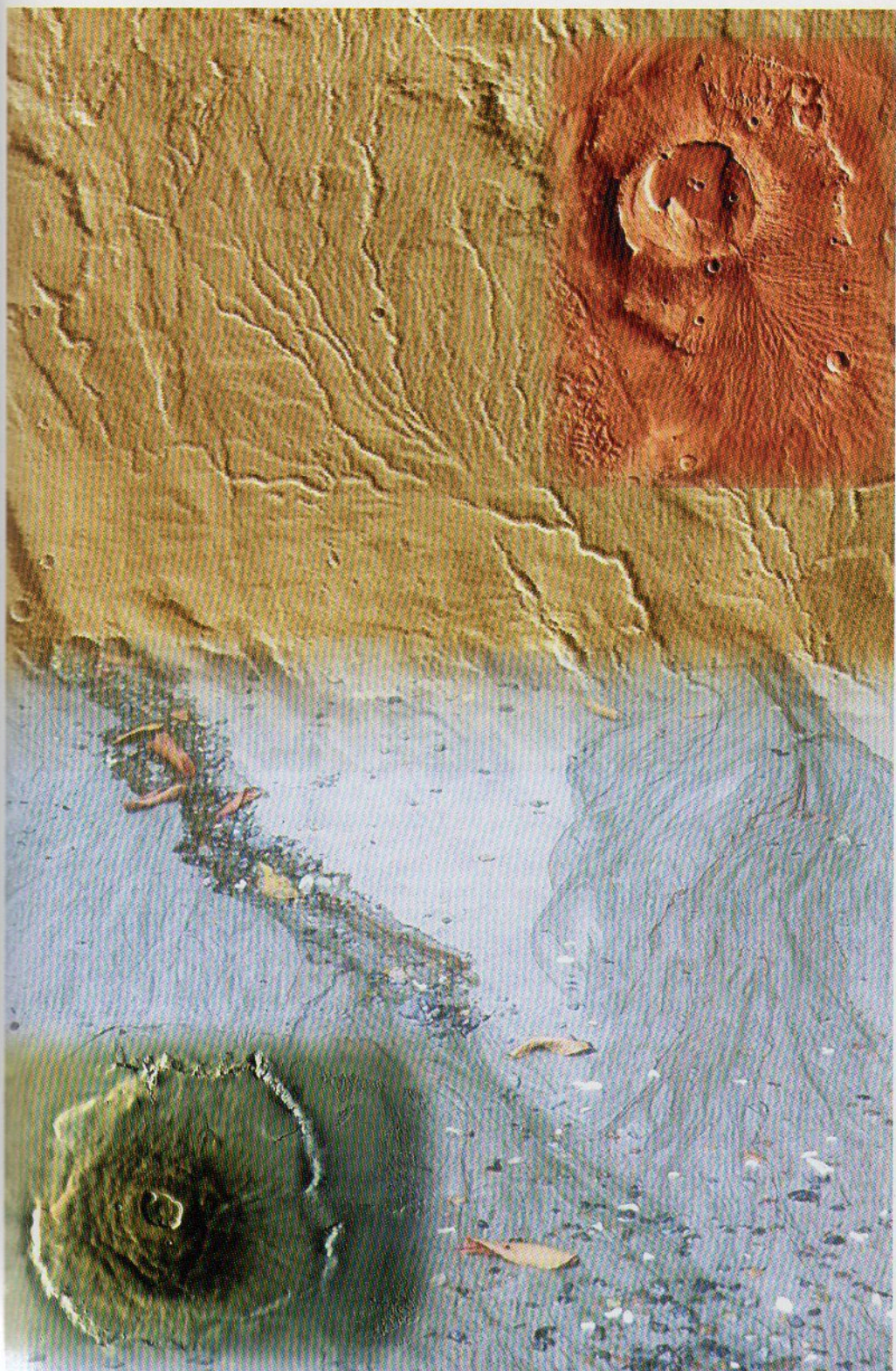
- Pero no nos metamos en ese tema todavía, dijo el profesor. Porque hay algo más que quiero preguntarles. Mejor dicho... -corrigió riéndose- como que de todas maneras nos vamos a meter en ese tema...

Entonces nos preguntó de dónde habíamos sacado esa mañana la energía para empezar el día y nosotros contestamos que del desayuno, y entonces el profesor nos preguntó que qué habíamos desayunado, y unos contestaron que café o chocolate y otros que huevos, y varias compañeras y compañeros dijeron que cereal con leche, y un compañero dijo aguapanela, y todos mencionamos el pan.

Y entonces la profesora de Biología preguntó de dónde había salido la energía encerrada en los huevos, y una compañera contestó que de la gallina, y la profesora preguntó que de dónde la había sacado la gallina y la misma compañera le contestó que del maíz, y la profesora le hizo con las manos un gesto indicándole que siguiera del maíz hacia atrás, y la compañera comenzó como a reflexionar en voz alta: "... y el maíz obtuvo la energía del Sol a través de la fotosíntesis... y la energía que sacamos de la leche la obtuvo la vaca a través de la hierba y la hierba también del Sol... y lo mismo el cereal... y la panela de la caña... y la caña del Sol..."

- Entonces, intervino el profesor de Ciencias, en últimas la energía que sacamos del desayuno es energía....

- ¡Solar!, contestamos todos.



FORMACIONES MARCIANAS:

Arriba: Lechos de antiguos ríos sobre la superficie de Marte. (Crédito: Calvin J. Hamilton Foto: LP1).

Recuadro superior izquierda:

Apollinaris Patera: Formación volcánica resultado de una combinación de erupciones explosivas (que lanzan cenizas y rocas, como el volcán Nevado del Ruiz en Colombia) y erupciones efusivas (que arrojan lava líquida, como los volcanes de Islandia y Hawaii). (Crédito: Calvin J. Hamilton)

Abajo:

“Ramas” dibujadas por el agua en la arena en la Isla Gorgona, Colombia. (Crédito: Gustavo Wilches-Chaux)

Recuadro inferior derecha:

Olympus Mons: El Monte Olimpo es el volcán más grande del sistema solar. Diámetro de la caldera: 24 kilómetros. Altura de la montaña: 24 kilómetros, 15 más que el Monte Everest. (Crédito: Servicio Geológico de los Estados Unidos USGS y NASA)

Montaje: Simón Wilches Castro (2002) (Las fotografías NO están en la misma escala).

- ¿Y de dónde sale la energía eléctrica?
- De las hidroeléctricas, dijo un compañero de las filas de atrás.
- ¿Y las hidroeléctricas de dónde la sacan?
- De las caídas del agua. Eso lo vimos en Ciencias el año pasado.
- ¿Y por qué cae el agua?
- Porque está arriba, contesté yo. Y otras vez se rieron todos los compañeros y las compañeras del curso, pero otra vez el profesor dijo: “¡Sí señor!”
- El agua se cae porque está arriba y al caer libera la energía que tiene acumulada y las turbinas se encargan de convertir esa energía en electricidad.

Y nos explicó entonces que el agua “se carga” de energía potencial cuando llega a un nivel alto y al caer hacia un nivel más bajo esa energía se convierte en “energía cinética” o “energía en movimiento”, que es la que mueve las turbinas que generan electricidad.

Y el encargado de subir el agua desde el nivel bajo hacia el nivel alto es el Sol, dijo Juliana. A través de la evaporación...

- Claro, dijo el profesor. Allí es cuando el agua se carga de la energía que libera al caer. O sea que también la energía eléctrica es energía...
- ¡Solar!, volvimos a decir.
- Pues ahora ustedes me van a hacer un favor, dijo el profesor. Para la próxima clase cada uno trae un dibujo en el que explique por qué podemos decir que la energía que mueve un molino de viento, y la energía que mueve un carro, y la energía que calienta un fogón de leña o que mueve una locomotora de carbón, también son indirectamente formas de energía solar. Bien explicadito, me hacen el favor.¹⁵

¹⁵ Nota del autor: Me excusan por favor que meta la cucharada en esta parte del relato, pero no quiero desaprovechar la oportunidad para compartir el *placer* que me invadió una madrugada, cuando ya este texto estaba escrito, y yo estaba desvelado intentando comprender de qué manera la energía nuclear, procedente de la desintegración o “fisión” (con “i”) de elementos radiactivos como el Uranio, es también energía solar. Yo tenía más o menos claros los “ciclos” a través de los cuales la energía solar se convierte en energía eléctrica, en energía eólica, o del viento, en energía derivada de combustibles fósiles como el petróleo y el carbón, e incluso en energía humana y animal, pero no había logrado desentrañar la “ruta” que sigue la energía desde el Sol hasta los reactores nucleares. Cuando de pronto ¡Eureka!- entendí: LA ENERGÍA NUCLEAR SÍ ES ENERGÍA SOLAR, PERO DE SOLES QUE EXISTIERON ANTES QUE EL NUESTRO. Ya sabemos que el Sol y los planetas que giran a su alrededor, incluida la Tierra, se formaron a partir de restos de estrellas que existieron en generaciones anteriores. En esos restos se encontraban elementos radiactivos como el Uranio, que entraron a formar parte del patrimonio mineral de la Tierra (y cuya desintegración natural es la fuente de energía que mantiene en estado incandescente al núcleo del planeta). Cuando los extraemos y los desintegramos, liberamos la energía encerrada en ellos, procedentes de los soles de los cuales alguna vez formaron parte. La misma explicación es válida, aunque con una escala más en el proceso, para la energía derivada de la desintegración de elementos “transuránicos”, creados en laboratorios por la tecnología humana. Cuando logremos dominar la “fusión” (con “u”) nuclear, juntando átomos livianos para crear átomos más pesados, estaremos imitando de manera exacta los procesos termonucleares de los cuales las estrellas, incluido nuestro Sol, derivan su energía.

Y tengan bien clarito por qué todos los alimentos que consumimos son formas distintas de energía solar, agregó la profesora de Biología.

Y a mí también me hacen un favor para mi clase, dijo la Directora que, como les conté, tiene a su cargo la materia de Ética. Hasta ese momento nos habíamos olvidado de que ella también estaba allí y nos tomó por sorpresa su intervención.

- Con base en lo que hemos aprendido hoy, continuó la Directora, me ayudan a entender una frase que leí una vez y que decía que *“nuestro deber es trabajar para que los seres vivos –y en especial los seres humanos– tengan un acceso equitativo a la energía procedente del Sol, directamente o a través de intermediarios.”* Y aquí les dejo esto para que lo miren.

La Directora colocó en la cartelera del salón un recorte de periódico titulado “Las cifras del hambre en el mundo”.

- Interesante, dijo mi abuelo que había estado sentado todo el tiempo allí, muy silencioso, oyendo todas las intervenciones. Muy interesante: allí es donde la ciencia se comienza a juntar con la política.

La termodinámica es la ciencia que estudia la energía, y desde ese punto de vista el equilibrio es sinónimo de muerte. El agua puede mover las turbinas de una hidroeléctrica debido a que existe un enorme desequilibrio entre el nivel del agua que está arriba y el nivel hacia donde cae. Por eso se puede colocar una turbina en un “salto” o en una cascada, pero no en un lago: porque en el lago no existe ese desequilibrio. Decimos que una batería o una pila están “cargadas”, cuando existe desequilibrio entre el polo positivo y el polo negativo. Cuando las cargas se equilibran, decimos que la batería o la pila están muertas.

¿Cuál es el objetivo de ese juego que llamamos “balanza”, “subibaja” o “mataculín”? ¿Será el equilibrio? No, porque si fuera el equilibrio, daría lo mismo poner la guadua en el suelo y sentarnos a mirarnos la cara. El objetivo del juego es que en un momento dado la persona que está sentada en un extremo de la guadua esté abajo y la que está en el otro extremo esté arriba, y que en el siguiente momento esta última persona baje y la otra quede arriba. Y vuelven y cambian. Si el agua que cayera desde niveles altos no volviera a subir, desaparecerían todos los desequilibrios –o “gradientes” como dicen los físicos– y sería imposible volver a producir energía hidroeléctrica, al menos de esa manera. ¿Quién es, entonces, el gran “desequilibrador” del sistema? ¿Quién se encarga y cómo de volver a subir el agua que ha caído?

PLANO

NENTE

desnutrición crónica afecta al 23 por ciento de la población infantil en El Salvador, al 33 por ciento en Nicaragua, al 38 por ciento en Honduras y al 48 por ciento en Guatemala.

"Estas sequías recurrentes y otros desastres naturales como el Huracán Mitch, terremotos y otros, han dejado a miles de familias pobres que conforman una población de 8,6 millones de personas sin toconsumo", afirma Me-

taria afecta a 2,6 millones en Nicaragua, 2,2 millones en El Salvador y a Guatemala.



ESTA MUJER le ofrece a su hijo una tusa como único alimento. La hambruna amenaza a 28 millones de personas. AP

LAS CIFRAS DEL HAMBRE EN EL MUNDO

En América Latina y el Caribe, la reducción del hambre fue apenas de un 1,8 por ciento en los últimos cinco años. Hoy son 46 millones de hambrientos y 211 millones de pobres.

El ritmo de erradicación del hambre en el mundo es de apenas 6 millones al año. Casi cuatro veces menos de lo necesario para cumplir con la meta de 400 millones de hambrientos en el 2015.

Para reducir el hambre a la mitad en los próximos 13 años es preciso invertir 24.000 millones de dólares anuales cada año en el mundo.

6,6 millones de niños mueren anualmente de hambre en el mundo.

La erradicación del hambre aumentará la producción y generará 120.000 millones de dólares anuales en beneficios.

1.100 millones de personas, el 20 por ciento de la población mundial, padece hambre y vive con menos de un dólar diario.

Hace cinco años la FAO se propuso bajar la hambruna en un 50 por ciento, reduciendo anualmente los mal alimentados en 22 millones.

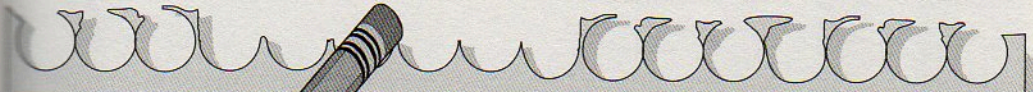
El promedio sólo se ha bajado en seis millones anuales.

En Colombia, más del 10 por ciento de la población ingiere solo dos comidas al día.

SAN ANDRES ^{4 noches} Desde **\$420.000**
ULTIMOS CUPOS BAJA TEMPORADA
 Vuelo directo, Hotel, alimentación, tours
NAVATUR Tels.: 281 24 88 - 691 82 05 - 222 62 08

Ingrese su hoja de vida

en empleo.com



Reconoce tu saber:

Apunta en una hoja aparte por lo menos una cosa que hayas leído en este capítulo y que ya supieras ¿Dónde y cómo la aprendiste?

Qué aprendí:

Apunta en una hoja aparte por lo menos una cosa nueva que hayas aprendido leyendo el capítulo anterior.

Palabras nuevas:

¿En este capítulo encontraste alguna o algunas palabras nuevas para tí? ¿Cuáles? ¿En el texto encontraste el significado de esas palabras? Si hay alguna palabra que no hayas entendido, búscala en el diccionario o coméntala con tus compañeros y compañeras y con tu profesor o profesora.

Señales:

En este capítulo hablamos sobre los diversos "intermediarios" a través de los cuales utilizamos la energía solar. En un dibujo explica la "ruta" que toma la energía solar para llegar, por ejemplo, hasta el motor de un carro o hasta las piernas de un ciclista.

Invita a tu profesor o a tu profesora a que lean contigo la nota No. 16 en letra pequeña sobre la energía nuclear que hay al final de este capítulo. Si encuentras complicada la explicación, diles que te ayuden a entenderla. Salta hasta el capítulo 11 cuando hablamos de los terremotos y los volcanes, y busca cuál es la relación entre esos fenómenos y el calor que produce el núcleo de la Tierra.

CAPÍTULO 5

UNA VIDA PARA MARTE

Salíamos para la finca de mis abuelos con el profesor de Ciencias de la Tierra, con la profesora de Biología y con Juliana, Camilo y Andrés, cuando de pronto veo que junto a nosotros hay a un monstruo de diez ojos mirándonos sin parpadear: mi hermana con su combo de cuatro amigas. Por la ropa, por las gorras, por el *walkman*, por los morrales que llevan y por su actitud, es evidente que se nos quieren pegar.

Yo protesto y le digo a mi mamá que nosotros no nos vamos a hacer cargo de esas niñas y que además tenemos planeado quedarnos viendo estrellas hasta el amanecer, porque esa noche habrá una "lluvia" de estrellas fugaces¹⁶. Mi mamá me contesta fríamente: "Ellas también".

Mi hermana y sus amigas asienten con la cabeza, sin alterarse, con la absoluta seguridad de que a pesar de mi oposición, van a ir. Siempre es así. Además el profesor de Ciencias de la Tierra y la profesora de Biología dicen que chévere, que nos acompañen. Una traición.

Yo viajo de mala gana durante todo el trayecto entre la casa y la finca, pero cuando llegamos cada grupo coge por su lado y quedamos de encontrarnos a las seis de la tarde para ver a Venus al atardecer. Mi hermana y sus amigas se van en vestido de baño para la chorrera y yo guardo la esperanza de que cuando nosotros salgamos por la noche a ver estrellas, a ellas les parezca aburridor el programa y no se nos vengán detrás.

Pero no: resultan las más puntuales a las seis.

Tal y como esperábamos, antes de que el cielo se oscurezca del todo, Venus comienza a brillar, en medio de las nubes anaranjadas y rojas del atardecer. Un poco más arriba está la luna creciente, como una uña cortada.

¿Qué constelaciones están visibles? ¿Alguien trajo un mapa?, pregunto yo.

- Pues Venus está en Libra y a la derecha está el Boyero y arriba a la izquierda el

¹⁶ Las llamadas "lluvias" de estrellas fugaces se producen cuando la Tierra cruza la órbita de algún cometa desintegrado y la gravedad terrestre atrae restos del cometa de distintos tamaños, que "se encienden" al entrar a la atmósfera.

Escorpión y encima la Serpiente, se apresura a contestar una de las amigas de mi hermana... o a lo mejor todas al tiempo. Las volteamos a mirar sin creer lo que oímos. Los diez ojos del monstruo, entre orgullosos y desafiantes, observan nuestra reacción.

- ¿Y ustedes por qué saben eso?, pregunta divertido el profesor.

Mi abuelo sonrío lleno de curiosidad. Yo me pongo colorado, pero afortunadamente en la oscuridad de la tarde no se alcanza a notar.

- Porque tenemos esto, dice mi hermana mientras avanza hacia nosotros con una especie de estrella o de gorrito de papel de cuatro puntas, en las que tiene metidos, desde abajo, los dedos índice y pulgar de ambas manos. Y abre y cierra los gorritos con gran velocidad. Indudablemente está disfrutando su triunfo sobre mí y quiere seguirnos *tramando*.

- Eso antes se llamaba una “boca de Misía María”, dijo mi abuelita, que había salido con nosotros a ver el atardecer. Yo no sé ahora cómo le dirán.

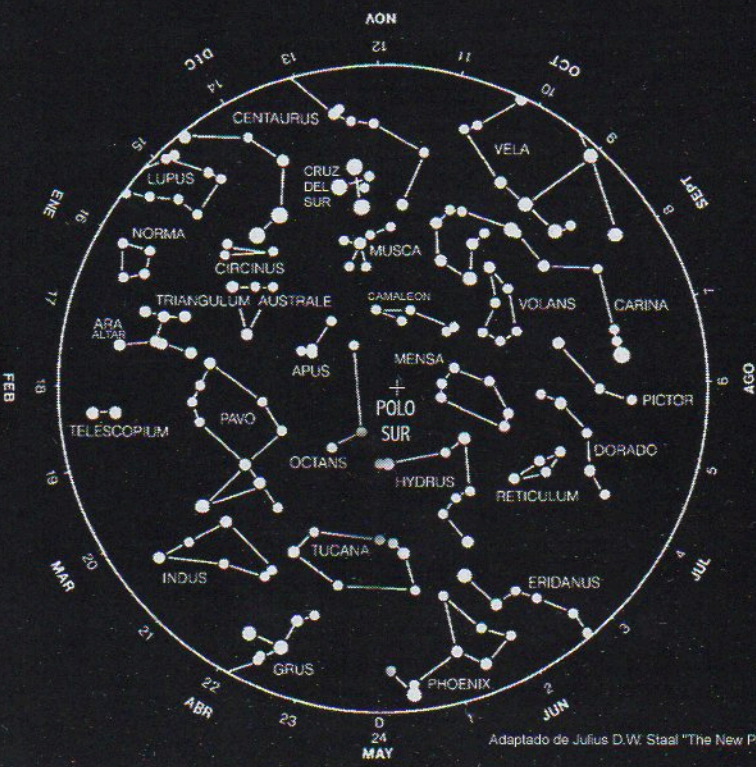
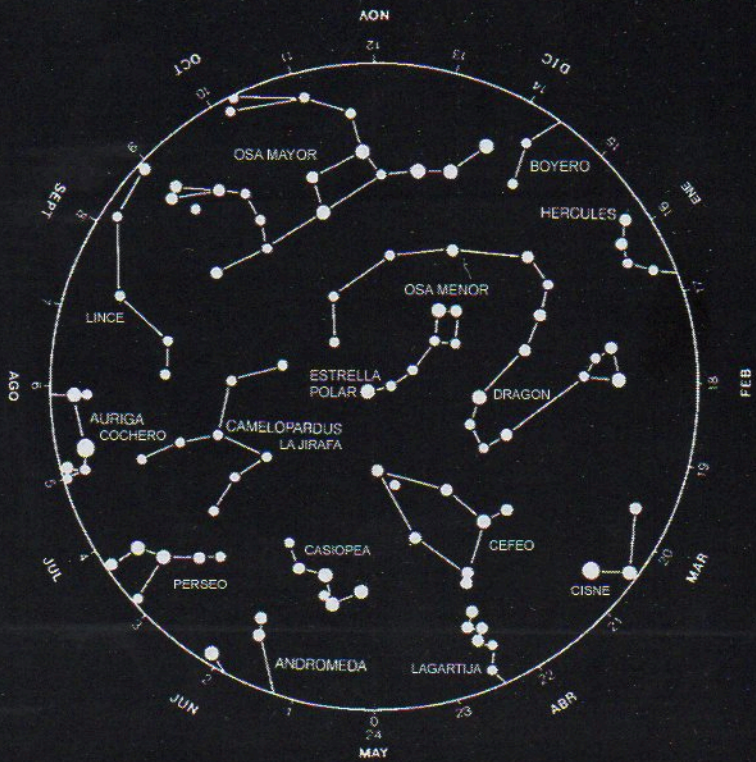
Se llama un “localizador de estrellas”, dijo una de las amigas de mi hermana.

- ¿Y de dónde lo sacaron?, pregunto yo, que ya no puedo seguir ocultando mi interés.
- Nos lo hizo mi mamá, dice mi hermana. Con unos planos que bajamos de Internet con la profesora de Ciencias.
- ¿De dónde?, vuelvo a preguntar. ¿De Internet?
- Sí, dice mi hermana. De una página para niños que tiene la NASA¹⁷. Y lo mejor de todo es que está en español. Lo malo es que los mapas no están dibujados en la posición en que se ven las estrellas desde aquí, sino seguramente como se ven desde los Estados Unidos, pero con ayuda de la profesora de Ciencias del colegio y de mi mamá, también hicimos esto.

Mi hermana y cada una de sus amigas tienen un mapa de las estrellas con las constelaciones dibujadas.

- Con el localizador de estrellas nos aprendimos los nombres y las formas de varias constelaciones y con este mapa las buscamos en el cielo. Los nombres y las formas de otras constelaciones que no están aquí, también las encontramos en Internet.
- ¿Y qué más hay en esa página?, pregunta el profesor de Ciencias de la Tierra.
- Hay muchas cosas, pero lo que más nos gusta es lo que dice sobre los terremotos de *Io*, la luna de Júpiter.
- Sobre los *Io-motos*, corrige una de las amigas.
- Sí, dice otra. En esa página hay fotos de los volcanes de *Io* y dicen que hay erupciones permanentes y que la fuerza de la gravedad de Júpiter y de las demás lunas

17 <http://spaceplace.jpl.nasa.gov/espanol/st6starfinder/st6starfinder.htm>



Adaptado de Julius D.W. Staal "The New Patterns in the Sky"

NORTE



SUR NORTE



SUR

Adaptado de Julius D.W. Staal "The New Patterns in the Sky"

sobre *lo* es tan grande, que la corteza siempre se está moviendo hacia arriba y hacia abajo, como si estuvieran amasando una pelota de plastilina.

- Eso de la pelota de plastilina no está en la página, dice otra de las amigas. Ahí *lo* que dice es que el suelo de *lo* sube y baja como un ascensor que llevara a las personas desde el piso más alto hasta el más bajo en un edificio de 30 pisos.
- No importa que no esté *lo* de la plastilina, interviene mi hermana en defensa de su amiga. A mí también me parece una buena comparación...
- Bueno, no aleguen, dice la profesora de Biología. Cuando regresemos nos tienen que mostrar esa página.

Yo comienzo a ver a mi hermana y a sus amigas con mayor respeto... Como que los diez ojos del monstruo miran ahora de manera diferente. Me parece como si de repente mi hermana hubiera dejado de ser un bebé y se hubiera convertido en una persona grande.

- ¿Han visto alguna vez a *lo* en el cielo?, pregunta mi abuelo.
- Tú me lo mostraste con tu telescopio una vez ¿te acuerdas?, dice mi hermana. Desde esa noche me interesé. Se ve como una estrellita diminuta, junto con las otras tres lunas más grandes de Júpiter.
- Yo en el cielo no, dice otra de las niñas. Sólo en el computador.
- Ahora no está visible, pero cuando Júpiter se pueda ver, tu hermano les avisa para que vengán y lo vean, le dice el abuelo a mi hermana.

A todas estas ya había oscurecido bastante. De pronto la profesora de Biología grita: "Miren una! ¡Miren una!"

Una estrella fugaz cruza el cielo en dirección Oriente-Occidente. Apenas alcanzamos a verla, pero es grande en comparación con las que se ven normalmente. Su rastro queda durante una fracción de segundo en el cielo, como cuando uno arrastra con el pie un pedazo de tiza.

- ¿Se acuerdan de las fotografías que vimos por Internet de los cráteres en la superficie de Marte y en las lunas de Júpiter y en Mercurio y en las lunas de Saturno y en nuestra propia Luna?, preguntó el profesor de Ciencias.
- Sólo vimos las de Marte y las de las lunas de Júpiter, las demás no las vimos, alegó el abuelo.
- Ah, cierto, aceptó el profesor. Pero podemos verlas otro día. Yo sí las he visto. El Sistema Solar está lleno de cráteres, algunos formados por erupciones volcánicas como las de *lo* y las de los volcanes terrestres, pero la mayoría por impactos de cometas o aerolitos.
- ¿Qué es un aerolito?, preguntó mi hermana.
- Es una estrella fugaz como la que vimos hace un momento, intervino la profesora de Biología. Mejor dicho: una estrella fugaz es un aerolito que se incendia al entrar a la atmósfera terrestre. La mayoría de los aerolitos se desintegran en la atmósfera an-

- tes de tocar el suelo, pero en la Tierra hay algunos cráteres formados por el choque de grandes aerolitos que no alcanzaron a desintegrarse.
- ¿Cómo en la película *Deep Impact?*, pregunta una de las amigas de mi hermana. Yo ví esa película.
 - Exactamente, dijo la profesora. Esa película es sobre un aerolito o sobre un cometa que se choca contra la Tierra... ¿o es un asteroide? No me acuerdo...
 - ¿Y qué es un asteroide?
 - Es como un planeta pequeño. En ese libro antiguo que tiene tu abuelo los llaman "planetoides". Son cuerpos que giran alrededor del Sol, normalmente entre Júpiter y Marte. Hoy se sabe que las órbitas de varios miles de asteroides cruzan en algún punto la órbita de la Tierra, o sea que si el asteroide y la Tierra llegaran a ese punto al mismo tiempo....
 - ¡Pum!, dijo mi abuelo. Eso fue lo que posiblemente sucedió hace 65 millones de años. Un cuerpo enorme chocó contra la Tierra y el golpe produjo unos cambios ecológicos tan grandes, que los dinosaurios no pudieron seguir viviendo en este planeta y se extinguieron.
 - Esa es una de las muchas teorías que existen sobre la extinción de los dinosaurios, dijo la profesora de Biología.
 - Pero muy posiblemente la más cierta, intervino el profesor de Ciencias. Seguramente no fue la única causa de la extinción de los dinosaurios, pero sí la definitiva.
 - ¿De verdad hay posibilidad de que se choque una cosa de esas contra la Tierra?, dijo asustada una de las amigas de mi hermana.
 - La probabilidad es baja, pero la posibilidad existe, contestó la profesora de Biología, y después se rió cuando se dio cuenta de que se la estaba poniendo muy difícil a la niña que preguntaba. Eso quiere decir, arregló entonces, que no es imposible que suceda, pero tampoco es seguro...
 - La probabilidad de que la Tierra se choque con un cuerpo digamos de cinco kilómetros de diámetro, es la misma que tiene un viajero frecuente de matarse en un accidente de aviación¹⁸, completó el profesor de Ciencias. No es muy alta, pero sí existe. En 1997 descubrieron un asteroide como de un kilómetro de diámetro al que bautizaron "1997 XF11" y en ese momento dijeron que en el año 2028 se iba a estrellar contra la Tierra. Después hicieron otros cálculos y hoy saben que aunque va a pasar muy cerca, a 954.000 kilómetros -que es dos veces y media la distancia de la Tierra a la Luna-, no se va a estrellar contra nosotros.¹⁹ Eso espero...

18 <http://cultura.terra.es/cac/ciencia/consulta/portada.cfm.id=131>

19 El 31 de Octubre del año 2002, mientras esto se escribe, el asteroide "1997 XF11" está pasando a 9.5 millones de kilómetros de la Tierra, es decir, a 25 distancias lunares. La información completa está en la siguiente dirección:

http://science.1.gov/headlines/y2002/31oct_1997xf11.htm.list813608.

Ver también: http://ciencia.msfc.nasa.gov/headlines/y2002/30jul_ny40.htm.list813610

- ¿Y por qué en las lunas de Júpiter y en nuestra Luna y en Mercurio hay tantos cráteres de esos que dejan los choques y en la Tierra casi no existen? ¿Será que nosotros estamos muy de buenas?, pregunté yo, que no quería que me sacaran del tema.
 - Por varias razones, dijo el profesor de Ciencias. Una, porque el viento y el agua se han encargado de borrar las huellas de muchos de esos choques... Hay otros que no se han borrado... por ejemplo el de Arizona, que tiene aproximadamente 170 metros de profundidad y un kilómetro y medio de diámetro, y que aparentemente fue "abierto" por un meteorito de 300 mil toneladas que se estrelló contra la Tierra hace 50 mil años a una velocidad de más de 60 mil kilómetros por hora. En Internet hay muchas páginas dedicadas a ese tema. En el fondo del mar Caribe, cerca de la península de Yucatán, en México, encontraron lo que parece ser el cráter que dejó el choque del meteorito hace 65 millones de años... tiene un nombre raro... ¿cómo es?... Ah: *Xichulub*, que es un nombre en lengua Maya. Otra razón es porque la gravedad de un planeta tan grande como Júpiter actúa como una especie de escudo que hace que se desvíen muchas cometas y otros cuerpos que, de lo contrario, tendrían más posibilidades de chocarse contra la Tierra. Si cuerpos como el que se chocó contra la Tierra hace 65 millones de años, se estrellaran con más frecuencia contra nuestro planeta, ninguna especie tendría la capacidad de evolucionar hasta el nivel en que hoy nos encontramos los seres humanos. Mejor dicho, no existiríamos.
 - Los choques de cometas o de asteroides contra la Tierra pueden traer muerte, como en el caso del que mató a los dinosaurios, pero también pueden traer vida: yo he oído decir que posiblemente el agua apareció por primera vez en la Tierra debido al choque de un cometa cuya cabeza estaba hecha de hielo, comentó el abuelo.
 - Eso es muy posible, comenzó a decir el profesor de Ciencias, pero lo interrumpieron los gritos de mi abuelita, que había estado oyendo en silencio la conversación:
- "Mírenla! ¡Mírenla!", dijo señalando otra estrella fugaz. Y después otra. Y otras dos más.
- Bueno, pues sigo, dijo el profesor de Ciencias cuando nos tranquilizamos. Yo estoy de acuerdo: a veces esos choques traen muerte, pero otras veces traen vida. En 1996 la NASA anunció que un trozo de aerolito procedente de Marte (llamado ALH84001), que habían recogido en 1984 en el ártico, o sea, en cercanías al Polo Norte, contenía lo que parecen ser fósiles de antiguas bacterias marcianas. Los de la NASA tienen la manera de saber que ese aerolito procedía de Marte y que posiblemente "salpicó" a la Tierra como consecuencia del choque contra Marte de un aerolito o de un cometa hace como 1.300 millones de años. ¿Y saben qué? Lo más interesante es que han calculado que esas bacterias fosilizadas pueden tener más de 4.000 millones de años de edad...
 - Y los fósiles más antiguos de vida terrestre tienen apenas entre 3.500 y 3.800 millones de años, interrumpió la profesora de Biología.
 - O sea que..., dijo el profesor de Ciencias, haciéndome una señal para que yo terminara la frase.

- O sea que... contesté yo mientras pensaba. O sea que... en Marte había vida antes que en la Tierra.
- Exacto, dijo el profesor de Ciencias. En caso, claro, de que se comprobara que efectivamente lo que encontraron en el aerolito marciano son fósiles de bacterias. Porque las opiniones de los científicos están divididas. Algunos dicen que son cristales que parecen bacterias, pero que no son.
- Y qué tal, dijo mi abuelo, que sí fuera cierto, y que la vida en la Tierra hubiera llegado aquí procedente de Marte en un aerolito como ese que encontraron.
- Existe esa teoría, contestó la profesora. Si llegara a resultar cierta, como dijo alguien, entonces nosotros seríamos los *marcianos*.... O los descendientes de las bacterias marcianas. La gran pregunta es por qué en Marte hubo vida pero no continuó, y en cambio en la Tierra sí, hasta llegar a nosotros.

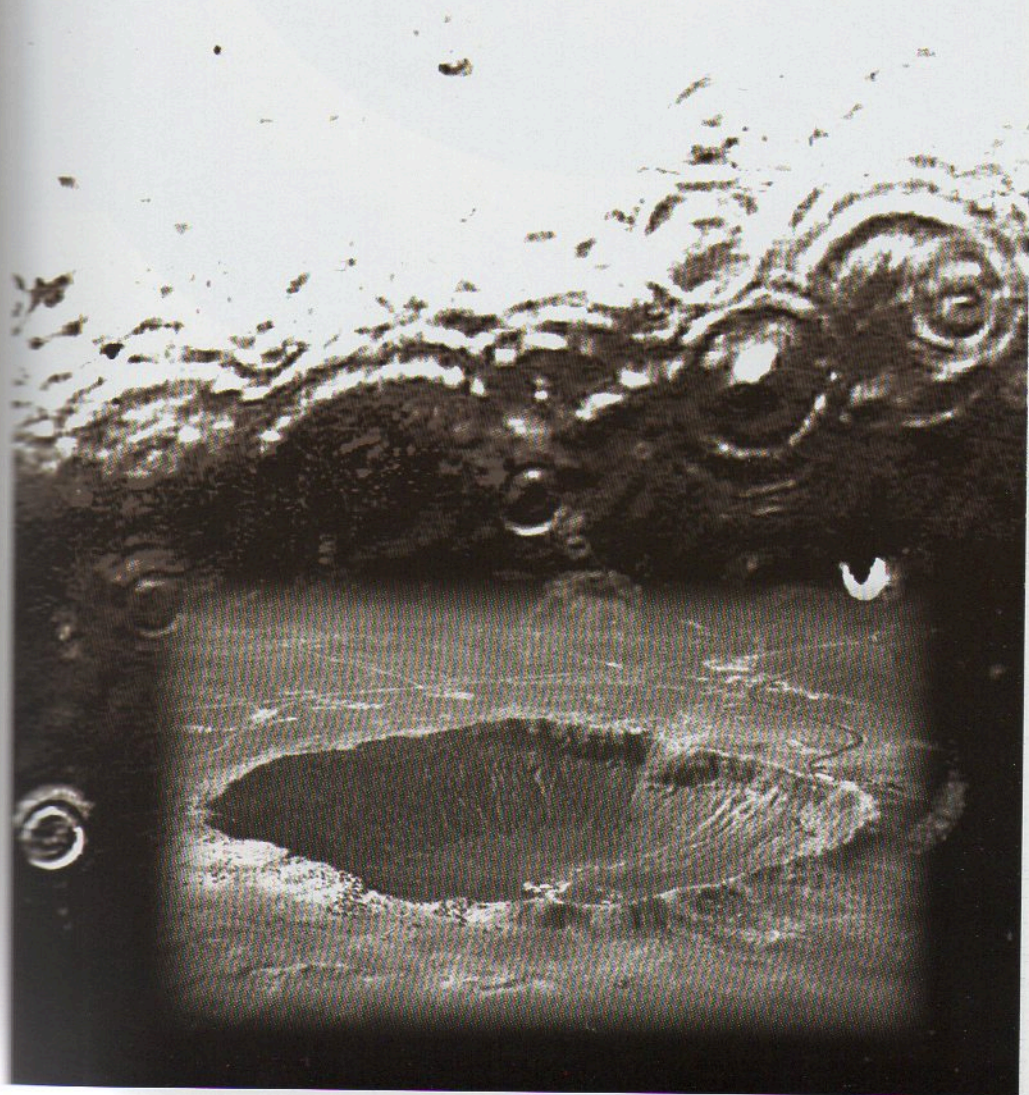
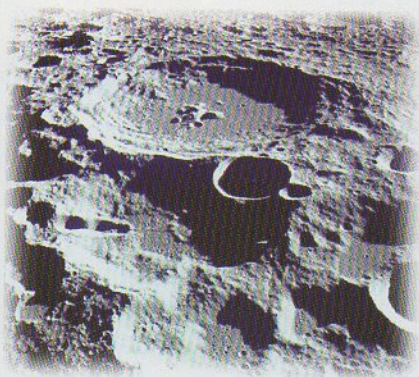
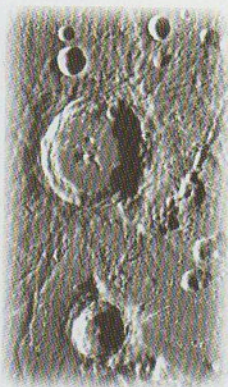
La profesora pensó un rato en silencio y después continuó, dirigiéndose a Juliana, a Camilo y a Andrés, que hasta ese momento no habían intervenido en la conversación:

- ¿Recuerdan esas *cajas de Petri* que hay en el laboratorio del colegio?
- Sí, dijo Juliana, unas cajitas redondas de vidrio, con tapa, en las que ponen una especie de gelatina para que crezcan los microbios...
- Pues es como si la Tierra hubiera sido una gran caja de Petri y las bacterias hubieran llegado aquí y hubieran "prendido", como dicen las señoras cuando transplantan una mata. Pero igual, cualquiera que hubiera sido el origen de la vida hace 4.200 millones de años en Marte o hace 3.800 millones en la Tierra, lo cierto es que desde ese momento hasta hoy, la vida ha tenido que vencer toda clase de obstáculos para llegar hasta nosotros. Cada uno de nosotros es la prueba de todo ese esfuerzo que ha hecho la vida en la Tierra durante casi cuatro mil millones de años.
- Volvamos a eso de que los choques de los aerolitos o de los cometas contra la Tierra pueden significar muerte, pero también pueden significar vida, dijo mi abuelo. Cuando desaparecieron los dinosaurios, los mamíferos, que hasta ese momento eran animalitos muy pequeños que vivían amenazados por ellos, pudieron abandonar sus escondites y siguieron evolucionando, hasta que hace unos dos millones de años aparecieron los antepasados directos de los seres humanos. A lo mejor, si no hubiera habido ese choque hace 65 millones de años, los mamíferos no habrían evolucionado y nosotros no estaríamos aquí mirando las estrellas.... o seríamos tan enormes como los dinosaurios.

La conversación se interrumpió porque sonaron unos gritos y dos disparos, y comenzaron a ladrar los perros de mi abuelo y los del vecindario. Todos nos asustamos y nos quedamos muy quietos, pero nadie dijo nada.

De pronto llegó el señor que le ayuda a mi abuelo en los trabajos de la finca.

- Yo creo que es mejor que se entren rápido, nos dijo. Esos disparos sonaron cerquita. Desde hace varias noches anda por aquí gente muy rara.



CRÁTERES DE IMPACTO EN EL SISTEMA SOLAR:

Arriba y fondo:

“Cráteres de impacto” formados por las gotas de lluvia sobre una marquesina (Crédito: Gustavo Wilches-Chaux)

Arriba centro: Detalle de la superficie de Mercurio (Crédito: Calvin J. Hamilton)

Arriba derecha: Cráter en la “cara oculta” de la Luna (Crédito: NASA)

Abajo: Cráter del Meteorito en Arizona (Crédito: D. Roddy y LPI)

Montaje: Simón Wilches Castro (2002)



CHOQUE DE COMETA CONTRA JÚPITER:

Arriba:

Secuencia de "huellas" del impacto de los distintos fragmentos del cometa Shoemaker-Levy 9 contra Júpiter el 18 de Julio de 1994. La fotografía de arriba se tomó cinco minutos después del choque, la segunda una hora y media después, la tercera tres días después y la cuarta cinco días después. (Crédito: R. Evans, J. Trauger, H. Hammel, HST Comet Science Team y NASA)

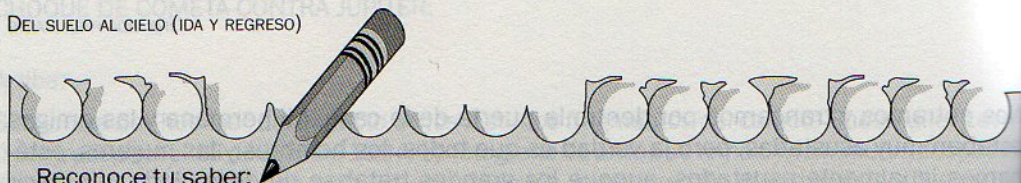
Abajo:

Imágenes "autogeneradas" mediante un sistema de recursiones de video con la videgrabadora enfocada sobre el monitor. (Crédito: Gustavo Wilches-Chaux, Video "Territorios", 1987)

Nos entramos y trancamos por dentro la puerta de la casa. Mi hermana y las amigas estaban muy asustadas, pero la verdad es que todos, los hombres y las mujeres, estábamos igualmente asustados, aunque los grandes trataban de disimularlo (y a decir verdad, nos asustábamos más viendo a los grandes tratando de tranquilizarnos). Pero además, estábamos decepcionados, porque nuestro plan era amanecer viendo las estrellas. No todas las noches hay "llovía" de estrellas fugaces.

Después mi abuelo le contó a mi mamá que los ladridos de los perros y esos disparos que habíamos oído, eran porque una gente armada había llegado al vecindario, y mi mamá me contó que mi abuelo le había dicho que mientras nosotros hablábamos de todos los esfuerzos de la vida para "prender" en la Tierra, como a un kilómetro de distancia de la finca habían matado a un muchacho que estaba bueno y sano.

También me contó que no era la primera vez que eso pasaba y que desde hacía mucho tiempo mi abuelo estaba temiendo que llegara el momento en que ya no pudiera vivir más en el campo. Había recibido muchas amenazas y no les había hecho caso, pero después de lo que pasó, resolvió tomarlas en serio. (Y aunque él no hubiera querido, mi abuelita lo habría obligado).



Reconoce tu saber:

Apunta en una hoja aparte por lo menos una cosa que hayas leído en este capítulo y que ya supieras ¿Dónde y cómo la aprendiste?

Qué aprendí:

Apunta en una hoja aparte por lo menos una cosa nueva que hayas aprendido leyendo el capítulo anterior.

Palabras nuevas:

¿En este capítulo encontraste alguna o algunas palabras nuevas para ti? ¿Cuáles? ¿En el texto encontraste el significado de esas palabras? Si hay alguna palabra que no hayas entendido, búscala en el diccionario o coméntala con tus compañeros y compañeras y con tu profesor o profesora.

Señales:

1. Si tienes acceso a Internet, entra a la página de la NASA en donde se encuentran las instrucciones para hacer el “Localizador de Estrellas” (imprímelo y juega con él) y navega por esa página y sus conexiones para buscar otras cosas de interés.

2. Con el mapa del cielo que incluimos en este capítulo, trata de identificar qué constelaciones o qué estrellas son visibles en las noches desde el lugar en donde vives. Si hay demasiada luz artificial, identifica las principales fuentes de “contaminación lumínica” y piensa cómo se podría resolver ese problema sin privar al vecindario de la iluminación necesaria para garantizar su movilización y su seguridad. Para más información busca en Internet las siguientes u otras páginas sobre “contaminación lumínica”:

<http://www.infoastro.com/200204/20contaminacion.html>

http://www.ctio.noao.edu/light_pollution/index.html

<http://astroclub.net/mercure/aav/luz/links.php>

3. Busca en la página web de la UNESCO la Declaración de los «Derechos de las Generaciones Futuras» y averigua qué dice esa Declaración sobre el derecho a disfrutar de un cielo puro.

CAPÍTULO 6

POR EL UNIVERSO VIRTUAL... MIENTRAS TANTO....

Al día siguiente volvimos a la casa y mis abuelos se vinieron con nosotros. Desde entonces ni ellos han vuelto a dormir en la finca, ni nosotros hemos vuelto allá a ver las estrellas de noche.

Desde nuestra casa en la ciudad las estrellas también se ven chéveres, pero no tanto como se veían hace algunos años, porque la luz eléctrica en las noches ha aumentado demasiado, y aunque uno apague las luces de la casa, hay mucho resplandor en los alrededores, y cualquier bombillo que se encienda borra del cielo centenares de estrellas.

En el colegio de mi hermana hubo unas charlas sobre derechos humanos, y ella y las amigas hicieron un trabajo reclamando que a los niños les están quitando el derecho a disfrutar las estrellas. ¡Y eso que ellas apenas estaban comenzando a entusiasmarse con el cielo! ¡Imagínense a mi abuelo!

Cuando mi hermana regresó a la casa nos dijo que a las charlas habían ido unos niños desplazados a contarles cómo les había tocado abandonar el lugar donde vivían y dejar los animales y las casas, y pasarse a vivir a una ciudad en donde no entendían nada, ni los papás tenían trabajo, ni conocían a nadie.

Ellos contaron también que aunque para ellos la vida en el campo no era fácil, extrañaban la comida y la escuela y la quebrada, y extrañaban las garzas que volaban a encaramarse a los árboles al atardecer.

Porque desde que habían llegado a la ciudad, casi todo el tiempo se la pasaban junto a un semáforo, la mamá con un letrero pidiéndole colaboración a la gente, y ellos ahí, aburridos o tratando de jugar entre los carros. Ya casi no veían al papá porque todo el día andaba rebuscando.

Ya así los niñitos que fueron a las charlas decían que ellos eran afortunados, porque sus papás de otros niños los habían asesinado, y fue en ese momento cuando decidieron abandonar la vereda.

Y nosotros nos quejamos porque desde aquí no podemos ver bien las estrellas!, dijo mi hermana.

Unas más graves que otras, dijo mi mamá, pero ambas son formas de quitarnos a todos el derecho a la esperanza. Oscar Wilde, que era un escritor inglés, dijo una vez *que todos estamos en el barro, pero algunos miramos las estrellas.*

- Ahora es más importante que nunca saber que allá arriba siguen brillando las estrellas, dijo con tristeza mi abuelo mientras iba por uno de los pocos libros que había traído de la finca. A él le ha dado muy duro venirse para acá y aunque trata de poner buena cara, sabemos que extraña mucho sus libros y sus mapas y las noches estrelladas y despertarse con el canto de los pájaros.

Al cabo de un rato regresó con el libro, que era una biografía del sabio alemán Alejandro de Humboldt.

Oigan esto, dijo. Lo escribió Humboldt en su libro "Cosmos" cuando regresó de su viaje por el mundo y llegó a Europa en plena guerra:

"Permitid que aquellos que están hastiados del fragor de las naciones en guerra vuelvan su atención hacia la vida silenciosa de la vegetación, para contemplar las misteriosas labores de la naturaleza. Inclinémonos ante los impulsos que ha sentido la humanidad desde sus tiempos más remotos; maravillémonos de las órbitas celestes, que continúan su antigua e inmutable trayectoria en equilibrada armonía... Cuando bajo el peso ininterrumpido de los golpes de nuestro tiempo, se desvanecen los encantos de la vida intelectual y empiezan a perecer las creaciones del arte, recordemos que la Tierra sigue dando a luz nueva vida."

Yo no entendí mucho y mucho menos mi hermana, pero mi mamá y mi abuelo nos explicaron lo que Humboldt quería decir: más o menos que hay que confiar en el Universo y en la vida, aunque algunos seres humanos se dediquen a matarse.

Mi abuelo me prestó ese libro para que lo llevara a la clase de Ética, y con Juliara Camilo y Andrés le contamos a la Directora y a los compañeros y a las compañeras lo que nos había pasado en la finca, y leímos y discutimos esas frases de Humboldt.

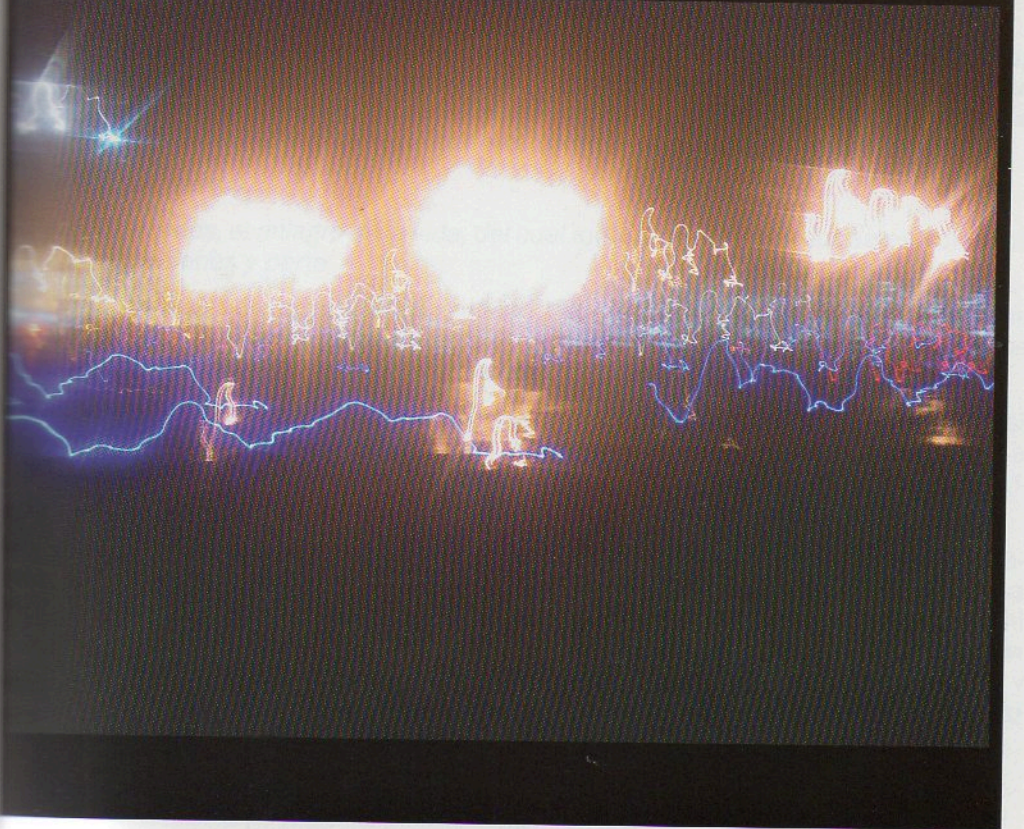
La profesora de Biología y el profesor de Ciencias de la Tierra también le habían contado a la Directora lo que habíamos hablado sobre los esfuerzos tan grandes y la cantidad de tiempo que le ha tomado a la vida pasar desde las bacterias hasta los seres humanos, y lo del muerto en el vecindario. Entonces se pusieron de acuerdo en que íbamos a hacer un conversatorio exclusivamente sobre el respeto a la vida.

Cuando hicimos el conversatorio, el profesor llevó un texto que había escrito un amigo de él y nos leyó algunos apartes:

La historia del Universo y la historia de la Tierra y la historia de la vida y la historia de la Cultura humana, se juntan en nosotros y adquieren un sentido especial en nuestra propia historia, única, personal e irrepetible.

La Tierra nos contiene a nosotros y al mismo tiempo nosotros contenemos a la Tierra de manera figurada pero cierta, en esa imagen del planeta flotando en el espacio que la imaginación proyecta en el teatro de nuestro cerebro. Pero también de manera tangible, en los frágiles y al mismo tiempo milenarios procesos que hacen de nosotros seres vivos y que, además, nos otorgan la conciencia de serlo.

Recordemos además que en el cerebro de cada ser humano existen en promedio cien mil millones de neuronas, el mismo número de estrellas que conforman nuestra galaxia -la Vía Láctea- y el mismo número de galaxias del Universo conocido.



CONTAMINACIÓN LUMÍNICA

Distribución de las luces nocturnas en el planeta Tierra (Basado en un poster de Dark Sky Association)

Aeropuerto Eldorado, Bogotá, Colombia (Crédito: Gustavo Wilches-Chaux)

Tenemos la tendencia a considerar como un "milagro", el acontecimiento extraño en virtud del cual, de pronto y sin razón explicable o aparente, un invidente recobra la vista o un sordo la audición, o un discapacitado absoluto recupera la facultad de transportarse con sus propias piernas.

Pero pasamos por alto ese milagro cotidiano, que permite que a través de los sentidos convirtamos la luz y los sonidos y las texturas y los olores y sabores y las intuiciones y otras percepciones, en imágenes del mundo. Ese milagro que, confabulado con la imaginación, hace que podamos tener al Universo entero en nuestras propias mentes.

O calificamos de "milagro" el hecho de que alguien logre salir vivo de un accidente de aviación, pero nos parece "normal" que un avión lleno de gente y de maletas, se eleve y atravesase el país cruzando el cielo, a veces en plena oscuridad de la noche, y luego aterrice -se dé contra el mundo- a varios cientos de kilómetros por hora... y que todos los pasajeros puedan descender del aparato vivitos y coleando.

Y no dudamos en aceptar como "milagro" que -en caso de haber ocurrido de verdad- en algún episodio del Antiguo Testamento, hubiera caído "maná" o alimento del cielo, pero no nos extasiamos ante la diaria y diurna -y a veces, como en la mágica Sábila, también nocturna- facultad de las plantas de convertir la energía solar en alimento, ni con la capacidad de nuestros cuerpos para convertir esos alimentos en nosotros. Si estos "milagros" dejaran de suceder todos los días, los seres humanos dejaríamos de existir sobre la Tierra.

Estamos tan acostumbrados al milagro de la vida y a los múltiples milagros cotidianos a través de los cuales la vida se expresa de manera permanente -y de los cuales muchas veces nosotros mismos, los seres humanos, somos oficiantes- que ni siquiera los notamos. Y mucho menos los reconocemos como lo que son: grandes milagros.

Como lo que somos...

El mayor de todos, el milagro de la vida, del cual todos y cada uno de los seres humanos somos expresiones y parte.

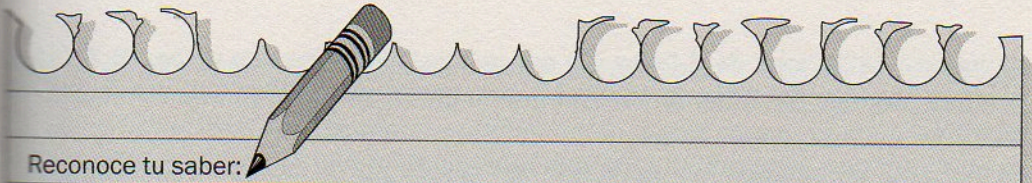
Después de eso volvimos a la normalidad del colegio y siguieron las clases y los conversatorios, pero ese acontecimiento en la finca de mis abuelos nos dejó marcados y de alguna manera siguió presente en todo lo que hablábamos.

Como no pudimos volver a ver el cielo nocturno desde la finca de mis abuelos, casi todos los viernes en las noches los dedicamos a navegar en Internet por el espacio, o a ver videos sobre astronomía que el profesor o algunos compañeros graban de la televisión, o que conseguimos alquilados.

Como es por las noches y como entre los que compartimos ese susto nació una confraternidad especial, el profesor de Ciencias insistió en que invitáramos a mi abuelo a esos viajes virtuales, y la profesora de Biología propuso que también invitáramos a mi hermana y a sus amigas, y todos estuvimos de acuerdo, y poco a poco se nos fueron juntando otros compañeros y otras compañeras del curso y algunos de otros cursos, y yo comencé a mirar a mi hermana con mucho más respeto que antes y a darme cuenta de que yo no tenía por qué dármelas de "grande" con sus amigas y con ella.

Así fue creciendo el combo y algunas veces hasta nos atrevimos a volver a la finca por las noches, siempre y cuando fuéramos bastantes. Pero cuando ya estábamos cogiendo nuevamente confianza, llegaba otra noticia preocupante y volvíamos a dejar de lado las visitas y a concentrarnos en los viajes virtuales.

Mi abuelo era el encargado de recordarnos que allá arriba seguían brillando los planetas y las estrellas reales y que, claro, el Internet y la televisión eran grandes herramientas, pero no reemplazaban la sensación del contacto directo con el cielo estrellado.



Reconoce tu saber:

Apunta en una hoja aparte por lo menos una cosa que hayas leído en este capítulo y que ya supieras ¿Dónde y cómo la aprendiste?

Qué aprendí:

Apunta en una hoja aparte por lo menos una cosa nueva que hayas aprendido leyendo el capítulo anterior.

Palabras nuevas:

¿En este capítulo encontraste alguna o algunas palabras nuevas para ti? ¿Cuáles? ¿En el texto encontraste el significado de esas palabras? Si hay alguna palabra que no hayas entendido, búscala en el diccionario o coméntala con tus compañeros y compañeras y con tu profesor o profesora.

Señales:

Intenta imaginarte cómo serán las vivencias cotidianas (lo que sienten y lo que piensan todos los días) de una familia desplazada. Imagínate que de un momento a otro tuvieras que abandonar con tu familia, tu casa y tu ciudad o tu pueblo, sin saber cuándo vas a poder regresar. Si llegaras a una ciudad desconocida en donde ni tú ni los demás miembros de tu familia conocieran a nadie ¿a qué le temerías más? ¿Qué clase de personas quisieras encontrar y qué tipo de apoyo quisieras que te prestaran? ¿Tú y tu familia qué tendrían para ofrecerles a los habitantes de esa ciudad?

CAPÍTULO 7

CARTAS DE NAVEGACIÓN

Pasaron varios meses y el “experimento” del profesor de Ciencias de la Tierra y de la profesora de Biología no solamente fue tomando forma, sino que, como lo habíamos sospechado, la Directora del colegio también entró a participar, y la Ética del respeto a la vida se convirtió en el eje central de esa propuesta que comenzamos a construir entre todos.

Mi abuelo se convirtió en participante habitual de los conversatorios y cuando había posibilidad, hasta mi hermana y sus amigas nos acompañaban. Una vez convencieron a su profesora de Ciencias Naturales de que fuera con ellas y desde ese momento también ella comenzó a participar con regularidad en los conversatorios.

Mejor dicho, esos viajes por el cielo y por el suelo poco a poco fueron dejando de ser únicamente una actividad escolar, y se convirtieron en lo que la profesora de Biología llamaba “un proyecto de vida” para todas y todos los que participamos en ellos.

No comencé a oír y a entender qué querían decir, términos como “diálogos de saberes”, “diálogos de ignorancias”, que nunca había oído antes, y uno más difícil: “diálogos intergeneracionales”, que era, por ejemplo, que unos días mi abuelo nos guiaba por el cielo de verdad y otras veces nosotros lo guiábamos a él por el cielo del computador, por el *ciberspacio*. O también, que todos aportábamos ideas e información, desde la Directora del colegio, hasta mi hermana y sus amigas que resultaron unos ases para descubrir en las páginas de Internet cosas que nos sirvieran para los conversatorios.

Un día el profesor de Ciencias de la Tierra y la profesora de Biología llegaron con unas hojas largas de papel y nos dijeron que eran unos “mapas” o “cartas de navegación” que habían diseñado y que nos ayudarían a ir ubicando los distintos temas que trataríamos tanto en los conversatorios como en las clases más formales, y que sobre todo, nos orientarían sobre distintas posibilidades de conectar unos temas con otros.

No quería decir, nos advirtieron, ni que fuéramos a ver en las clases todos los temas que aparecían en esos mapas, ni mucho menos que allí aparecieran todos los campos que conforman el conocimiento humano, pero constituían una buena guía para evitar que nos perdiéramos: unas buenas “cartas de navegación” para orientar nuestro viaje.

Las incluimos aquí para que vean cómo quedaron después de varias reuniones de discusión, en las cuales participamos todas las personas que he mencionado en estos párrafos. Seguramente les pueden servir como nos han servido a nosotros, y si alguien tiene sugerencias para mejorarlas, nos gustaría que nos las enviaran.

El profesor de Ciencias de la Tierra dijo que la idea de diseñar esos mapas se le había ocurrido leyendo una frase de Humboldt que aparece en el libro que nos prestó mi abuelo:

“Aunque mil maravillosas formas de vida han pasado por mi mente (...) mientras exploraba la selva del Amazonas o escalaba las alturas de los Andes he tenido que reconocer que no hay sino un Espíritu que anima el conjunto de la naturaleza de polo a polo; que no hay más que una vida, infusa en las piedras, plantas, animales y aún en el hombre mismo.”

Nos contó que el texto de Humboldt le había gustado por muchas razones: una, que él también había sentido muchas veces, mientras exploraba el monte o caminaba por cañadas o escalaba montañas, que la naturaleza como que le iba dictando, con palabras muy claras, su verdad, y que a él solamente le tocaba tomar apuntes con el lápiz con la cámara fotográfica o con la videograbadora. Y dos, porque él siempre había sospechado -y nos lo había dicho en la clase después de discutirlo con la profesora de Biología-, que en el Universo todo estaba vivo a su manera.

Por eso la base de los mapas son esos tres círculos que representan la vida humana, la vida mineral y la vida animal y vegetal.

- Pero nosotros los humanos también somos parte de la vida animal, dijo un compañero.
- De acuerdo, contestó el profesor. Y me habría preocupado mucho que nadie lo dijera. Pero creo que también estaremos de acuerdo cuando diga que a pesar de pertenecer al reino animal, los seres humanos poseemos una serie de particularidades que nos hacen, digamos, “especiales”. No necesariamente eso que tan arrogantemente llamábamos “los reyes de la creación” ni nada por el estilo, pero sí unos animales tan especiales que, desde que quedamos en este planeta como “especie dominante”, creamos eso que se llama “cultura” y que comprende todo el conjunto de las expresiones de nuestro impacto sobre la Tierra y sobre nosotros mismos como parte de ella.
- ¿Y por qué dice “especie dominante” pero no acepta lo de “reyes de la creación”? preguntó Andrés.
- Porque eso de “reyes” da la falsa impresión de que todas las demás especies y todos los seres no vivos del Universo, estuvieran allí para servirnos; como si tuviéramos derechos de vida y muerte sobre todos los demás seres que comparten con nosotros el cosmos. Lamentablemente así lo hemos tomado, casi de manera literal, y por eso nos hemos convertido en la peor de las plagas que han existido desde que hay vida en la Tierra.
- En cambio lo de “especie dominante”, dijo la profesora de Biología, sí da una idea real de lo que somos: una especie capaz de generar más impacto, bueno o malo, que cualquiera de las demás. Yo leí un libro en donde dice que somos al mismo tiempo la obra maestra del cosmos y la peor plaga que ha existido sobre la faz de la Tierra; lo que comentaba el compañero.

El profesor siguió explicando el “mapa” a partir del círculo de la vida mineral y nos leyó otro de los textos que había escrito su amigo. Al principio decía eso que ya sabíamos, de que el Sol, al igual que las demás estrellas, había nacido hace cinco mil millones de años y había crecido y se había desarrollado y en este momento se encontraba en la mitad de su vida y envejecería y dentro de cinco mil millones de años se iba a morir y se iba a convertir en una bola de cenizas llamada “enana blanca”.

Y después seguía una cosa nueva:

Esa piedra tan redonda que recogimos en el río, que parece tan inerte, tan falta de vida, y que utilizamos en la cocina para machacar, no ha existido eternamente ni siempre ha tenido esa misma forma. Y, además, algún día, dejará de existir. Seguramente esa piedra, o digamos mejor: esa roca, nació después de una erupción volcánica, cuando la lava hirviente que arrojó el volcán se enfrió y se puso dura (hay volcanes que cuando hacen erupción arrojan lava líquida, que parece melao caliente. Esos volcanes se llaman efusivos).

O a lo mejor, cuando salió del cráter del volcán, ya estaba dura (los volcanes que no arrojan lava líquida sino que explotan lanzando cenizas y piedras, se llaman explosivos).

Pero al principio esa piedra no era ni lisa ni redonda, sino áspera, y seguramente tenía filos y puntas. Solamente se fue volviendo redonda después de que cayó en un río y durante muchos años rodó aguas abajo, y a medida que iba rodando se iba chocando con otras piedras y ese choque constante y el agua misma, la fueron puliendo, hasta dejarla suavcita por fuera. Por eso esas piedras redondas tienen ese nombre tan bonito: cantos rodados.

Todos hemos oído la palabra “erosión”. Pues aunque nadie rompa esa piedra de la cual estamos hablando, ni con un cincel, ni con una pica, ni con dinamita, la erosión se va a encargar de ir desgastando la piedra poco a poco, hasta que desaparezca del todo. Puede que se demore centenares de años, pero algún día va a dejar de existir. La erosión es ese proceso de desgaste que sufren las rocas y los suelos, debido a la acción del viento y del agua. De hecho, podemos decir que la transformación de la roca al chocarse río abajo con otras rocas a lo largo de años hasta quedar tan redonda, es una forma de erosión.

Los restos de esa roca, los residuos de su erosión (polvo, pequeños fragmentos) que quedan en el fondo del río, va a dar al mar y algún día formarán una isla o se reintegrarán a la corteza de la Tierra en los fondos oceánicos. Y, como veremos adelante, algún día se fundirán con el magma que hay debajo de la corteza y dentro de cientos de millones de años volverán a subir a la superficie a través de la chimenea de algún volcán. Y abonarán suelos que los seres humanos (si todavía existimos) utilizaremos para la agricultura, o formarán nuevas rocas, que serán “reencarnación” de rocas que existieron en épocas anteriores.²⁰

²⁰ Tomado de Wilches-Chaux, Gustavo, “Manual para Enamorar a las Cañadas”. Fundación Restrepo Barco – FOREC (Armenia, 2001).

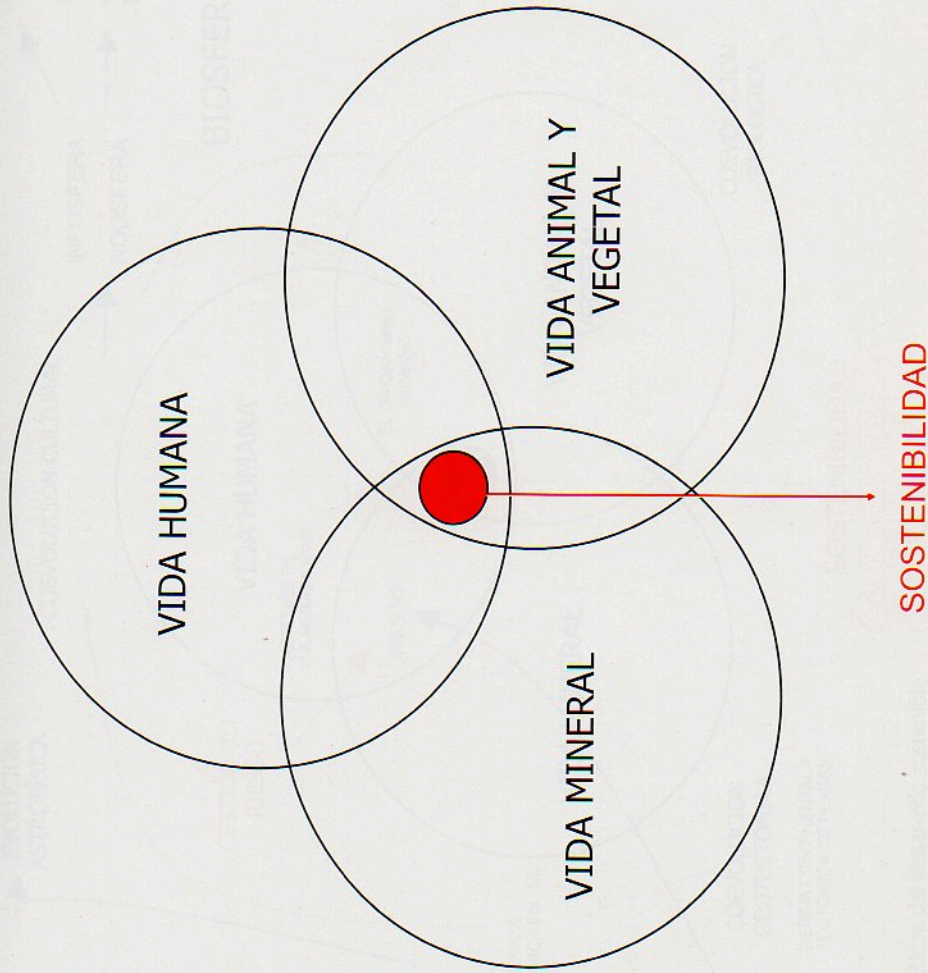
En años anteriores ya habíamos oído hablar de *rocas sedimentarias, ígneas, y metamórficas*, palabras que se refieren a las diferentes maneras como “nacen” las rocas, y con eso que nos leyó el profesor, nos quedó más fácil entender lo de vida mineral, porque ahí también hablan sobre algunas de las formas como “mueren” las piedras.

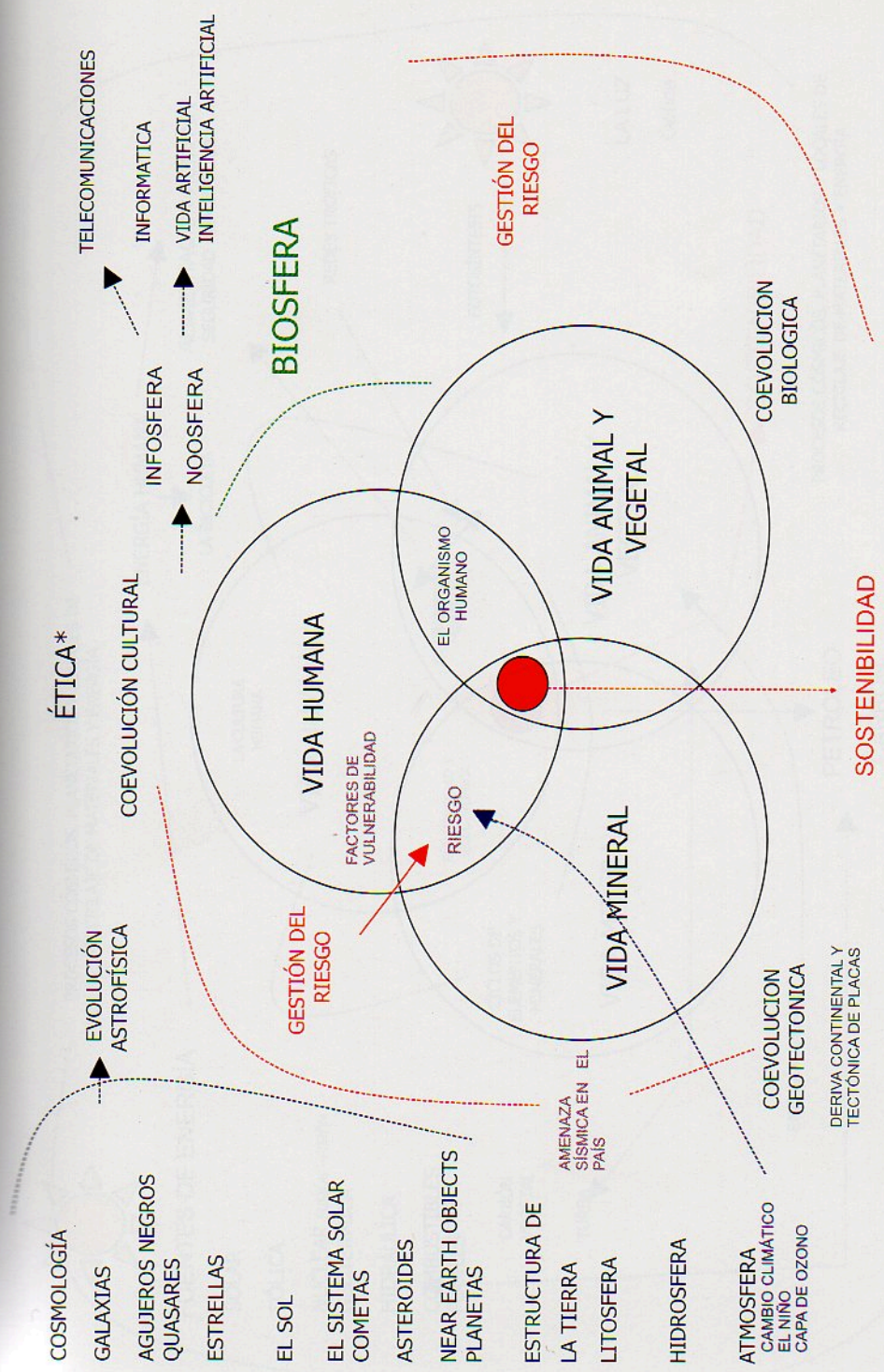
En otra clase discutimos lo de vida vegetal y vida animal y alguien preguntó que por qué los habían dibujado en un solo círculo en lugar de ponerlos separados, y la profesora de Biología dijo que era precisamente para enfatizar (eso quiere decir: para resaltar con más fuerza) que en la realidad no podemos separar los animales de las plantas.

- Esa es la principal diferencia, dijo, entre la manera como antes se enseñaban la zoología y la botánica, y la manera como hoy se enseña la ecología, que no mira ni a los animales ni a las plantas de manera aislada, sino como partes de un gran tejido de vida en el cual los primeros no pueden existir sin las segundas, ni las segundas sin los primeros.
- Pero entonces tampoco deberían haber puesto en círculos separados ni a los minerales ni a los seres humanos, ni haber puesto por fuera de los círculos al Sol, porque precisamente lo que ustedes nos han enseñado es que todo está conectado con todo, reclamó Juliana.
- Como siempre, tienes toda la razón, dijo el profesor. Pero fíjate que no los estamos separando del todo: los tres círculos están unidos en el centro de los “mapas” y además hemos dibujado una serie de líneas con las que intentamos mostrar algunas de esas interconexiones. Es imposible ponerlas todas, pero esas que hemos dibujado nos dan una idea sobre cómo interactúan entre sí todos los elementos que conforman la Biosfera, y como actúan con relación a los que están por fuera de la Biosfera, como por ejemplo el Sol.
- Que aparentemente está por fuera, pero realmente es la fuente de la energía que le permite a la Biosfera existir y funcionar, agregó la profesora. Puede que el Sol esté por fuera de la Biosfera, pero su energía indudablemente está adentro.
- Es como si yo no estuviera aquí, pero mi espíritu sí, dijo mi abuelo. Yo seguiría con ustedes.

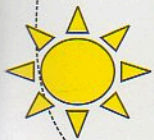
Nos quedamos pensando en esa frase mientras nos repartían las fotocopias de los mapas.

CARTAS DE NAVEGACIÓN





* ÉTICA: Fundamentos éticos del desarrollo sostenible



FUENTES DE ENERGÍA

- SOLAR
- EÓLICA
- NUCLEAR FUSIÓN - FISIÓN GEOTÉRMICA
- HIDRÁULICA
- COMBUSTIBLES FÓSILES: CARBÓN VEGETAL, TURBA

PROCESOS CÓSMICOS, PLANETARIOS Y LOCALES DE RECICLAJE DE MATERIALES Y ENERGÍA

ENERGÍA HUMANA

ALIMENTACIÓN HUMANA
SEGURIDAD ALIMENTARIA

LA BICICLETA

REDES TRÓFICAS

LA CULTURA HUMANA

VIDA HUMANA

ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA

CICLOS DE ELEMENTOS Y MINERALES

EL ORGANISMO HUMANO

VIDA MINERAL

VIDA ANIMAL Y VEGETAL



LA LUZ
Óptica

FOTOSÍNTESIS

SOSTENIBILIDAD

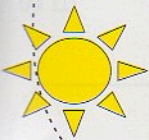
ENERGÍA ANIMAL

PETROLIO

CARBÓN

PROCESOS CÓSMICOS, PLANETARIOS Y LOCALES DE RECICLAJE DE MATERIALES Y ENERGÍA

EL AGUA



FUENTES DE ENERGÍA

PROCESOS CÓSMICOS, PLANETARIOS Y LOCALES DE RECICLAJE DE MATERIALES Y ENERGÍA

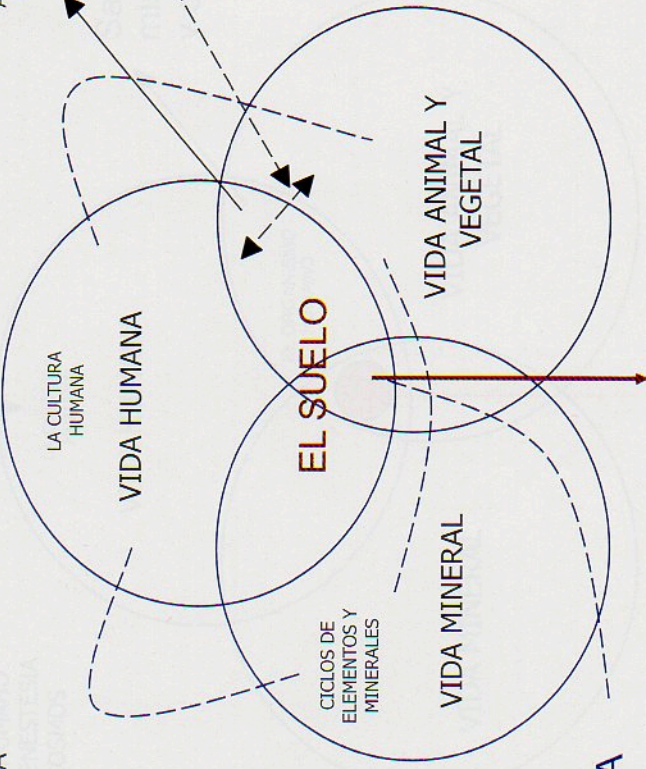


LA LUZ

FOTOSÍNTESIS

ALIMENTACIÓN HUMANA
SEGURIDAD ALIMENTARIA

REDES TRÓFICAS



PROCESOS CÓSMICOS, PLANETARIOS Y LOCALES DE RECICLAJE DE MATERIALES Y ENERGÍA

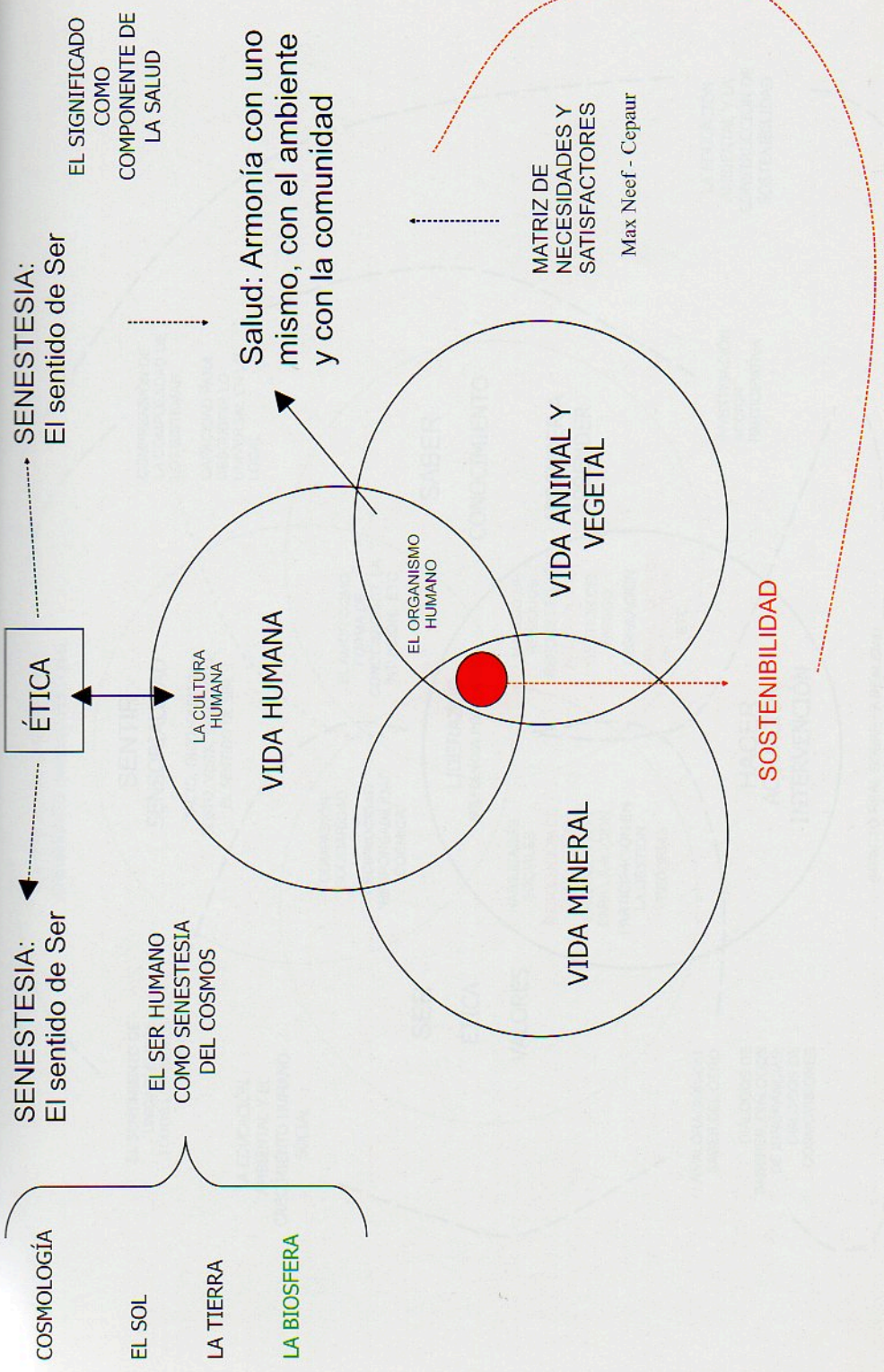
ESTRUCTURA DE LA TIERRA

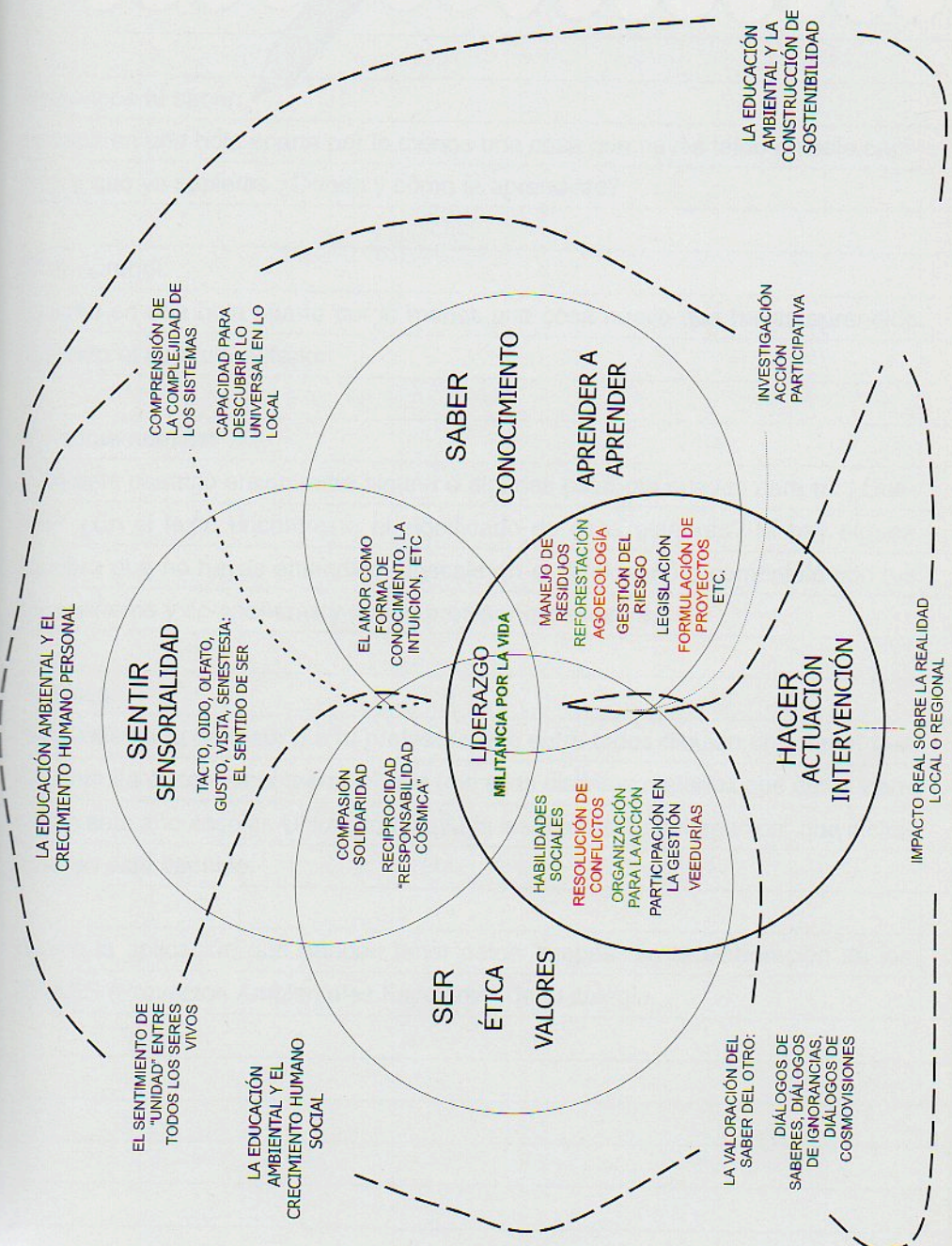
LITOSFERA

HIDROSFERA

ATMOSFERA

EL AGUA





LA EDUCACIÓN AMBIENTAL Y EL CRECIMIENTO HUMANO PERSONAL

SENTIR
SENSORIALIDAD

TACTO, OIDO, OLFATO,
GUSTO, VISTA, SENESTESIA:
EL SENTIDO DE SER

EL SENTIMIENTO DE "UNIDAD" ENTRE TODOS LOS SERES VIVOS

LA EDUCACIÓN AMBIENTAL Y EL CRECIMIENTO HUMANO SOCIAL

SER
ÉTICA
VALORES

COMPASIÓN SOLIDARIDAD RECIPROCIDAD "RESPONSABILIDAD CÓSMICA"

LIDERAZGO
MILITANCIA POR LA VIDA

SABER
CONOCIMIENTO

APRENDER A APRENDER

MANEJO DE RESIDUOS
REFORESTACIÓN
AGROECOLOGÍA
GESTIÓN DEL RIESGO
LEGISLACIÓN
FORMULACIÓN DE PROYECTOS ETC.

HACER
ACTUACIÓN
INTERVENCIÓN

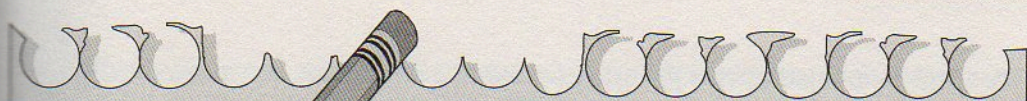
LA VALORACIÓN DEL SABER DEL OTRO:
DIALOGOS DE SABERES, DIALOGOS DE IGNORANCIAS, DIALOGOS DE COSMOVISIONES

IMPACTO REAL SOBRE LA REALIDAD LOCAL O REGIONAL

LA EDUCACIÓN AMBIENTAL Y LA CONSTRUCCIÓN DE SOSTENIBILIDAD

COMPRENSIÓN DE LA COMPLEJIDAD DE LOS SISTEMAS
CAPACIDAD PARA DESCUBRIR LO UNIVERSAL EN LO LOCAL

INVESTIGACIÓN ACCIÓN PARTICIPATIVA



Reconoce tu saber:

Apunta en una hoja aparte por lo menos una cosa que hayas leído en este capítulo y que ya supieras ¿Dónde y cómo la aprendiste?

Qué aprendí:

Apunta en una hoja aparte por lo menos una cosa nueva que hayas aprendido leyendo el capítulo anterior.

Palabras nuevas:

¿En este capítulo encontraste alguna o algunas palabras nuevas para ti? ¿Cuáles? ¿En el texto encontraste el significado de esas palabras? Si hay alguna palabra que no hayas entendido, búscala en el diccionario o coméntala con tus compañeros y compañeras y con tu profesor o profesora.

Señales:

Sugiereles a tu profesor o a tu profesora que entre todos dibujen un “mapa” que les permita encontrar el “camino” que une a las distintas materias que estás viendo en este año escolar. Utiliza como ayuda las “cartas de navegación” que incluimos en este capítulo.

Busca la aplicación que pueden tener estos “mapas” en la elaboración de los PRAES (Proyectos Ambientales Escolares) de tu colegio.

CAPÍTULO 8

¿CÓMO PIENSA LA NATURALEZA?

- Autorregulación y reciclaje, dijo el profesor de Ciencias de la Tierra.
- Y coevolución, agregó la profesora de Biología.
- Sí, coevolución, pero en función de llevar a cabo de manera más eficiente la autorregulación y el reciclaje, contestó el profesor de Ciencias.
- O al contrario, dijo la profesora. Autorregulación y reciclaje, para facilitar la coevolución, o sea la evolución conjunta entre los seres vivos y su entorno.

El profesor iba a agregar algo, pero se dio cuenta de que estaban entrando en una discusión “privada” con la profesora de Biología y de que nos estaban dejando marginados, mejor dicho: como a un lado. Y también de que nosotros no entendíamos de qué estaban hablando y nos estábamos aburriendo.

- Jóvenes y señoritas: vamos a los papeles, dijo entonces el profesor, tratando de recuperar nuestro interés en los “mapas”.

Lo que queremos con esos “mapas”, es entender que la vida es una sola o, en otras palabras, que la Biosfera, que es la “capa” de vida que rodea al planeta Tierra y que hace que la Tierra sea un planeta vivo, está constituida por todos los seres vivos que habitamos en este planeta. La Biosfera es el conjunto de todos los ecosistemas de la Tierra.

- Usted está como acelerado hoy ¿cierto?, interrumpió la profesora. ¿Está seguro de que le están entendiendo?
- ¿Y usted por qué no me ayuda entonces? Si quiere comience por explicar qué es un ecosistema.
- Listo, dijo la profesora, abriendo un libro que tenía en la mano. Aquí hay una definición: *“Ecosistema es un sistema dinámico relativamente autónomo formado por una comunidad natural y su medio ambiente físico. El concepto incluye las complejas interacciones entre los organismos —plantas, animales, bacterias, algas, protozoos y hongos, entre otros— que forman la comunidad y los flujos de energía y materiales que la atraviesan.*
- Vamos a barajarla más despacio, dijo el profesor como vengándose. Ahora es usted la que está muy acelerada. Yo creo que esa definición es muy buena -es la misma

que hay en la Enciclopedia Encarta ¿cierto?-, pero tenemos que coger palabra por palabra si queremos entender cómo piensa la naturaleza.

- Pues arranquemos. Comience usted, dijo la profesora.
- Arranquemos: ¿Quién sabe qué es un sistema?
- Es como la manera de hacer algo, dijo un compañero.
- Es la forma cómo están organizadas las cosas, dijo otro.
- Es un conjunto de elementos, dijo una compañera.
- ¿De elementos que están cómo?, preguntó el profesor.
- Relacionados entre sí, dije yo.
- Sí, dijo el profesor. Todo eso es cierto. Miren ahora los tres círculos que están en el centro de los “mapas” y me dicen qué tipo de elementos hay ahí.
- Seres humanos, o mejor dicho: personas, dijo Camilo.
- Animales y plantas, dijo Andrés.

Minerales, agregó otra compañera.

¿Cómo cuáles?

- Rocas....
- Agua...
- Aire...

Las respuestas iban saliendo desde distintos lugares del curso.

- ¿El agua y el aire son minerales?, preguntó Juliana.

Buena pregunta, dijo el profesor. No, no creo que el agua y el aire se puedan clasificar como minerales, pero junto con los minerales forman parte de lo que los científicos llaman “elementos abióticos” de un ecosistema. Es decir: los que no tienen vida.

- ¿Y entonces por qué en el mapa dice vida mineral?

Acuérdate que ya dijimos que en el Universo todo está vivo a su manera. Dale una revisada a tus apuntes.

- ¿Abióticos, entonces, es lo mismo que muertos?, preguntó Camilo.
- No, dijo el profesor. Porque para estar muerto hay que haber estado vivo en el sentido biológico de la palabra. La muerte es una condición de los seres vivos. En cambio los componentes abióticos nunca han tenido vida. Ahora miren el siguiente “mapa” y me dicen qué más hay, dijo el profesor.
- Energía solar, dijo Andrés.
- ¿Biótica o abiótica?, preguntó la profesora de Biología.
- Abiótica... en el sentido biológico de la palabra, como dice el profesor.

- Bueno: ya tenemos identificados los principales elementos de un sistema y concretamente de un ecosistema. Ah, no... Todavía nos faltan unos muy importantes. Tú dijiste que un sistema es un conjunto de elementos que están..., dijo el profesor señalándome con el dedo.
- Relacionados entre sí.
- ¿Entonces cuáles son esos elementos que nos faltan?
Las relaciones entre todos los demás, contesté.
- Eso nos lleva a la siguiente palabra: *dinámico*. ¿Qué quiere decir la palabra *dinámico*?
Que se mueve, dijo una compañera.
- ¿Y si un sistema se mueve, permanecerá siempre igual?, le preguntó el profesor.
- Pues no. Si se mueve, cambia.
- ¿Entonces *dinámico* quiere decir que cambia?, dije yo.
- Sí, contestó el profesor tomando una tiza para escribir en el tablero. Vamos anotando lo que vayamos descubriendo para que no se nos escape. Dijimos entonces que un sistema es...
- Un conjunto de elementos relacionados entre sí, contesté yo. El profesor iba escribiendo en el tablero.
- Eso se llama *interrelacionados*, dijo.
- ¿Cómo?, preguntó alguien.
- *Interrelacionados*... relacionados entre sí, contestó el profesor. Y después leyó en voz alta lo que había escrito: *Un sistema es un conjunto de elementos interrelacionados... Y él mismo agregó: que cambia de manera permanente.*

El sonido de la campana anunció el final de la hora de clase.

- Ustedes averiguan qué quiere decir el resto de la definición, dijo el profesor. Y como nos estábamos levantando, agregó: Un momentico. Voy a repetirla para que estemos seguros de que todos la tienen: *“Ecosistema es un sistema dinámico relativamente autónomo formado por una comunidad natural y su medio ambiente físico. El concepto incluye las complejas interacciones entre los organismos —plantas, animales, bacterias, algas, protozoos y hongos, entre otros— que forman la comunidad y los flujos de energía y materiales que la atraviesan”.*

En la hora de Biología, al día siguiente, todos hicimos aportes sobre la parte de la definición que nos faltaba discutir. El profesor y la profesora insistieron especialmente en el significado que la palabra *relativamente* tenía en esa definición al referirse a la *autonomía* de los ecosistemas.

Allí está la diferencia entre los llamados *sistemas cerrados*, que no existen en la naturaleza, y los *sistemas abiertos*, que en la realidad son todos, dijo la profesora. Un *sistema cerrado* es totalmente autónomo y no tiene ningún tipo de relación o de

intercambio con el mundo exterior. En cambio un *sistema abierto* intercambia de manera permanente materiales, energía e información con su entorno, es decir, con el ambiente que lo rodea. Los *sistemas cerrados* son totalmente autónomos, pero tienen el inconveniente de que no existen.

¿El planeta Tierra será un *sistema abierto* o *cerrado*?, preguntó el profesor.

Abierto, dijo una compañera. Porque la profesora acaba de decir que en la realidad todos los sistemas son abiertos.

- ¿Entonces qué recibe la Tierra desde el ambiente que la rodea y qué devuelve?, preguntó el profesor.

Un compañero levantó el “mapa” en donde aparece el Sol: “Recibe energía solar”, dijo.

El profesor nos recordó que en una clase anterior habíamos aprendido que toda las formas de energía que utilizamos en la Tierra, incluyendo la que sacamos de los alimentos, son “presentaciones” distintas de la energía solar

- ¿La Tierra también recibirá materia del espacio?, preguntó el profesor.

- Pues sí: la lluvia, dijo un compañero.

- Noooo.... La lluvia no viene de afuera de la Tierra sino de aquí nomás, de las nubes, que forman parte de la Tierra, corrigió Juliana.

¿Entonces qué otra clase de materia recibirá desde el espacio exterior?

- Pues aerolitos, dije yo. Los que no se desintegran en la atmósfera y alcanzan a llegar hasta el suelo.

- Y de vez en cuando algún cometa, agregó Andrés.

- Mi abuelo nos dijo una vez que posiblemente el agua que hay en la Tierra llegó aquí en un cometa de hielo ¿se acuerdan?, dije yo.

¿E información? ¿Qué información le llega a la Tierra desde el espacio?

¡Uff, pues mucha!, dijo Andrés. La luz es energía, pero también es información. Por eso podemos saber tantas cosas sobre las estrellas y sobre los planetas, o podemos saber si una galaxia se está acercando o se está alejando: por la luz que nos llega de las estrellas. Pero también llega información en forma de ondas de radio, en los rayos X y en todas esas frecuencias que usan los radiotelescopios... o los telescopios de neutrinos, que son como tanques en cuevas, llenos de un líquido en el cual detectan los neutrinos que alcanzan a atravesar las rocas. Y más chévere: hay un telescopio de neutrinos enterrado como a un kilómetro y medio debajo del polo sur.²¹

- Oiga hermano -¡qué berraquera!- usted debería estar de profesor, dijo el profesor. ¿En dónde aprendió eso?

21 Sobre los neutrinos: <http://www.inaoep.mx/~rincon/sneutrinos.html>

Sobre el telescopio subterráneo: <http://www.straddle3.net/context/01/010522.es.html> y <http://www.reforma.com/ciencia/articulo/145557/>

- Pues en Internet, contestó Andrés. Yo quiero ser astronauta, pero mientras tanto viajo por el espacio desde mi casa. Uno pone en un buscador la palabra *neutrino* y aparecen cantidades de páginas. Algunas son muy difíciles, pero otras son más sencillas y uno las entiende con facilidad.

- Ah, pero es que usted tiene Internet en su casa, pero otros no, dijo un compañero. Pues aquí en el colegio también hay y lo mismo en la Casa de la Cultura. Antes de que tuviéramos computador en mi casa, yo iba allá todas las tardes a navegar por Internet, dijo Andrés.

- Bueno, no nos alejemos del tema, dijo el profesor. Estábamos hablando de la materia, la energía y la información que le llega a la Tierra desde el espacio. Esto a propósito de... ¿quién se acuerda?

- A propósito de que dijimos que la Tierra es un *sistema abierto*, contestó Juliana.

- Y de que los sistemas son *relativamente autónomos*, agregué yo.

- Sí, dijo el profesor. Entonces ahora vamos a hablar sobre lo que sale de la Tierra hacia el espacio.

Sale materia, dijo un compañero.

- ¿Cómo por ejemplo qué?

- Como por ejemplo ceniza y otros materiales que arrojan las grandes erupciones volcánicas, contesté yo. Por ejemplo cuando la última erupción del volcán Pinatubo en la Filipinas en 1991²², salieron gases y cenizas a más de 160 kilómetros por hora que llegaron hasta la estratosfera y durante muchos meses recorrieron toda la Tierra.

- Sí, dijo el profesor. Seguramente muchas de esas cenizas están allá arriba todavía. Pero esas cenizas y esos gases solamente llegaron hasta la estratosfera, que queda como a 35 kilómetros de altura. Mejor dicho: aquí nomás. La atmósfera de la Tierra se va adelgazando a medida que nos alejamos del suelo, pero alcanza más de 300 kilómetros de altura.

- Vuelvo y pregunto entonces: ¿Qué materia sale de la Tierra hacia el espacio?

Astronautas, contestó Juliana. Y todos nos reímos.

No se rían que es cierto, dijo el profesor. Astronautas y satélites y sondas espaciales. Las naves Voyager que lanzaron al espacio en 1977 abandonaron el Sistema Solar desde hace más de diez años. Lo que dijo Juliana no sólo es cierto, sino que hasta donde yo sé, esas son las únicas formas de materia que salen de la Tierra hacia el espacio.

- ¿Y cuando se han estrellado asteroides o cometas contra la Tierra, no habrán salpi-

22 http://volcano.und.nodak.edu/vwdocs/volc_images/southeast_asia/philippines/pinatubo.html
Sobre volcanes en general ver también:
<http://www1.ceit.es/Asignaturas/Ecología/Hipertexto/08RiesgN120Volc.htm>

cado fragmentos hacia el espacio, como pasó con el aerolito de Marte que encontraron en el Ártico, ese con fósiles de bacterias marcianas del que hablamos el otro día?, pregunté yo.

¿Sabe que sí es posible?, dijo el profesor. Muy interesante. Pero eso, afortunadamente, no pasa con frecuencia. Seguramente el asteroide o el cometa que se estrelló contra la Tierra hace 65 millones de años, debió haber salpicado, como usted dice, algunos fragmentos de corteza hacia el espacio... Sí: muy interesante... Nunca había pensado en eso.

De allí pasamos a analizar las diferentes formas de energía y de información que salen de la Tierra hacia el espacio y lo que me pareció más interesante fue saber que las transmisiones de radio y de televisión que hacemos en la Tierra salen al espacio, y que a lo mejor algún día alguien allá afuera las capta. Como viajan a la velocidad de la luz, solamente dentro de dos millones de años llegarán a la nebulosa de Andrómeda, la galaxia más cercana a nosotros.

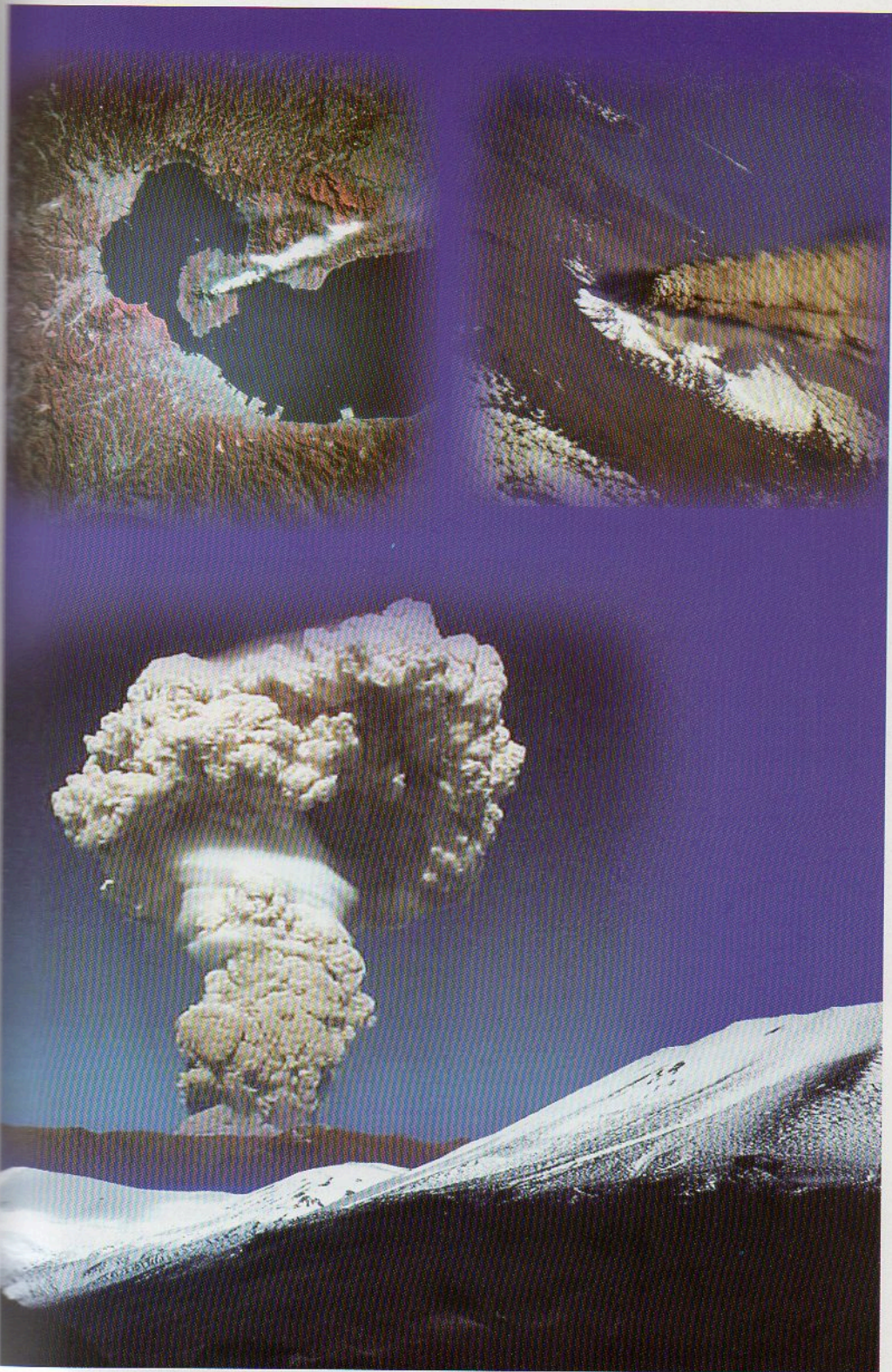
El profesor también nos explicó que una parte de la energía que recibimos del Sol rebota hacia el espacio, especialmente la que llega y vuelve a salir en forma de luz, porque una parte de la que viene en forma de calor se queda atrapada en la atmósfera por el efecto *invernadero*, del cual también habíamos hablado en otra clase o en uno de los conversatorios.

Dijo el profesor que la influencia de la gravedad de la Tierra también se siente en el espacio exterior, especialmente sobre la Luna, y que en algo influye sobre los demás planetas, al igual que la gravedad de ellos influye sobre la Tierra. Lo mismo sucede con el campo magnético. Pero de resto, nada.

- A menos, dijo como para sí misma la Directora que había entrado y había oído la última parte de la reflexión del profesor, que de alguna manera la mente humana pudiera comunicarse con otras formas de inteligencia existentes en el cosmos... Quién sabe qué "pasadizos secretos" existan en ese cerebro nuestro con cien mil millones de neuronas, que todavía no tenemos ni idea de cómo recorrerlos... Yo pienso que en la humanidad ha habido algunas culturas que se han aventurado por esos pasadizos... Pero bueno: perdón por la interrupción. Sobre ese tema podemos hablar otro día.

- Recapitulemos entonces, dijo el profesor. Dijimos que la Tierra es un *sistema abierto* y vimos que lo principal que recibe del espacio exterior es energía... energía solar en forma de luz y de calor, además de otras radiaciones. Gracias a esa energía hay vida en la Tierra. Pero para ser totalmente abierto, un sistema tiene que *intercambiar* materiales, energía e información, no solamente recibir. Y ya vimos que la Tierra recibe mucho más de lo que "exporta" La Tierra, entonces, no es un sistema totalmente abierto. O mejor dicho: es un sistema abierto en un sentido (en el que recibe energía del sol), pero no en el otro sentido. Digamos más bien que la Tierra es un *sistema semiabierto*.

¿Puedo meter la cucharada?, dijo la profesora de Biología que había estado en silencio. Fíjense en nosotros, los seres humanos, que somos ejemplos perfectos de siste-



VOLCANES:

Arriba izquierda:

Volcán Sakura-jima, Kyushu, Japón - Octubre 1993 (Crédito: Earth Sciences and Image Analysis Laboratory, NASA Johnson Space Center # STS058-111-084

<http://eol.jsc.nasa.gov>)

Arriba derecha:

Volcán Klyuchevskaya en la Península Kamchatka, Rusia - Octubre 1994 (Crédito: Earth Sciences and Image Analysis Laboratory, NASA Johnson Space Center # STS068-214-043

<http://eol.jsc.nasa.gov>)

Izquierda:

Erupción del volcán Guagua Pichincha, Ecuador (Crédito: Rafael Negret)

Abajo:

Volcán Puracé (Crédito: Gustavo Wilches-Chaux, 1976)

Montaje: Simón Wilches Castro (2002)

mas abiertos. Nosotros aspiramos oxígeno del ambiente para respirar y devolvemos gas carbónico y vapor de agua (por eso podemos empañar un espejo con la respiración). O tomamos bebidas y alimentos y devolvemos orina y materias fecales. ¿Pero la Tierra qué? ¿La Tierra qué hace con los desperdicios que produce? Si nosotros no sacamos de nuestro organismo la orina y las materias fecales nos intoxicamos rápidamente. ¿Qué hace la Tierra con sus materias fecales?

¿Materias fecales de la Tierra?, preguntó Juliana.

Sí, los desechos de los procesos que tienen lugar en este planeta, aclaró el profesor. Tú misma piensa en algunos ejemplos.

- ¿Ah, como las aguas contaminadas y las basuras y el humo de las fábricas y todo eso?
- Exactamente, dijo el profesor. ¿Qué pasa con esos desechos? ¿Para dónde los echamos?
- Para ninguna parte, se quedan en la Tierra, contestó Juliana.

Como si no pudiéramos deshacernos de la orina y de las materias fecales y se quedaran dentro de nuestro cuerpo.

Pero yo he oído decir que hay planes para enviar al Sol un cohete con desechos radiactivos.

Pero apenas son planes, dijo el profesor. De aquí a que eso suceda todavía pasará mucho tiempo. Además imagínense los riesgos de que haya un accidente antes de que el cohete abandone la atmósfera terrestre, o incluso en órbita alrededor de la Tierra. Se contaminaría –ahí sí– todo el planeta.

Si los desechos de los procesos de la Tierra se quedan en nuestro planeta ¿entonces por qué no nos intoxicamos?, preguntó Juliana.

Pues normalmente no deberíamos intoxicarnos porque la Tierra, en condiciones naturales, posee los mecanismos necesarios para... ojo a la palabrita... para *reciclar* los desechos de todos los procesos, intervino la profesora de Biología. Acuérdense de que comenzamos este tema hablando de coevolución y reciclaje. Cuando las primeras plantas aprendieron a hacer la fotosíntesis utilizando como materias primas agua y gas carbónico, apareció por primera vez en la atmósfera terrestre, como un subproducto de ese proceso, el oxígeno gaseoso. Como hasta ese momento la vida se había desarrollado en condiciones anaeróbicas, es decir, en ausencia de aire tal y como hoy lo conocemos, muchas especies animales se extinguieron porque el oxígeno resultó tóxico para ellas. Pero otras evolucionaron y no solamente aprendieron a sobrevivir en una atmósfera con oxígeno, sino que también descubrieron la manera de liberar la energía solar encerrada en la materia orgánica. Eso lo hacemos nosotros varias veces en cada minuto: se llama la respiración. Y como subproducto de la respiración devolvemos a la atmósfera gas carbónico y materia orgánica, que son los ingredientes que necesitan las plantas para la fotosíntesis. ¿Si ven? Un ejemplo perfecto del reciclaje.

- Y ojo a esta expresión de la vida mineral del planeta que se produce en otra escala de tiempo: normalmente el agua y el viento –para no citar la actividad humana- están produciendo erosión. El suelo de las montañas y los nutrientes que contiene, se están escurriendo, a veces de manera rápida, a veces de manera lenta, a través de los ríos y quebradas, y terminan en el fondo de los mares. Debido a ese proceso que se llama la “deriva continental” o la “tectónica de placas”, los fondos oceánicos se hunden en algunas partes bajo las placas sobre las cuales se encuentran los continentes. Es lo que pasa, por ejemplo, cuando la llamada “Placa de Nazca” se hunde debajo de la placa suramericana. Todo el material que durante siglos se había acumulado en esa porción del fondo del océano Pacífico que flota sobre la Placa de Nazca, se reincorpora al manto de la Tierra, se convierte en magma y después sale nuevamente a la superficie a través de... ¿De qué? ¿Quién sabe?
- A través de las erupciones volcánicas, dijo Andrés.
- Muy bien, dijo el profesor. Esa es una de las razones por las cuales las tierras cercanas a las faldas de los volcanes activos son tan fértiles: porque los volcanes reciclan materiales que están debajo de la corteza terrestre, que al quedar nuevamente sobre la superficie, gracias a las erupciones y a los flujos de lodo, se convierten en nutrientes para el suelo. A lo mejor muchos de los nutrientes procedentes de las erupciones volcánicas que abonan los suelos de la zona cafetera colombiana, ya habían estado alguna vez sobre la superficie del planeta y fueron a dar al fondo del mar debido a la erosión, y varios siglos después volvieron a salir a través de los volcanes. Un típico ejemplo de reciclaje.
- ¿Entonces por qué nos preocupamos por la erosión si lo que se rueda vuelve y sale?, preguntó un compañero.
- Pues porque para completar ese ciclo se necesitan muchos millones de años, y nosotros necesitamos el suelo fértil ahora, contestó la profesora de Biología. No nos podemos dar el lujo de esperar a que los procesos de reciclaje de la Tierra vuelvan a producir el suelo fértil que cada año perdemos en cantidades tan enormes. Uno de los grandes desastres que afectan a este país, es que los suelos de los Andes están yendo a parar al fondo del mar a través del río Magdalena. Los países que están en las islas del Caribe le protestan a Colombia porque la sedimentación que les llega a través del Magdalena está afectando sus playas y sus atractivos turísticos. Y el país gasta cada año mucha plata en dragar la desembocadura del río Magdalena para extraer por lo menos una parte de los sedimentos que la taponan ¿Y qué es eso? Suelo fértil de la región andina y de la llanura del Caribe, que necesitábamos para producir alimentos.
- Igual podríamos decir que dentro de cinco mil millones de años, cuando el Sol se convierta en una estrella gigante roja y se trague a todos los planetas, incluida la Tierra, y millones de años después el Sol se muera y con sus restos se formen nuevas estrellas, todo nuestro planeta habrá quedado reciclado, incluyendo el material radiactivo y todos los demás materiales que decimos que no son reciclables, dijo el profesor. Pero, para efectos prácticos, eso ni nos sirve ni nos interesa. Lo único cierto es que los procesos humanos están generando desperdicios que no son reciclables

ni por su cantidad ni por sus características, y como no los podemos sacar de la Tierra, nos estamos intoxicando. Igual que la persona que no puede orinar o la que pasa varias semanas sin que le funcione el estómago.

Por eso, lo que tenemos que aprender desde este momento, es cómo piensa la Tierra y sintonizarnos con esa manera de pensar... como lo venía haciendo la vida hasta que aparecimos los seres humanos, dijo la profesora de Biología. Y después se quedó pensando un rato y corrigió: No, mentiras. Desde que aparecimos los seres humanos no, porque durante la mayor parte del tiempo que llevamos sobre la Tierra hemos pensado y actuado como ella. Fue desde hace unos 150 años, con el avance de la Revolución Industrial, que comenzamos a separarnos -o a hacernos la ilusión de que nos podíamos separar sin consecuencias graves- de la forma de pensar de la naturaleza.

“Si queremos que nuestra especie pueda seguir habitando este planeta, continuó la profesora, tenemos que descubrir la manera de que todos los desechos de nuestros procesos sean reciclables en el corto o por lo menos en el mediano plazo. Y claro, también tenemos que buscar la forma de producir menos desechos. Ya sabemos que, por lo menos con la tecnología actual, no poseemos la manera de sacar del planeta nuestros desperdicios. Algún día, a lo mejor, se pueden enviar al Sol para que allá se incineren. Lo que sí tenemos que tener decidido desde ahora, es que no tenemos derecho a convertir a ningún otro planeta, ni a ninguna luna, ni a ningún asteroide, en el basurero de la Tierra.”

Les vamos a entregar un texto titulado “Bitácora”, para que tengan material escrito sobre lo que ya han aprendido en las clases de Biología, sobre la manera como hace dos mil millones de años unas algas primitivas aprendieron a “tejer” unas “canastas” de gas carbónico y de agua, en las cuales podían almacenar energía solar, mediante un proceso llamado... ¿cómo?, dijo el profesor de Ciencias señalando a Juliana.

Fotosíntesis, contestó Juliana con mucha seguridad.

- Muy bien, dijo con gusto el profesor. ¿Y se acuerdan de qué subproducto apareció con la fotosíntesis?

- El oxígeno, dijo otra compañera.

Y más específicamente ¿el oxígeno en qué forma?

- Oxígeno gaseoso... el gas oxígeno, completó la misma compañera. Y sin que el profesor volviera a preguntar, ella siguió: Y con la aparición del oxígeno gaseoso desaparecieron muchos seres vivos para los cuales ese nuevo gas resultó venenoso, pero otros aprendieron a convivir con ese gas. Y descubrieron además que con el oxígeno gaseoso podían desbaratar esas que usted llama “canastas” para sacarles la energía solar que tenían adentro. Y entonces, además de sacar esa energía, devolvían al ambiente los materiales de que están hechas las “canastas”, que son el gas carbónico y el agua, para que las que habían aprendido a hacer la fotosíntesis, tejieran otras canastas...

- ¿Y cómo se llama ese proceso de desbaratar las canastas haciendo uso del oxígeno para aprovechar la energía solar que tienen adentro?, preguntó el profesor, señalando al curso para que alguien más tomara la palabra.

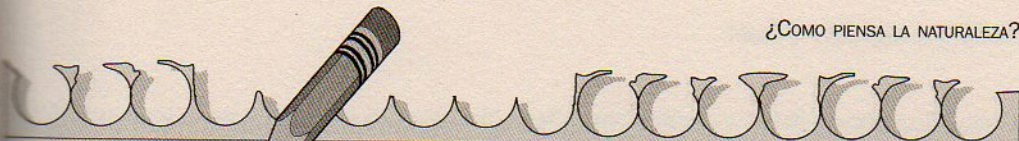
- Se llama respiración, contestó rápidamente la misma compañera, que no tenía la menor intención de que se la quitaran.

¡Uhhh, qué tanto! ¡De eso ya habíamos hablado!, dijo un compañero en tono envidioso, como tratando de restarle méritos a la que estaba tan contenta contestando.

- ¡Magnífico!, dijo el profesor. De eso ya habíamos hablado, y precisamente estamos reciclando el conocimiento hasta que se vuelva parte de nosotros. Si lo que aprendiéramos en una clase no fuera reciclable en esa misma clase o en otra o en la casa o en la vida, no serviría para nada. Peor aún: se volvería contaminación. El aprendizaje, igual que la vida, también depende en gran medida del reciclaje.

Y el aprendizaje también es coevolución, dijo la profesora de Biología. Entre todos y cada uno de ustedes y el curso entero, y entre el curso y nosotros los profesores y las profesoras. Cuando ustedes aprenden y como consecuencia de ese aprendizaje se transforman, nosotros también aprendemos y nos transformamos. Si los profesores y las profesoras salimos de una clase sintiendo que no hemos aprendido algo nuevo, podemos tener la seguridad de que ustedes tampoco han aprendido.

- Nuestra transformación es la medida de la transformación de ustedes, dijo la Directora, que había entrado al salón sin que nos diéramos cuenta.



Reconoce tu saber:

Apunta en una hoja aparte por lo menos una cosa que hayas leído en este capítulo y que ya supieras ¿Dónde y cómo la aprendiste?

Qué aprendí:

Apunta en una hoja aparte por lo menos una cosa nueva que hayas aprendido leyendo el capítulo anterior.

Palabras nuevas:

¿En este capítulo encontraste alguna o algunas palabras nuevas para ti? ¿Cuáles?

¿En el texto encontraste el significado de esas palabras? Si hay alguna palabra que no hayas entendido, búscala en el diccionario o coméntala con tus compañeros y compañeras y con tu profesor o profesora.

Señales:

1. El territorio en donde se encuentra una ciudad se llama la *región*. Ambos, la ciudad y la región, son *sistemas abiertos e interrelacionados entre sí*. En la región hay campos cultivados, bosques, páramos, ríos, etc. y también hay otros asentamientos humanos, o sea: otras ciudades, otros pueblos. Piensa en tu ciudad y en la región que la rodea, y en un dibujo identifica qué bienes y qué servicios (o qué formas de energía, de materiales y de información), le llegan a la ciudad desde la región, y qué bienes y servicios (materiales, energía e información) salen de la ciudad hacia la región.
2. Sugiereles a tus profesores que lean y discutan en clase el texto "Bitácora" incluido de las LECTURAS ADICIONALES, y alrededor de esa lectura haz los ejercicios sugeridos para reconocer lo que ya sabías y lo nuevo que hayas aprendido.
3. En la discusión que se realizó en el capítulo anterior sobre la definición de "ecosistema" que llevó la profesora de Biología, faltó analizar un componente muy importante (lo hicieron en otra clase o en un conversatorio, pero los resultados de ese análisis no aparecen en estas páginas). ¿Qué faltó? Nada menos que el papel de la "cultura humana" en la coevolución entre los ecosistemas y las comunidades. Imagínate que tú formas parte del curso de Enrique y "arma" una discusión sobre este tema, en la cual tú mismo o tú misma formules preguntas y aportes respuestas.

CAPÍTULO 9

AUTORREGULACIÓN Y SIMBIOSIS: OTRAS HERRAMIENTAS DE LA VIDA

- ¿Qué pasa cuando a uno le cae un virus?, preguntó la profesora de Biología.
- Pues depende del virus, dijo el profesor de Ciencias, como enderezando la pregunta.
- Bueno, pues no la pongamos tan grave. Digamos que un virus de gripe.
- Le da fiebre, contestó Andrés.
- ¿Y tú sabes qué es la fiebre?, le preguntó la profesora.
- Sí, yo ví en televisión una película sobre eso, dijo Andrés. La fiebre es un mecanismo que tiene el organismo para protegerse. Es una de las formas a través de las cuales actúa el sistema... espérese un momentico me acuerdo... ¡el sistema inmunológico!
- Muy bien, a eso quería que llegáramos, dijo la profesora. El sistema inmunológico es una de las expresiones de la capacidad de *autorregulación* o de *autoajuste* que tenemos todos los seres vivos. Esa capacidad para adaptarnos a los cambios del ambiente, gracias a lo cual podemos... ¿se acuerdan de lo que aprendimos hace unos días? ¿Cómo se llama cuando los seres vivos evolucionamos conjuntamente con el medio?
- Ah: coevolucionar, dijo Juliana.
- ¡Exacto! A eso quería llegar también, dijo la profesora.

Yo volví a sentir esa sensación chévere que me producen los conversatorios cuando, como les conté una vez, la charla se vuelve como un juego de ping pong bien jugado. Ping: la profesora dice una cosa... Pong: alguien le contesta... Ping: a mí se me ocurre una idea y la suelto sin miedo... Pong: alguien la completa... Ping: entiendo mejor mi propia idea... Pong: de pronto no entiendo algo que creí que sí entendía...

Por ejemplo, acabo de entender que, claro, el mismo mecanismo por el cual uno evoluciona como respuesta a los cambios del ambiente, hace que el ambiente evolucione como respuesta a los cambios de uno. Tanto los ecosistemas de los cuales formamos parte, como nosotros mismos, somos seres vivos y “funcionamos” de acuerdo con los mismos principios.

El profesor de Ciencias nos explicó qué es un *sistema autorregulado* y qué es eso del *autoajuste*, y nosotros encontramos varios ejemplos, empezando por nuestros propios cuerpos: cuando la temperatura sube mucho los poros que tenemos en la piel se abren y comenzamos a sudar para eliminar calor. Y cuando hace mucho frío los poros se cierran y comenzamos a tiritar para calentarnos.

También encontramos ejemplos en los ecosistemas naturales, como la manera como dos especies –por ejemplo una de insectos y otra de aves- se controlan mutuamente y así evitan que cualquiera de las dos se vuelva plaga: cuando los insectos aumentan hay más alimento para las aves y entonces su población aumenta y ejercen mayor presión sobre los insectos, cuya población disminuye; entonces hay menos alimento para las aves y éstas disminuyen, con lo cual se reduce la presión sobre los insectos y estos aumentan, y entonces hay más alimento para las aves, y al aumentar éstas, vuelven y reducen los insectos... y así sucesivamente.

El profesor de Ciencias nos habló de la *retroalimentación* y nos dijo que en ese mecanismo está la esencia de los sistemas autorregulados. Todos estos sistemas poseen la manera de “leer” su propio estado, para transformarse de acuerdo con los resultados de esa lectura. Cuando, en el ejemplo que pusimos del cuerpo, la “lectura” indica que la temperatura es muy alta, el sistema toma medidas para reducirla: en este caso la retroalimentación es *negativa*, porque la respuesta actúa en dirección contraria a la lectura.

En el ejemplo del ecosistema hay una combinación de *retroalimentación negativa* con *retroalimentación positiva*: 1. Más insectos – Más alimento para las aves – Más aves (positiva). 2. Más aves – Más presión sobre los insectos – Menos insectos (negativa). 3. Menos insectos – Menos alimento para las aves – Menos aves (positiva). 4. Menos aves – Menos presión sobre los insectos – Más insectos (negativa).

- Un momentico, me perdí, dijo Juliana. ¿Por qué cuando hay menos presión sobre los insectos y aumentan las aves dice que la retroalimentación es negativa y en cambio cuando hay menos insectos y como consecuencia menos alimento para las aves y menos aves, la retroalimentación es positiva?
- Porque, como ya dije, cuando el resultado de una “lectura” impulsa al sistema a seguir en la misma dirección en que venía, la retroalimentación es positiva, y cuando lo impulsa a cambiar de dirección, es negativa, explicó el profesor. Déjeme le pongo otro ejemplo: Cuando el precio del café aumenta, los agricultores se entusiasman y siembran más café (Más precio – Más siembra). ¿Positiva o negativa?
- Positiva, contestamos todos.
- Pero entonces aparece mucho café en el mercado y como consecuencia el precio baja (Más café – Menos precio).
- Negativa.
- Como baja el precio, los agricultores se decepcionan y siembran menos café (Menos precio – Menos café).
- Ah, claro. Entonces positiva, dijo Juliana.

- Y como hay menos café en el mercado, entonces vuelve y sube el precio (Menos café – Más precio)
- Negativa.
- Bueno, paremos ahí, dijo el profesor. Los economistas llaman a eso el “Teorema de la Telaraña”. Es muy interesante porque muestra cómo en la economía y en los mercados funcionan los mismos principios que en la naturaleza.
- Eso es cierto, pero un momentico, interrumpió la profesora de Biología. A veces extraemos de las lecciones de la naturaleza, algunas conclusiones que no son totalmente ciertas. Cuando al fin se aceptó que la teoría de Darwin sobre la evolución de las especies y la selección natural era cierta, y que uno de los “motores” de la selección natural era lo que se llamó “la supervivencia de los más aptos”, hubo quienes concluyeron que en el mundo de los negocios, los más fuertes tenían una especie de “derecho natural” para tragarse a los más débiles. La supervivencia depende del éxito en la competencia, dijeron, y aplicaron esa conclusión a las empresas, a las culturas, a los países... Ese es el “capitalismo salvaje”.
- ¡Aplicaron noooo! ¡Aplican!, dijo el profesor de Ciencias. Eso todavía lo vemos todos los días. ¿Esa no es la base del neoliberalismo? ¿Que en los mercados solamente sobrevivan los más poderosos?
- Pues bueno, dijo la profesora. Pero fíjense: en este momento hay una escuela de biólogos –a la cual pertenece una científica muy famosa llamada Lynn Márgulis– que dicen que el único motor de la evolución no fue la competencia, entendida como la destrucción de los más débiles, sino que la solidaridad y la capacidad de establecer alianzas de ayuda mutua, es decir, la *simbiosis*, cumplió y sigue cumpliendo un papel fundamental en el desarrollo de la vida. Para donde miremos en la naturaleza, encontramos ejemplos de simbiosis: entre algas y hongos para formar líquenes; entre insectos y árboles (como las hormigas y los yarumos que tienen un acuerdo para que las hormigas les transporten nutrientes por el interior del tronco), entre plantas y bacterias (como las plantas de frijol y las *bacterias nitrificantes* que se encuentran en sus raíces)... en fin. Lynn Márgulis dice incluso que las primeras células vegetales nacieron de una alianza entre una célula anaeróbica y una bacteria capaz de hacer la fotosíntesis.
- El ciclo fotosíntesis – respiración se puede entender también como un ejemplo de simbiosis entre los animales y las plantas, del cual participamos nosotros ¿O no?, dijo el profesor de Ciencias.
- Claro que sí: los ejemplos abundan, incluso en nuestros propios cuerpos. Eso que llamamos “salud” depende de una cantidad enorme de simbiosis entre nosotros y los microorganismos que habitan en nuestra piel, en nuestro aparato digestivo, en nuestras mucosas. Cada ser humano es un ecosistema completo, dijo la profesora.
- La conclusión, entonces, dijo el profesor de Ciencias, es que la evolución de las especies y la selección natural no son esos procesos salvajes que han tratado de pintarnos, y que la competencia no quiere decir el derecho de los fuertes a exterminar a los más débiles. Además porque ese concepto de “debilidad” es relativo. Acuérdense de

que después del choque del aerolito contra la Tierra hace 65 millones de años desaparecieron los más fuertes que eran los dinosaurios y sobrevivieron los más débiles que eran los primeros mamíferos.

La Directora entró en ese momento a la clase y le contamos lo que estábamos hablando. Ella también sabía sobre esa nueva escuela de pensamiento en Biología y nos dijo que se llamaba el *Postdarwinismo*, que quiere decir: los que vienen después de Darwin. Y nos dijo también que inclusive en el mundo de las empresas, comienza a coger fuerza el concepto de la *coopetencia*, que es una especie de mezcla entre cooperación y competencia. “Mejor dicho, se están dando cuenta de que o todos en la cama o todos en el suelo... y de que esa idea de que los mas fuertes pueden eliminar a los más débiles puede llevarlos a todos a la ruina”.

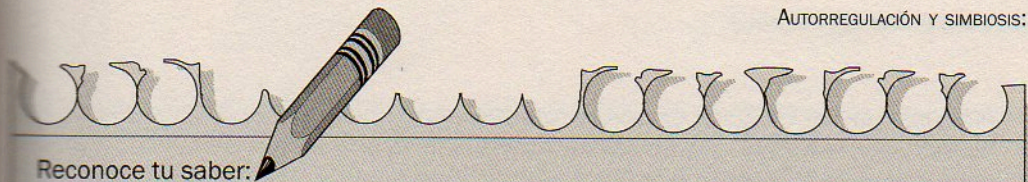
- Eso me parece muy chévere, dijo la profesora de Biología, porque también tenemos que aplicárselo a la relación de nuestra especie humana con la Tierra. Hasta ahora, por cuenta de que somos “la especie dominante”, hemos hecho con la Tierra lo que nos provoca, pero el planeta comienza a pasarnos la cuenta. Todos esos que llamamos “desastres naturales”, son protestas directas o indirectas de la naturaleza por las agresiones de que la hemos hecho objeto. Los seres humanos tenemos que aprender a cooperar en lugar de competir con la Tierra. Como hacíamos antes.

A mí me gustó mucho el tema y cuando llegué a la casa le conté a mi abuelo.

“¿*Postdarwinismo*?”, me dijo. “Pero si eso lo vienen diciendo muchos pensadores anarquistas desde el siglo XIX, especialmente un ruso llamado Kropotkin, que en su texto *El Apoyo Mutuo*, decía que si había alguna ley natural, era la de la cooperación y no la de la contienda.”

Y después me dijo: “Yo pasé mucho tiempo buscando los escritos de Kropotkin en las librerías ¿y sabe dónde me los encontré completos? En Internet.”

Porque con la ayuda de mi hermanita, mi abuelo se había vuelto un experto navegador del ciberespacio.



Reconoce tu saber:

Apunta en una hoja aparte por lo menos una cosa que hayas leído en este capítulo y que ya supieras ¿Dónde y cómo la aprendiste?

Qué aprendí:

Apunta en una hoja aparte por lo menos una cosa nueva que hayas aprendido leyendo el capítulo anterior.

Palabras nuevas:

¿En este capítulo encontraste alguna o algunas palabras nuevas para ti? ¿Cuáles? ¿En el texto encontraste el significado de esas palabras? Si hay alguna palabra que no hayas entendido, búscala en el diccionario o coméntala con tus compañeros y compañeras y con tu profesor o profesora.

Señales:

1. En tu casa hay por lo menos un artefacto que funciona con base en un mecanismo de retroalimentación: el tanque del inodoro. Explica ese funcionamiento haciendo uso de los conceptos que leíste en este capítulo. ¿Qué otros artefactos de uso diario funcionan con base en ese mecanismo?
2. Encuentra otros ejemplos de sistemas autorregulados.
3. Busca ejemplos que conozcas personalmente, de actitudes de competencia destructiva o dañina entre dos o más personas, y ejemplos de apoyo mutuo y solidaridad de los cuales hayas sido testigo.
4. ¿Qué opinas de la afirmación de que los seres humanos a veces actuamos como plaga? ¿Qué tipo de causas pueden haber hecho de la nuestra una plaga?
5. ¿Qué opinas de la teoría de que los llamados desastres naturales son expresiones del sistema de autorregulación de la Tierra tratando de liberarse de la plaga? Discute esas ideas con tus compañeros y compañeras de curso.

Puedes encontrar más información sobre los fundamentos de esa interpretación de los desastres en la siguiente dirección:

<http://iaf-world.org/deberes.htm>

CAPÍTULO 10

AMENAZAS, VULNERABILIDAD Y RIESGO

El profesor de Ciencias de la Tierra llevó al conversatorio las grabaciones de un noticiero de televisión y las noticias de prensa sobre dos terremotos casi seguidos que en el año 2001 habían causado destrucción y muerte en Centroamérica.

El profesor ya había llevado a clase, varias veces, videos sobre los efectos de los huracanes sobre las islas del Caribe, sobre el desastre de Armero en 1985 causado por la erupción del Nevado del Ruiz y sobre otras erupciones volcánicas, y grabaciones de terremotos en varias partes del mundo, incluida Colombia.

La mayoría de nosotros teníamos fresco en la memoria el recuerdo del terremoto del Eje Cafetero, que el 25 de Enero de 1999 destruyó gran parte de Armenia y de otras poblaciones del Quindío, y afectó parte de Risaralda y del Norte del Valle. Sabíamos – porque lo habíamos discutido en clase- que ese terremoto había producido el mayor desastre urbano de la historia de Colombia, en términos de pérdidas económicas y de municipios afectados (aunque en términos de pérdidas humanas el peor desastre lo causó la avalancha -o flujo de lodo- sobre Armero). Pero también sabíamos que ese desastre no sería el último y que en cualquier momento un nuevo terremoto o una nueva erupción volcánica podrían afectar a esa misma o a otra región de Colombia.

- A lo largo de estos meses hemos visto, dijo el profesor, explosiones solares gigantescas; volcanes activos y terremotos (o "lo-motos") permanentes en una luna de Júpiter; fuertes tempestades eléctricas y huracanes que llevan cientos de años girando en la atmósfera de ese planeta; tormentas de arena que cubren enormes extensiones de la superficie marciana; huellas de choques de asteroides y cometas contra planetas y lunas, y otros muchos fenómenos que demuestran la dinámica del Sistema Solar, para no mencionar esos fenómenos del cosmos que escapan de manera total a nuestra experiencia humana, como las explosiones de supernovas, los agujeros negros que se chupan toda la materia circundante, las galaxias que se entrecruzan...

... y sin embargo, dijo la profesora de Biología continuando la exposición del profesor de Ciencias, a ninguno de esos fenómenos le damos el calificativo de "desastre". ¿Por qué, si la experiencia nos demuestra que basta con que ocurra un fenómeno la décima o la centésima parte de fuerte que cualquiera de esos que hemos mencionado, para que en la Tierra se produzca un desastre?.

- Pues porque en ninguno de esos sitios hay gente, contestó una compañera. Ayer nomás oí en televisión que en Alaska acababa de ocurrir un terremoto de 7.9 grados en la escala de Richter, que según entiendo es muy fuerte, y sin embargo sólo había dejado un herido leve. En el mismo noticiero decían que eso se debía a que la región en donde ocurrió el terremoto es muy deshabitada.
- O sea que el problema no son ni los terremotos, ni los huracanes, ni las erupciones volcánicas. El problema es que esas cosas pasen donde hay gente que pueda resultar afectada, dijo Juliana.
- Exactamente, dijo el profesor. Aprovechemos que llegamos a este punto para conocer dos términos nuevos: *amenaza* y *vulnerabilidad*.
- ¿*Vulnera...* qué?, dijo un compañero.
- *Vulnerabilidad*, repitió el profesor. Ahora volvemos sobre esa palabra. Pero primero hablemos de las amenazas.

El profesor hizo una lista de fenómenos que forman parte de la dinámica de la naturaleza, o sea: que son expresiones de la vida de la naturaleza, que se convierten en amenazas cuando ocurren en la vecindad de una comunidad o de un ecosistema que no sea capaz de resistir los efectos de ese fenómeno, o que no pueda recuperarse rápidamente de los mismos.

A esa incapacidad para resistir los efectos de un fenómeno se le da el nombre de *vulnerabilidad*, que quiere decir más o menos lo mismo que *debilidad*.

- Y lo mismo que *exposición*, dijo la profesora de Biología. *Exposición* en el sentido de *estar expuesto*. Mejor dicho: estar en el sitio en donde se pueden sentir los efectos de algún fenómeno. Por ejemplo, si me coge un aguacero en la calle, yo estoy expuesta a la lluvia... soy vulnerable a la lluvia. Pero si estoy dentro de la casa ni soy vulnerable ni estoy expuesta.
- Pero si estoy fuera de mi casa, a campo abierto, y hay un terremoto, estoy menos expuesto y soy menos vulnerable a ese fenómeno, que si me encontrara dentro de mi casa, especialmente si la casa no tiene estructura sismorresistente, dijo el profesor de Ciencias.
- ¿*Sismorresistente* es lo mismo que *antisísmico*?, preguntó Camilo.
- No exactamente, dijo el profesor. Porque *antisísmico* quiere decir que puede oponerse a un sismo o evitar que ocurra un terremoto, y eso es imposible. En cambio *sismorresistente* es...
- ...capaz de resistir al sismo, completó el mismo Camilo.
- No nos alejemos de donde veníamos, dijo el profesor. Estábamos hablando de que en cierta forma la vulnerabilidad es la que crea las amenazas. Porque si la gente no fuera vulnerable a las erupciones volcánicas, éstas no pasarían de ser un fenómeno más de la naturaleza, como sucede con las erupciones de los volcanes de *Io*, la luna de Júpiter. Pero si yo viviera en *Io*, cada erupción para mí sería una amenaza enorme... y a lo mejor un desastre.

- O a lo mejor me habría adaptado a convivir con ellas y con los terremotos o *lo-motos* de los cuales ya habíamos hablado, dijo la profesora de Biología. A nosotros nos cuesta trabajo imaginarnos cómo sería una forma de vida acostumbrada a vivir en un suelo que subiera y bajara de manera constante o que periódicamente fuera bañado por oleadas de lava, pero en la Tierra existen seres adaptados a vivir en condiciones extremas. Por ejemplo, los que viven en las llamadas zonas intermareales, esos lugares de las costas en donde el agua golpea y cambia de dirección de manera permanente: algas que no tienen ni un segundo de descanso porque el mar las sacude durante 24 horas diarias, 365 días al año, y sin embargo ellas se agarran y se desarrollan y se reproducen y, claro, como todo ser vivo, algún día se mueren, pero dejan su descendencia... sometida a la misma sacudidera.
- Y qué tal las algas acostumbradas a vivir junto a las fuentes de aguas azufradas y termales... o los gusanos que viven junto a las grietas del fondo del Atlántico, sometidos a enormes presiones, a altas temperaturas y a la presencia de gases que para cualquier otro organismo serían tóxicos, dijo el profesor de Ciencias. A esos seres vivos que viven en condiciones extremas, se les da el nombre de *extremófilos*. Si alguno quiere averiguar más en Internet vaya a cualquier buscador y pregunte por los *extremófilos*.
- Pues esos seres, dijo la profesora de Biología, no solamente están adaptados a vivir en condiciones extremas, sino que en lugar de hacer fotosíntesis a partir de la luz solar, hacen *quimiosíntesis* con los gases que afloran por esas grietas desde el interior de la Tierra (como viven en lugares tan profundos, la luz solar no alcanza a llegar hasta ellos). Hasta se piensa que los primeros seres vivos pudieron haber sido parecidos a este tipo de *extremófilos*.
- Para cualquiera de nosotros esos gases constituirían una amenaza, pero para esos seres constituyen los ingredientes para fabricar su alimento.
- Otra vez nos estamos alejando del tema, dijo el profesor de Ciencias. Dependiendo de su origen, las amenazas se pueden clasificar en naturales, socionaturales y antrópicas. Las primeras, son aquellos fenómenos propios de la dinámica de la Tierra que pueden afectarnos si somos vulnerables a sus efectos: por ejemplo los terremotos, las erupciones volcánicas, las tormentas eléctricas...
 - los huracanes, intervino Andrés.
- Sí, dijo el profesor. Pero resulta que los huracanes, a pesar de ser fenómenos propios de la naturaleza y los encargados, en determinadas épocas del año, de trasladar energía del ecuador hacia los polos, están en la frontera entre las amenazas naturales y las socionaturales. Muchos científicos opinan que el poder destructivo de los huracanes ha venido aumentando en los últimos años como consecuencia del *calentamiento global*, es decir, de la elevación de la temperatura media de la Tierra como resultado del incremento del efecto invernadero, el cual, a su vez, está aumentando por dos causas: la deforestación y el incremento de los llamados gases invernadero, en especial el CO₂ o dióxido de carbono y el vapor de agua. La deforestación destruye los árboles y en consecuencia se reduce la capacidad de la Biosfera para captar y almacenar gas carbónico en las estructuras vegetales (recordemos que el gas carbónico es

una de las sustancias con las cuales las plantas verdes elaboran la fotosíntesis), y las quemaduras y la contaminación atmosférica en general, incrementan los gases que impiden que escapen las radiaciones solares causantes de la elevación de la temperatura, como sucede con el plástico o el vidrio en un invernadero.

- Gracias al efecto invernadero puede haber vida en la Tierra, aclaró la profesora de Ciencias. Porque si no, la temperatura de nuestro planeta sería mucho más baja, es decir, mucho más fría. Pero ni tanto que queme al santo, ni tan poco que no lo alumbre, como decían los viejos. Demasiado efecto invernadero nos está conduciendo al calentamiento global y con él a lo que hoy llaman "cambio climático".
- Eso es grave, dijo el profesor de Ciencias, porque una gran cantidad de seres humanos somos vulnerables a los efectos del cambio climático.
- Si no fuéramos vulnerables, el cambio climático no sería una amenaza, dijo Juliana.
- Tan vulnerables, dijo el profesor de Ciencias, que uno de los efectos del cambio climático puede ser que se derritan total o parcialmente los hielos de los polos, con lo cual el nivel del mar podría subir de cuatro a doce metros... por lo menos. Y resulta que el 60% de los seres humanos son costeros, es decir, viven a un máximo de cien kilómetros de las costas. ¡Imagínense qué podría pasar con todas las ciudades construidas al nivel del mar si el agua subiera doce metros!

Después completamos entre todos y todas una lista de los fenómenos capaces de convertirse en amenazas naturales, siconaturales y antrópicas.

Nos dimos cuenta de que hay fenómenos como las inundaciones o los deslizamientos, que bien pueden ser naturales (como las inundaciones en los deltas o desembocaduras de los grandes ríos y que constituyen un momento normal de su ciclo de vida, o como los más de tres mil deslizamientos que ocurrieron en Tierradentro, Cauca, cuando el terremoto del Páez en 1994), pero que también pueden ser siconaturales, es decir, que se expresan como un fenómeno de la naturaleza, pero en cuyas causas ha participado directa o indirectamente el ser humano. El profesor nos contó de los casos de La Sierra en el Cauca o de Herrán, en Norte de Santander, dos municipios de Colombia cuyas cabeceras municipales se están "deslizándose" debido al mal manejo durante decenas de años, de las aguas lluvias y de las redes de acueducto y alcantarillado. Sumado esto, claro, a la calidad de los suelos sobre los cuales están construidos esos cascos urbanos. Suelos vulnerables al incremento de la humedad, consecuencia de mal manejo de las aguas.

Vimos también que los fenómenos que se convierten en amenazas pueden ser de origen claramente humano, como los accidentes industriales y, los más graves, los accidentes nucleares, el mayor de los cuales hasta este momento, ocurrió en Chernobyl, en la antigua Unión Soviética, en 1986. Yo comenté que la peor de las amenazas antrópicas o de origen humano es la violencia, porque ninguna otra es capaz de producir tantos muertos ni tantas pérdidas, por lo menos en Colombia, y el profesor estuvo de acuerdo, pero me dijo que esperara un poquito antes de compartir mis opiniones con el resto del curso, porque ese tema era tan grave para Colombia que le íbamos a dedicar un conversatorio especial y que así se lo había solicitado la Directora.

Internacional

Inundaciones en Alemania alcanzan niveles históricos

Caracol Noticias

DRESDE, Alemania - Las autoridades alertan que miles de personas cerca del centro de Dresde, mientras la ciudad histórica y se aproximan a ser afectados por inundaciones.

Las inundaciones avanzan implacables por Europa central y oriental

En la afamada Opera...



Inundaciones en Alemania han...

enEspañol.com / MUNDO



Quinto Aniversario

Aniversario



Una "nube marrón" amenaza a Asia y al resto del mundo

12 de agosto, 2002
Actualizado: 9:25 PM hora de Nueva York (0125 GMT)



BUSCAR:



en televisión
CW enEspañol.com

enEspañol.com / AMERICAS



Quinto Aniversario

Aniversario



Al menos 14 personas mueren por desbordamientos de represas en México

enEspañol.com / MUNDO

Usted ve a su hijo luchar.

Inundaciones en Nepal dejan más de 400 muertos y miles de damnificados

12 de agosto, 2002
Actualizado: 10:21 AM hora de Nueva York (1421 GMT)

(Reuters) -- Al menos 422 personas murieron y miles se quedaron sin hogar en la consecuencia de las inundaciones en Nepal, según el gobierno del país.



EL TIEMPO.com

domingo 25 de agosto de 2002

EL TIEMPO.COM

La primera guerra por agua ocurrirá en México

Ecología

Escritores
Portafolio Enter Mot

Una "nube marrón" amenaza a Asia y al resto del mundo

12 de agosto, 2002
Actualizado: 10:21 AM hora de Nueva York (1421 GMT)

Ecólogos advierten que poblaciones enteras se verán en armas para defender sus fuentes de agua.



NOTICIAS DE AGOSTO DEL 2002:

La naturaleza protestando contra las agresiones de que ha sido objeto.

¿Evidencias de que el "sistema inmunológico" de la Tierra está tratando de deshacerse de una especie que actúa frente a ella como plaga?

- Y hablando de eso, dijo el profesor, en la próxima clase nos vamos a quedar en el patio para jugar a “la bomba y la mecha”.

Después del recreo nos quedamos afuera y el profesor dijo que aunque no le gustaban para nada ni el nombre ni el posible significado violento del juego, nos iba a enseñar a jugar a “la bomba y la mecha” porque le serviría para explicar qué pasa cuando se juntan la vulnerabilidad con la amenaza.

Para eso nos dio un par de bolas de trapo, una hecha con dos toallas anudadas que, nos dijo, había sacado a escondidas de su casa, y la otra, más pequeña, con un saco de lana que le pidió prestado a un compañero.

Nos paramos en círculo y el profesor explicó que debíamos ir tirando la bola grande en orden, de uno en uno, y que el que la tirara debía gritar “¡Bomba!”; y que podíamos tirar la bola pequeña en desorden, y que el que la tirara debía gritar “¡Mecha!”.

Si alguien tenía la “bomba” y le caía la “mecha”... ¡Pum!... salía del juego.

Mientras uno tuviera sólo la “bomba” o sólo la “mecha”, no pasaba nada.

- ¿Pero qué puede pasar si se juntan la “bomba” y la “mecha”?

Primero jugamos un buen rato y nos divertimos porque, claro, todo el que tenía la “mecha” se la tiraba intencionalmente al que tuviera la “bomba” para tratar de sacarlo del juego, y el que tenía la “bomba” hacía lo posible para deshacerse de ella antes de que le cayera la “mecha”. Era chistoso ver cómo, al imaginarnos que ese par de bolas de trapo eran una “bomba” y una “mecha”, le huíamos, como al diablo, a la posibilidad de tenerlas al mismo tiempo en las manos.

- ¿Qué pasaría si se juntaran?, nos preguntó el profesor cuando le comentamos ese susto.

- Pues que estallarían, dijimos todos. Y el que las tuviera en la mano, estallarían con ellas.

- Bueno, pues ese es el *riesgo*, dijo el profesor. El *riesgo* es lo que puede pasar si se juntan la “bomba” y la “mecha”, o mejor dicho: la vulnerabilidad y la amenaza. El *riesgo* es lo que pasaría si se juntaran, repitió. Y si de verdad se juntan, el *riesgo* se convierte en *desastre*. Por eso los que estudian el tema dicen que *un desastre es un riesgo no manejado*.²³

- ¿Qué es la *gestión del riesgo*?, preguntó un compañero, que le había oído utilizar ese término a un hermano que trabaja en la Alcaldía.

- Pues la *gestión del riesgo*, dijo el profesor, es evitar que se produzca la amenaza, cuando ello sea posible. En el caso de las amenazas naturales como los terremotos o las erupciones volcánicas, es imposible. En cambio, cuando las amenazas son de

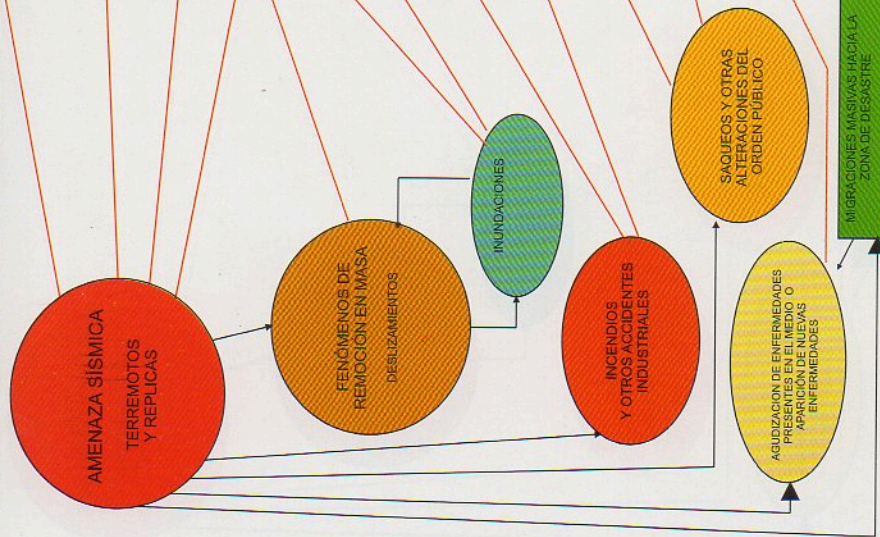
²³ Esa definición del desastre como “riesgo no manejado” forma parte de las contribuciones de LA RED (Red de Estudios sobre Desastres en América Latina) a la comprensión de los desastres y a la gestión del riesgo.

origen humano, siempre hay que tratar de que no se produzcan. A eso se le das el nombre de “prevención”.

Y continuó explicándonos que la gestión de riesgo también es disminuir la vulnerabilidad frente a las amenazas y que a eso se le da el nombre de “mitigación”. No podemos evitar que los volcanes hagan erupción, pero sí podemos prohibir que se construya cerca del cráter o de las orillas de los ríos por donde bajan los flujos de lodo.

- Y no podemos evitar los terremotos, pero sí podemos..., dijo el profesor con una señal de la mano que invitaba a completar la frase.
- Sí podemos hacer casas... ¿cómo es?... *sismorresistentes*, dijo una compañera.
- Y no podemos evitar los huracanes, pero sí podemos...
- ¿Hacer casas *huracano-resistentes*?, contestó un compañero como preguntando.
- ¿Y cómo serían esas casas?, dijo el profesor.
- Pues bien construidas, con unos techos capaces de resistir los huracanes, contestó el mismo compañero.
- O en sitios donde los efectos de los huracanes no sean tan fuertes, como lejos de las costas, de los filos de las montañas o de las orillas de los ríos, comentó la profesora de Biología.
- Aquí tengo una cartilla con un análisis de “amenazas complejas o concatenadas” para el municipio de Armenia, dijo el profesor sacando un libro alargado. Antes de que me pregunten qué es eso de “amenazas complejas y concatenadas”, les cuento: en la realidad las amenazas no vienen solas ni resultan tan fáciles de clasificar como en la teoría. En los cuadros que hay en este libro y que vamos a mirar aquí en la clase, aparecen varios fenómenos de origen natural, socionatural y antrópico, frente a una lista de los “factores de vulnerabilidad” que convierten a esos fenómenos en amenazas. También aparecen distintos “escenarios de riesgo” que indican qué podría pasar si se juntaran la “bomba” y la “mecha”, es decir, la vulnerabilidad y la amenaza.
- Lo más interesante, dijo la profesora de Biología que había cogido el libro y estaba mirando los cuadros, es que muestra cómo, por ejemplo, una amenaza natural como un terremoto, puede desencadenar una amenaza antrópica como los saqueos, que fue lo que lamentablemente sucedió en Armenia y en Calarcá cuando el terremoto de 1999.
- ¿Qué quiere decir desencadenar?, preguntó Camilo.
- ¿Quién sabe?, dijo la profesora de Biología trasladándonos la pregunta.
- Quiere decir que una cosa hace que se produzca la otra, contesté yo.

CUADRO#1a
AMENAZAS COMPLEJAS O CONCATENADAS



FACTORES DE VULNERABILIDAD

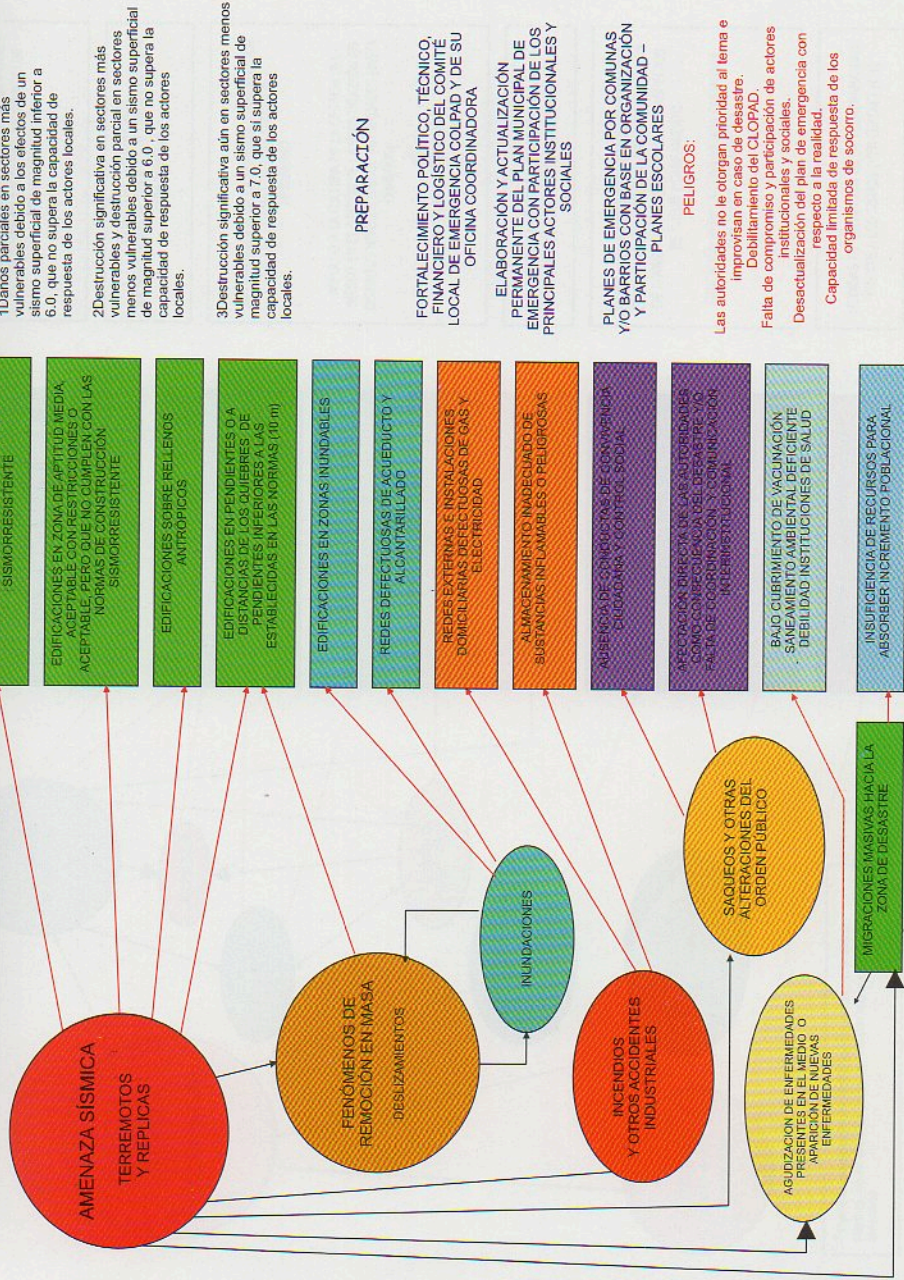
- EDIFICACIONES EN ZONAS NO APTAS PARA CONSTRUIR, AJÚD CON ESTRUCTURA SISMORESISTENTE
- EDIFICACIONES EN ZONA DE ARTILLO MEDIA, ACEPTABLE CON RESPECTO A LA APTITUD, PERO QUE NO CUMPLEN CON LAS NORMAS DE CONSTRUCCIÓN SISMORESISTENTE
- EDIFICACIONES SOBRE RELLENOS ANTRÓPICOS
- EDIFICACIONES EN PENDIENTES O A DISTANCIAS DE LOS CUERPOS DE PENDIENTES INFERIORES A LAS ESTABLECIDAS EN LAS NORMAS (10 m)
- EDIFICACIONES EN ZONAS INUNDABLES
- REDES DEFECTUOSAS DE ACUEDUCTO Y ALCANVARILLADO
- REDES EXTERNAS E INSTALACIONES DOMICILIARIAS DE GASES DE GAS Y ELECTRICIDAD
- ALMACENAMIENTO INADECUADO DE SUSTANCIAS INFLAMABLES O PELIGROSAS
- AUSENCIA DE COMITÉS DE SEGURIDAD CIUDADANA Y CONTROL SOCIAL
- AFFECTACIÓN DIRECTA DE LAS AUTORIDADES COMO CONSECUENCIA DEL DESASTRE Y/O FALTA DE COORDINACIÓN Y COMUNICACIÓN INTERINSTITUCIONAL
- BALCO CUBRIMIENTO DE VACUNACIÓN SANEAMIENTO AMBIENTAL DEFICIENTE DEBILIDAD INSTITUCIONAL DE SALUD
- INSUFICIENCIA DE RECURSOS PARA ABSORBER INCREMENTO POBLACIONAL

MEDIDAS DE MITIGACIÓN

- PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y OTRAS NORMAS SOBRE USO DEL SUELO
- ESTUDIOS DE MACROZONIFICACIÓN SÍSMICA
- NORMAS NACIONALES Y LOCALES SOBRE SISMORESISTENCIA
- SISTEMA MPAL DE ÁREAS PROTEGIDAS
- DECISIÓN POLÍTICA EN LAS AUTORIDADES RESPONSABLES Y CONTROLES ADECUADOS
- VEEDURÍAS CIUDADANAS
- CONCIENCIA Y RESPONSABILIDAD GREMIAL Y PROFESIONAL
- "DEMOCRATIZACIÓN" DE SIELOS, APTOS Y TÉCNICOS DE CONSTRUCCIÓN
- FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL Y TÉCNICO DE LAS EMPRESAS DE SERVICIOS PÚBLICOS
- RENOVACIÓN Y MANTENIMIENTO DE REDES VEEDURÍAS CIUDADANAS
- SEGURIDAD INDUSTRIAL / CONTROLES
- EDUCACIÓN PARA LA CONVIVENCIA CIUDADANA EN TODOS LOS NIVELES
- FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL EN TÉRMINOS ESTRUCTURALES / FÍSICOS, PROCEDIMENTALES Y DE COORDINACIÓN
- VACUNACIÓN PREVENTIVA FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL DE SALUD CAPACITACIÓN PROMOTORAS DE SALUD ORGANIZACIÓN DE LA COMUNIDAD FORTALECIMIENTO DE LOS VÍNCULOS ENTRE INSTITUCIONES Y COMUNIDAD SANEAMIENTO AMBIENTAL

FACTORES DE VULNERABILIDAD

CUADRO#10
AMENAZAS COMPLEJAS O CONCATENADAS



ESCENARIOS DE RIESGO

- 1 Daños parciales en sectores más vulnerables debido a los efectos de un sismo superficial de magnitud inferior a 6.0, que no supera la capacidad de respuesta de los actores locales.
- 2 Destrucción significativa en sectores más vulnerables y destrucción parcial en sectores menos vulnerables debido a un sismo superficial de magnitud superior a 6.0, que no supera la capacidad de respuesta de los actores locales.
- 3 Destrucción significativa aún en sectores menos vulnerables debido a un sismo superficial de magnitud superior a 7.0, que si supera la capacidad de respuesta de los actores locales.

PREPARACION

FORTALECIMIENTO POLITICO, TECNICO, FINANCIERO Y LOGISTICO DEL COMITE LOCAL DE EMERGENCIA COLPAD Y DE SU OFICINA COORDINADORA

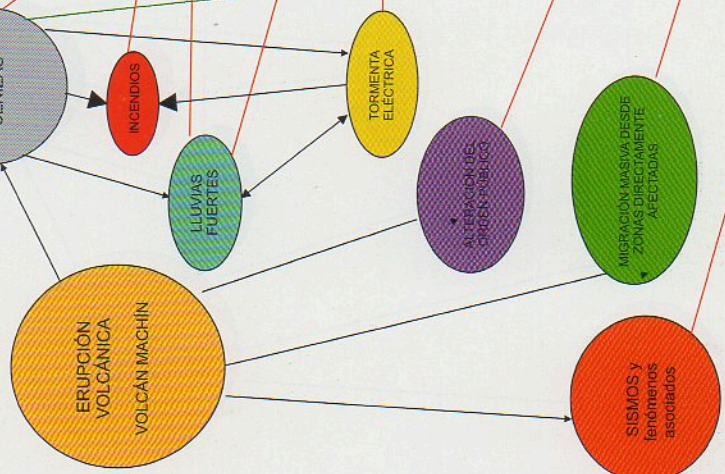
ELABORACION Y ACTUALIZACION PERMANENTE DEL PLAN MUNICIPAL DE EMERGENCIA CON PARTICIPACION DE LOS PRINCIPALES ACTORES INSTITUCIONALES Y SOCIALES

PLANES DE EMERGENCIA POR COMUNAS Y/O BARRIOS CON BASE EN ORGANIZACION Y PARTICIPACION DE LA COMUNIDAD - PLANES ESCOLARES

PELIGROS:

- Las autoridades no le otorgan prioridad al tema e improvisan en caso de desastre. Debilitamiento del CLOPAD.
- Falta de compromiso y participación de actores institucionales y sociales.
- Desactualización del plan de emergencia con respecto a la realidad.
- Capacidad limitada de respuesta de los organismos de socorro.

AMENAZAS COMPLEJAS O CONCATENADAS



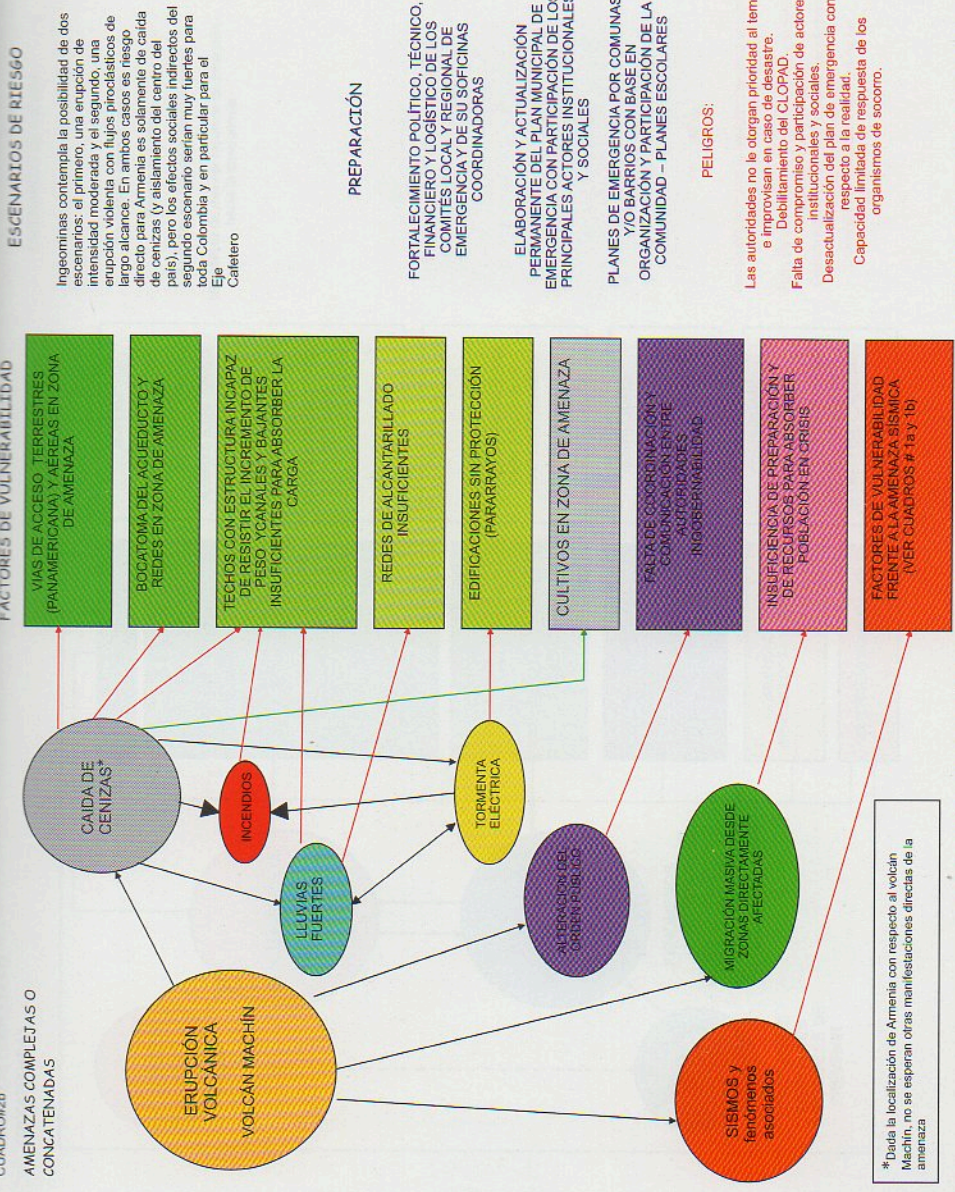
* Dada la localización de Armenia con respecto al volcán Machin, no se esperan otras manifestaciones directas de la amenaza

FACTORES DE VULNERABILIDAD

- VÍAS DE ACCESO TERRESTRES (PANAMERICANA) Y AEREAS EN ZONA DE AMENAZA
- BOGOTAMA DEL ACUEDUCTO Y REDES EN ZONA DE AMENAZA
- TECHOS CON ESTRUCTURA INCAPAZ DE RESISTIR EL INCREMENTO DE PESO Y CAVALES Y BAJANTES INSUFICIENTES PARA ABSORBER LA CARGA
- REDES DE ALCANTARILLADO INSUFICIENTES
- EDIFICACIONES SIN PROTECCIÓN (PARAPRAYOS)
- CULTIVOS EN ZONA DE AMENAZA
- FALTA DE COORDINACIÓN Y COMUNICACIÓN ENTRE AUTORIDADES INGOBERNABILIDAD
- INSUFICIENCIA DE PREPARACIÓN Y DE RECURSOS PARA ABSORBER POBLACIÓN EN CRISIS
- FACTORES DE VULNERABILIDAD FRENTE A LA AMENAZA SISMICA (VER CUADROS # 1a y 1b)

MEDIDAS DE MITIGACIÓN

- CONSIDERACIÓN DE LA AMENAZA EN LOS PLANES DE DESARROLLO Y ESTUDIOS DE IMPACTO DE OBRAS FUTURAS (TUNEL DE LA LINEA, ETC)
- PLANES DE CONTINGENCIA IDENTIFICACIÓN DE FUENTES ALTERNAS DE AGUA PARA ARMENIA
- INCORPORACIÓN DE LA AMENAZA Y SUS EFECTOS EN LAS NORMAS DE CONSTRUCCIÓN Y URBANISMO
- IMPULSO A LA CULTURA DE LA GESTIÓN DEL RIESGO EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN EN DISTINTOS NIVELES (DEDE AUTORIDADES HASTA OBREROS)
- VEEDURÍAS CIUDADANAS
- MEDIDAS ANTICIPADAS PARA MITIGAR EL IMPACTO SOBRE LOS AGRICULTORES
- FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL EN TÉRMINOS ESTRUCTURALES / FÍSICOS, PROCEDIMENTALES Y DE COORDINACIÓN, CON ÉNFASIS EN ASPECTOS DE SALUD Y SANEAMIENTO
- EDUCACIÓN PARA LA CONVIVENCIA CIUDADANA EN TODOS LOS NIVELES
- MEDIDAS DE MITIGACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FRENTE A LOS SISMOS (VER CUADRO # 1)



* Dada la localización de Armenia con respecto al volcán Machín, no se esperan otras manifestaciones directas de la amenaza

Ingenieros contempla la posibilidad de dos escenarios: el primero, una erupción de intensidad moderada y el segundo, una erupción violenta con flujos proclásticos de largo alcance. En ambos casos es riesgo directo para Armenia es solamente de caída de cenizas (y aislamiento del centro del país), pero los efectos sociales indirectos del segundo escenario serían muy fuertes para todo Colombia y en particular para el Eje Cafetero

PREPARACIÓN

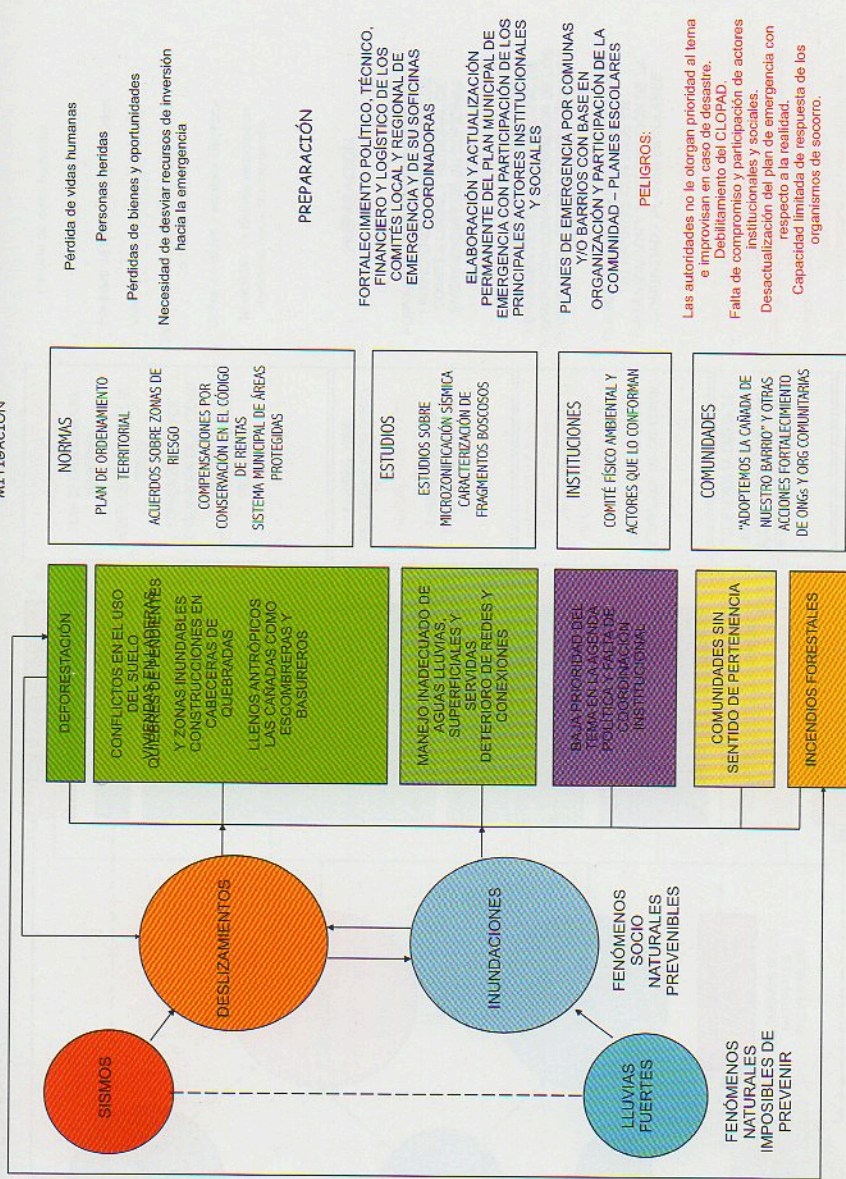
FORTALECIMIENTO POLÍTICO, TÉCNICO, FINANCIERO Y LOGÍSTICO DE LOS COMITÉS LOCAL Y REGIONAL DE EMERGENCIA Y DE SU SOFICINAS COORDINADORAS

ELABORACIÓN Y ACTUALIZACIÓN PERMANENTE DEL PLAN MUNICIPAL DE EMERGENCIA CON PARTICIPACIÓN DE LOS PRINCIPALES ACTORES INSTITUCIONALES Y SOCIALES

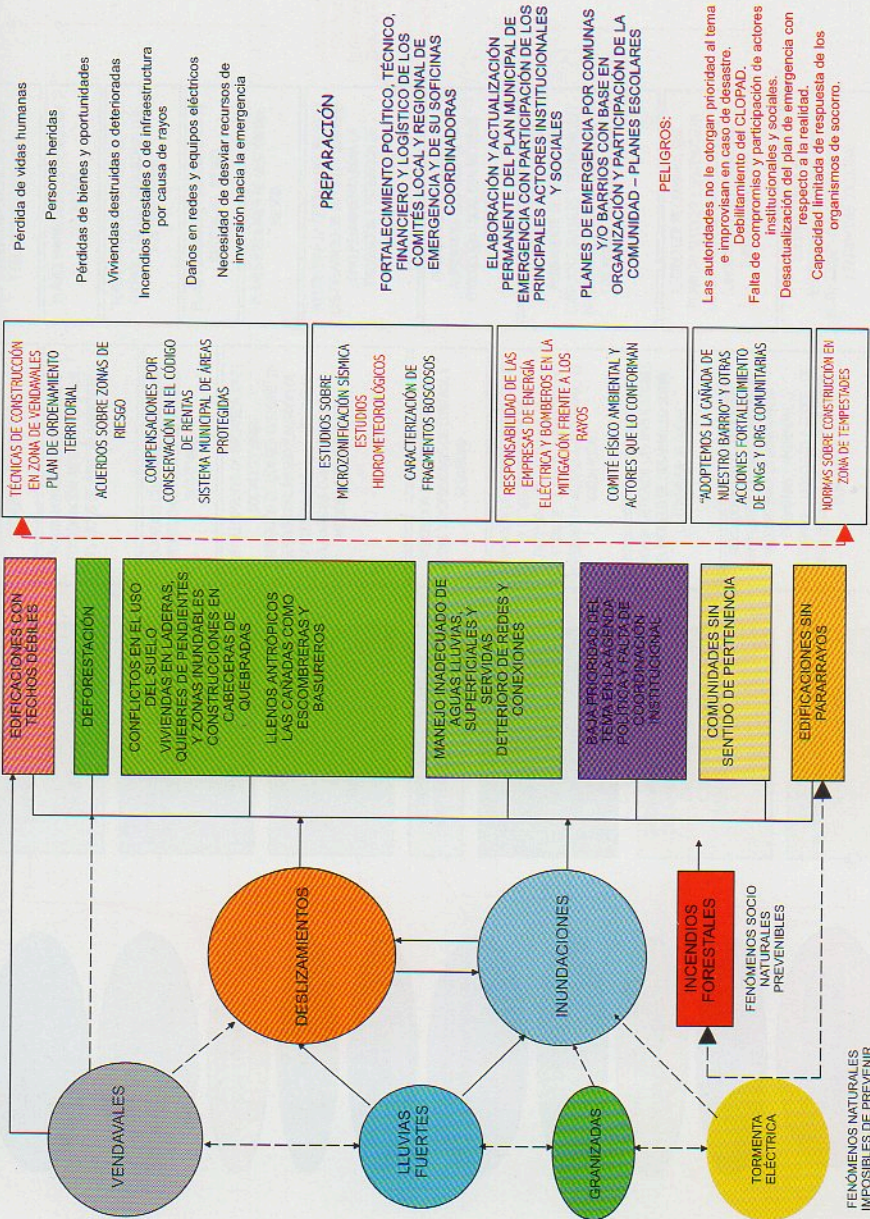
PLANES DE EMERGENCIA POR COMUNAS Y O BARRIOS CON BASE EN LA ORGANIZACIÓN Y PARTICIPACIÓN DE LA COMUNIDAD – PLANES ESCOLARES

PELIGROS:

- Las autoridades no le otorgan prioridad al tema e improvisan en caso de desastre.
- Debilitamiento del CLOPAD.
- Falta de compromiso y participación de actores institucionales y sociales.
- Desactualización del plan de emergencia con respecto a la realidad.
- Capacidad limitada de respuesta de los organismos de socorro.



AMENAZAS HIDROMETEOROLÓGICAS COMPLETAS O CONCATENADAS



ESCUENARIOS DE RIESGO

- Pérdida de vidas humanas
- Personas heridas
- Pérdidas de bienes y oportunidades
- Viviendas destruidas o deterioradas
- Incendios forestales o de infraestructura por causa de rayos
- Daños en redes y equipos eléctricos
- Necesidad de desviar recursos de inversión hacia la emergencia

PREPARACIÓN

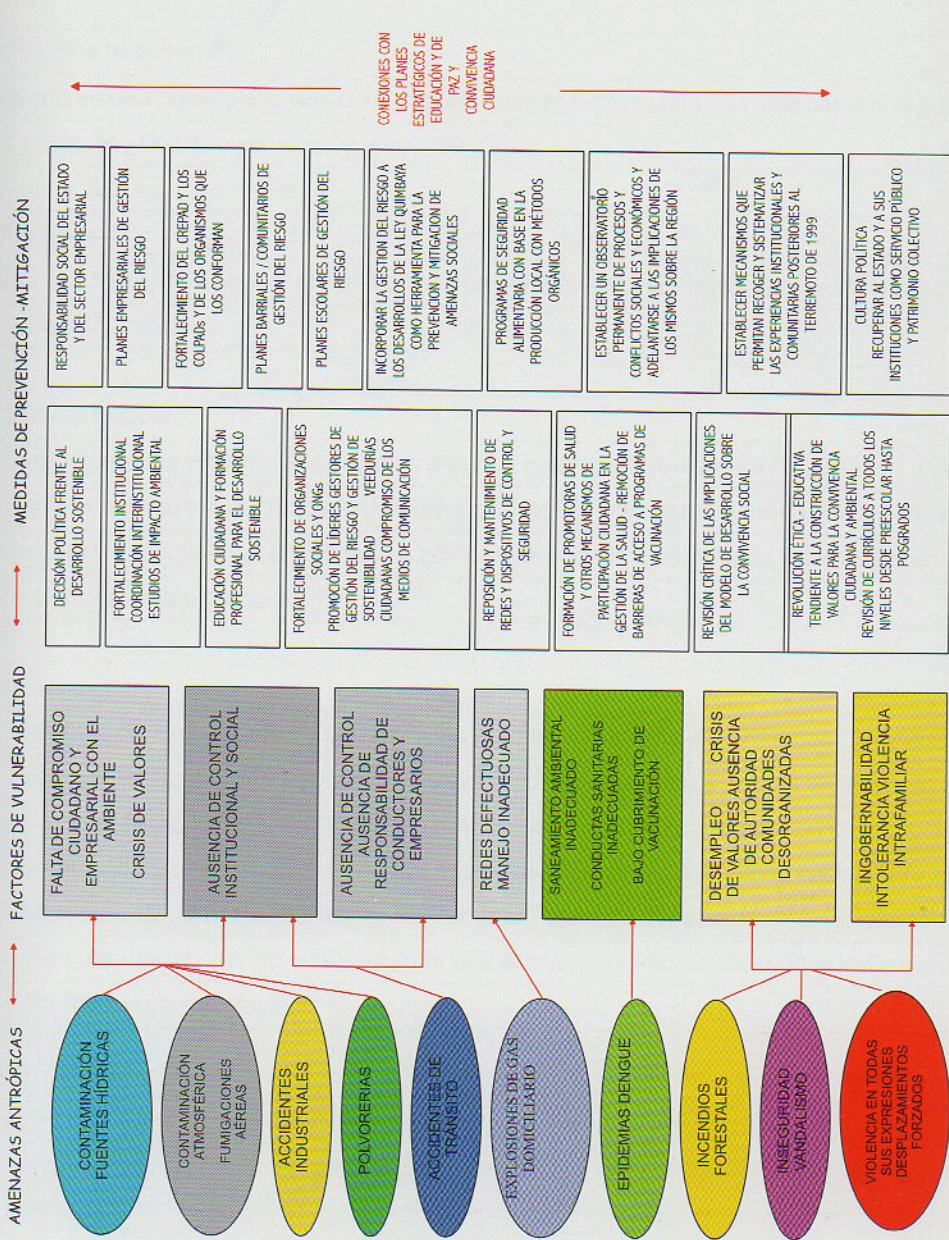
FORTALECIMIENTO POLÍTICO, TÉCNICO, FINANCIERO Y LOGÍSTICO DE LOS COMITÉS LOCAL Y REGIONAL DE EMERGENCIA Y DE SOPORTINAS COORDINADORAS

ELABORACIÓN Y ACTUALIZACIÓN PERMANENTE DEL PLAN MUNICIPAL DE EMERGENCIA CON PARTICIPACIÓN DE LOS PRINCIPALES ACTORES INSTITUCIONALES Y SOCIALES

PLANES DE EMERGENCIA POR COMUNAS Y/O BARRIOS CON BASE EN ORGANIZACIÓN Y PARTICIPACIÓN DE LA COMUNIDAD – PLANES ESCOLARES

PELIGROS:

- Las autoridades no le otorgan prioridad al tema e improvisan en caso de desastre.
- Debilitamiento del CLOPAD.
- Falta de compromiso y participación de actores institucionales y sociales.
- Desactualización del plan de emergencia con respecto a la realidad.
- Capacidad limitada de respuesta de los organismos de socorro.





Reconoce tu saber:

Apunta en una hoja aparte por lo menos una cosa que hayas leído en este capítulo y que ya supieras ¿Dónde y cómo la aprendiste?

Qué aprendí:

Apunta en una hoja aparte por lo menos una cosa nueva que hayas aprendido leyendo el capítulo anterior.

Palabras nuevas:

¿En este capítulo encontraste alguna o algunas palabras nuevas para ti? ¿Cuáles? ¿En el texto encontraste el significado de esas palabras? Si hay alguna palabra que no hayas entendido, búscala en el diccionario o coméntala con tus compañeros y compañeras y con tu profesor o profesora.

Señales:

1. Invita a tus compañeros y compañeras a jugar a “la bomba y la mecha” y discute cómo la imagen que nos formamos sobre algo (en este caso al definir las dos bolas de trapo como “bomba” y “mecha”), determina nuestra actitud ante las cosas.
2. Familiarízate con los cuadros de las amenazas concatenadas identificadas para el Municipio de Armenia, porque te dan un buen ejemplo del tipo de análisis que tendrás que hacer cuando trabajes en la elaboración del Plan Escolar para la Gestión del Riesgo de tu colegio.

CAPÍTULO 11

LA FERIA DE LA CIENCIA

Anunciaron que se iba a realizar un Feria de la Ciencia y la Directora nos propuso que participáramos en representación del colegio. Hacía tiempos no hacíamos conversatorios, y a raíz de la propuesta de la Directora resolvimos volvernos a reunir fuera de clases y aprovechamos para invitar a mi abuelo, que cada vez está más deprimido y cada vez extraña más la vida en la finca. Nuestra invitación lo animó un poco y mi abuelita comentó que por primera vez en muchos meses lo veía entusiasmado con algo, pero entre nosotros comentamos que ya no era el mismo que varios meses antes nos llevaba a pasear por el bosque y por el cielo.

Como teníamos fresco el tema, y como todos los días aparecían en el periódico nuevas noticias de los efectos sobre las comunidades de los terremotos, las inundaciones, los deslizamientos y los vendavales, decidimos que íbamos a participar en la Feria con una exposición sobre las causas y las consecuencias de los desastres.

Camilo dijo que con seguridad habría muchos trabajos sobre ese tipo de fenómenos, pero después de discutir esa inquietud, en la cual tenía razón, pensamos que lo que haría que nuestra presentación fuera distinta de otras, sería el uso de las “cartas de navegación”, esos “mapas” que habíamos trabajado en la clases y en los conversatorios, y que nos permitirían conectar muchos temas que normalmente se miran de manera aislada.

Mi abuelo nos propuso, y estuvimos de acuerdo, que hiciéramos unas cartillas sencillas para apoyar a quienes quisieran convertirse en multiplicadores del tema.

- Uno sólo sabe realmente lo que puede compartir, dijo. En estos meses hemos aprendido mucho, y esas cartillas les van a servir a ustedes para aprender a enseñar. Enseñar es hacer lo que hemos hecho aquí entre todos: desencadenar experiencias de aprendizaje, compartir saberes, construir conocimientos de manera conjunta. Enseñar y aprender vienen a ser casi lo mismo.

Nosotros, no le entendimos del todo, pero el profesor de Ciencias, la profesora de Biología y la Directora, sí, y quedaron muy entusiasmados con la propuesta.

El profesor de Ciencias de la Tierra dijo que le parecía una buena oportunidad para ensayar la utilidad de las “cartas de navegación” y para sistematizar todo lo que habíamos aprendido.

- Sistematizar, dijo, es darle orden y sentido a los datos, a los conocimientos, a las opiniones que nos vamos forjando a medida que vamos aprendiendo nuevas cosas. Es como armar un rompecabezas. Sistematizar nos ayuda incluso a identificar qué piezas nos hacen falta para tener el cuadro completo.

Nos pusimos de acuerdo en que íbamos a comenzar con los terremotos, los volcanes, los huracanes y los deslizamientos, pero que íbamos a hacer las cartillas de manera que quienes las usaran fueran siendo capaces, con ayuda de las “cartas de navegación”, de algunas lecturas adicionales, de sus profesores y compañeros, y de su propia observación y experiencia, de ir completando la explicación de por qué esos fenómenos de la naturaleza se convierten en desastres.

- Quien tenga las cartillas deberá ser capaz de trabajar por su cuenta otros temas, como el de las inundaciones y las tormentas eléctricas.
- Y el de las amenazas antrópicas, dijo la profesora de Biología.

Quedamos, entonces, en que más que entregar en todos los casos la información completa, para algunos temas propondríamos una serie de preguntas para ayudarles a los lectores de las cartillas a construir sus propias respuestas.

- Y pongamos también las direcciones de las páginas de Internet que más nos han gustado, propuso Juliana. Usted dígame a su hermanita que nos pase algunas de las direcciones que ella tenga de páginas para niños.
- Eso sí, dijo la Directora, ustedes tienen que comprometerse a que como conclusión de todo esto, le quede al colegio un Plan Escolar para la Gestión del Riesgo. Por lo que veo, llegar allá es como la culminación obvia de todo este experimento.

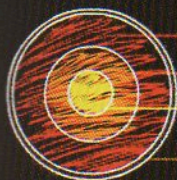
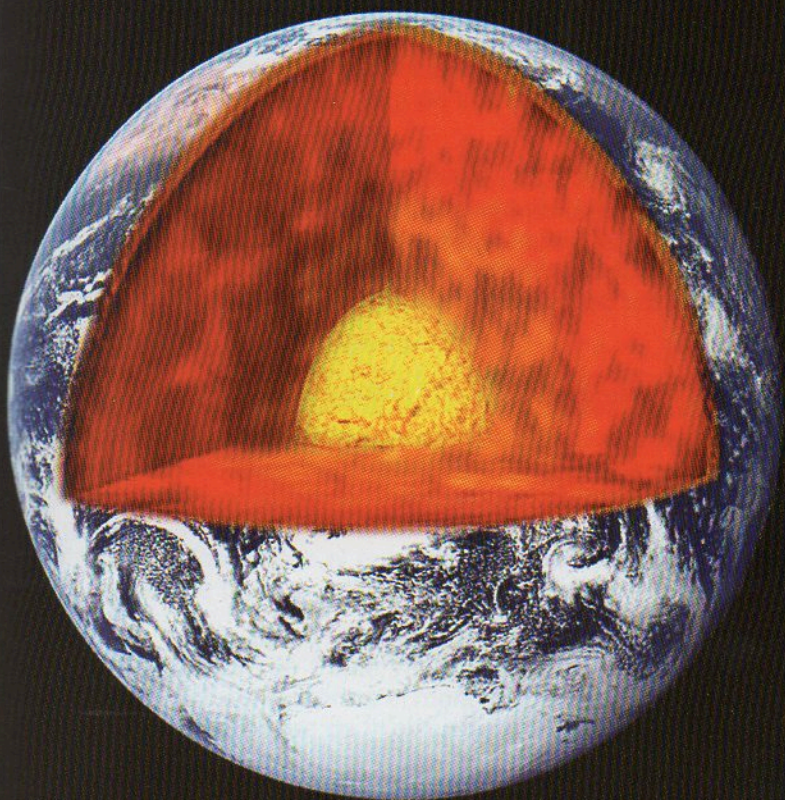
Bueno: a continuación les mostramos los datos que sistematizamos para armar las cartillas y las preguntas que se nos ocurrieron para que los lectores y las lectoras puedan completar por sí mismos los distintos temas.

Con base en la información que te damos a continuación y en la que tú puedas conseguir a través de otras fuentes (incluyendo personas que entrevistes e información que bajes de Internet), elabora unas cartillas informativas sobre los fenómenos de origen natural, socionatural o antrópico que en un momento dado pudieran desencadenar un desastre en tu comunidad. Esas cartillas te servirán más adelante cuando participes en la elaboración del Plan Escolar para la Gestión del Riesgo.

TERREMOTOS:

La vida mineral

Cuando la corteza de la Tierra se enfrió hace unos 4.500 millones de años, no quedó como una “cáscara” continua –similar a la de un huevo o a la de una naranja- sino que se partió en cerca de una docena de placas tectónicas independientes, que “flotan” sobre el manto, esa capa de material con textura de plastilina incandescente que hay debajo de la corteza.



Manto
Núcleo externo
Núcleo interno
Corteza



EL INTERIOR DEL PLANETA:

Arriba:

“Anatomía” del planeta Tierra.

Abajo:

Una fractura en el pavimento de la plaza central del antiguo casco urbano de San Cayetano, Cundinamarca, (población que fue necesario reubicar como consecuencia de un fenómeno de reptación que desestabilizó el suelo sobre el cual se encontraba asentada), constituye una “maqueta natural” de los efectos de los desplazamientos de las fallas geológicas en la corteza terrestre.

La ilustración nos ayuda a imaginarnos el interior de la corteza de la Tierra después de un terremoto.

Montajes: Simón Wilches Castro, (2002).

Al flotar sobre el manto, unas placas se chocan contra otras, movidas por las corrientes de convección que se producen en el manto al ser calentado desde abajo por el calor del núcleo.

El movimiento divergente (de separación) de las placas tectónicas, que hace 250 millones de años se encontraban juntas formando un continente único llamado Pangea, ha ido conformando los continentes y los océanos tal y como hoy los conocemos. En algunos casos las placas se separan y en otros se chocan de manera frontal o lateral. A ese movimiento de las placas le damos el nombre de deriva continental.

En ese proceso, el fondo del océano Atlántico se ha ido separando a lo largo de una grieta longitudinal en dirección norte-sur, a través de la cual afloran permanentemente gases y material fundido desde el manto. Hoy existen evidencias de que los primeros seres vivos pudieron haberse formado en este tipo de ambiente y que, al igual que los que todavía existen en las vecindades de las fumarolas submarinas (en inglés *vents*), en lugar de fabricar su alimento a partir de la luz solar (fotosíntesis), lo hacen a partir de los gases existentes en el medio (quimiosíntesis). Los seres adaptados a vivir en medios "enrarecidos" desde el punto de vista de su composición química y en condiciones extremas de presión y de temperatura, reciben el nombre de *extremófilos*.

Algunas veces las placas continentales (aquellas sobre las cuales se encuentran los continentes) se chocan de frente y producen altas montañas, como la cordillera del Himalaya, en la cual se encuentra el monte Everest, que es una enorme "arruga" de la corteza producto del choque de la placa de la India contra la placa asiática.²⁴

Otras veces unas placas se rozan lateralmente con otras, como sucede cuando la placa del Pacífico (sobre la cual flota el fondo de ese océano) se choca contra la placa norteamericana (la famosa Falla de San Andrés es uno de los resultados de ese choque).

Y otras veces una placa de menor densidad se mete por debajo de otra de mayor densidad, como sucede con la placa de Nazca, que se mete bajo la placa suramericana y al hacerlo, a unos cien kilómetros de profundidad, el material de la placa de Nazca se funde y se reintegra al manto. Cuando el material fundido comienza a buscar una salida, forma los volcanes. Por eso la cordillera de los Andes está llena de volcanes, al contrario de la cordillera del Himalaya, que carece de ellos.

Cuando un terremoto se produce directamente por los choques de unas placas contra otras, se dice que es de origen tectónico. Los terremotos también se producen cuando se libera la tensión acumulada entre dos fallas geológicas, que son grietas que quedaron en la corteza de la Tierra cuando esta se enfrió hace 4.500 millones de años, y que también se mueven unas con respecto a otras debido al movimiento de las placas tectónicas.

El punto de la corteza en donde se produce la ruptura se llama foco o hipocentro y el lugar de la superficie situado directamente encima del foco se llama epicentro.

²⁴ Una maravillosa fotografía de la cordillera del Himalaya se encuentra en <http://www.astrored.org/astrofotos/apod/index.php/ap020723.html>

La cantidad de energía liberada por un terremoto determina la magnitud del mismo y se mide de acuerdo con la Escala de Richter. Esta escala es “abierta», lo cual quiere decir que va de 1 en adelante, y aunque los terremotos de mayor magnitud que se han registrado no alcanzan a llegar a 10, teóricamente podría haber más fuertes.

La vida humana

En regiones como la cordillera de los Andes resulta inevitable construir en zonas sísmicas, es decir, en aquellas sometidas a la amenaza de los terremotos, pues debido a los procesos que han conducido a la formación de ésta y de otras cordilleras, están atravesadas en todas las direcciones por fallas activas. (Una falla se considera activa cuando se ha movido por lo menos una vez en el último millón de años).

Los terremotos son fenómenos naturales que se convierten en amenazas cuando las comunidades se asientan en donde estos ocurren. Este es un ejemplo de cómo la vulnerabilidad crea la amenaza.

Cuando construimos sobre *rellenos antrópicos* (lugares que han sido rellenados por la gente con tierra, con basura o con escombros) o sobre las “líneas de quiebre” de una cañada, el movimiento que producen las ondas de un terremoto se amplifica y aumenta su capacidad para producir daños.

Los daños también aumentan cuando las construcciones no son sismorresistentes, es decir, cuando sus estructuras no son capaces de aguantar los efectos de un terremoto. La intensidad de los daños que produce un sismo se miden según la Escala Modificada de Mercalli, que se expresa en números romanos que van desde el I (sismos perceptibles solamente por los sismógrafos) hasta el XII (destrucción total).

La vida animal y vegetal

Normalmente se afirma que un desastre es un fenómeno exclusivamente humano, lo cual sería cierto si lo miráramos sólo desde el punto de vista de las comunidades humanas.

Pero si lo miramos desde el punto de vista de las comunidades animales y de las comunidades vegetales, podemos afirmar que para ellas, los efectos directos o indirectos de un fenómeno natural también pueden provocar grandes desastres, aun cuando el fenómeno no cause víctimas humanas (¿el choque del meteorito contra la Tierra hace 65 millones de años no fue acaso un desastre para los dinosaurios?).

Hoy, cuando los seres humanos “dominamos” la Tierra, lo que para las comunidades animales y vegetales constituya un desastre, tarde o temprano se puede convertir en una amenaza para nosotros.

Los terremotos del Bajo Atrato (17 y 18 de Octubre de 1992) que golpearon la región de Urabá en el Chocó Biogeográfico colombiano, provocaron una serie de deslizamientos que afectaron bosques enteros, incluidas las especies animales y vegetales que los habitaban. Esos terremotos también produjeron víctimas humanas y destrucción de viviendas y de otros bienes materiales, pero la grave afectación de los bosques fue, por sí misma, un desastre, que además produjo incremento en la sedimentación de los

ríos y taponamiento de los mismos debido a la afluencia de troncos, lo cual afectó las comunicaciones fluviales y la pesca.²⁵

Cuando el terremoto del Páez o de Tierradentro (Junio 6 de 1994) también se produjeron más de tres mil deslizamientos en la zona afectada y se destruyeron 50 mil hectáreas de suelo, incluyendo los bosques existentes en ellas, cuyos árboles rodaron río abajo por el río Páez y por el Magdalena, y terminaron en la presa de Betania, con graves perjuicios para el turismo y para los pescadores.

La vida mineral de la Tierra, que se expresa, como ya vimos, a través de la tectónica de placas, de la deriva continental, de los terremotos y de las erupciones volcánicas, les exige a los seres vivos adaptarse a las condiciones de cambio permanente y a veces extremo, especialmente en el campo climático. Los científicos han comprobado que cuando dos masas continentales se separan, tienden a aumentar el número de especies existentes en ellas. Por otra parte, la enorme biodiversidad del Chocó biogeográfico se explica en gran medida por las exigencias que les impone a los seres vivos la fuerte dinámica de esa parte del planeta (que va desde el norte de la costa pacífica del Ecuador hasta la costa pacífica panameña, pasando por toda la costa pacífica colombiana, y que es una de las regiones de mayor biodiversidad del planeta).

¿Se pueden pronosticar con anticipación los terremotos?

No: con los conocimientos actuales de la ciencia y de la tecnología, es imposible pronosticar con exactitud cuándo y en dónde va a producirse un terremoto. Existen, sin embargo, distintos métodos que permiten establecer la probabilidad de que en un determinado periodo de tiempo se produzca un sismo que afecte a una región determinada. Uno de esos métodos es el de la “brecha sísmica” (en inglés *seismic gap*) que se basa en el conocimiento del *período de recurrencia* de los sismos en una región determinada. Es decir, que cuando se sabe que cada cierto tiempo (por ejemplo 20-25 años) se produce un sismo en una zona, a medida que se cumple ese plazo se incrementa la probabilidad de que ocurra un nuevo sismo. Y pasado ese período sin que se haya producido un sismo de importancia, se puede suponer que se está dando una acumulación “extra” de energía en la falla, que al liberarse puede dar lugar a un terremoto.

Así por ejemplo, el terremoto del Eje Cafetero estaba anunciado y se produjo dentro del *período de recurrencia*, de aproximadamente 25 años, con que un sismo de magnitud significativa se presenta en esa parte del país. Sin embargo, como la falla que se movió no fue la que se debería haber movido dentro de ese periodo de recurrencia (falla Armenia), sino la falla Silvia-Pijao, todavía se encuentra “pendiente” otro sismo importante en la zona.

25 Una descripción detallada de los daños causados por esos terremotos sobre los bosques de la zona se puede consultar en Ramírez, Fernando y Bustamante Mauricio, “Los sismos de octubre de 1992 en el Atrato Medio, Colombia”, en “Terremotos en el Trópico Húmedo”, Editor: Andrew Maskrey (LA RED, 1996). El texto completo se encuentra en: <http://www.desenredando.org/public/libros/1996/tth/TerremotosTropicoHumedo-1.0.0.pdf>

Una de las aspiraciones de la cultura humana es que en el presente siglo logremos afinar nuestra capacidad para predecir con exactitud la ocurrencia de sismos.

Visto por debajo, el terreno sobre el cual se asienta la ciudad de Armenia está cruzado de sur a norte y transversalmente, por una compleja telaraña de fallas geológicas, "discontinuidades" o fracturas de la corteza terrestre, algunas muy profundas, otras bastante cercanas a la superficie. Esas fallas geológicas, "discontinuidades" o fracturas se formaron cuando se enfrió la corteza de la Tierra y ésta se "rajó", como se raja un adobe cuando el barro de que está hecho se seca. Entre esas fracturas, sometidas a enormes presiones, se van acumulando fuerzas y tensiones que, al romperse, producen desde pequeños sismos, casi imperceptibles (que casi nadie los siente), hasta violentos terremotos como los del 25 de Enero de 1999. Por eso decimos que Armenia está situada en una zona sísmica.

Como las fallas o fracturas de la corteza son expresiones de la vida del planeta, los humanos les ponemos nombres: por ejemplo, los geólogos bautizaron como Sistema Romeral a ese "árbol" de grietas subterráneas que se extiende de sur a norte por debajo de toda la zona andina colombiana. (Le pusieron así, porque los geólogos por primera vez se percataron de su existencia cerca de la población de Romeral en Antioquia).

Pero a su vez, cada rama del "árbol" tiene nombre: es así como hablamos, por ejemplo, de la "Falla Armenia", de la "Falla Danubio" y de la "Falla Silvia-Pijao", que son "ramas" del Sistema Romeral, o de la "Falla Salento", que pertenece a un tipo de grietas que se extienden de oriente a occidente, es decir, de manera transversal a las primeras.

Por debajo de Armenia se han identificado 63 fallas geológicas, de las cuales 18 son activas. (Se dice que una falla es "activa" cuando se ha movido aunque sea una sola vez durante... ¡¡¡el último millón de años!!! (En cambio, cómo les parece, basta con que uno no madrugue un día o que se quede en la cama durante un fin de semana, para que lo acusen de "inactivo").

Cuando esa "ruptura" se produce a una profundidad superior a 30 kilómetros bajo la superficie, decimos que ha habido un sismo profundo y la tierra se mece horizontalmente, como una hamaca. En cambio, si se produce a menos de 30 kilómetros de profundidad y si nosotros estamos situados en o cerca del epicentro –el lugar de la superficie que queda exactamente encima del punto de ruptura– decimos que ha habido un sismo superficial y sentimos que el suelo salta verticalmente, como un canguro. Generalmente en cercanías del epicentro se siente una combinación de movimientos horizontales y verticales. Como quien dice: dos canguros haciendo el amor en una hamaca... ¡y uno encima con sus corotos!

Tomado de Wilches-Chaux, Gustavo, "Manual para Enamorar a las Cañadas". FOREC / Fundación Restrepo Barco (Armenia, 2001)

En el proceso de análisis de los terremotos visitamos varias páginas de Internet. Las encontramos fácilmente colocando la palabra "Terremoto" en un buscador. Ustedes también pueden hacerlo, pero para facilitarles la vida les contamos las direcciones de las páginas que más nos ayudaron y en las cuales encuentran más información.

<http://www.angelfire.com/nt/terremotos/>

<http://www.ssn.unam.mx/SSN/Doc/Cuaderno1/ch1.html#SISMOLOGIA>

<http://www.disaster-info.net/andino/terremotos.htm>

Observatorio Sismológico del Suroccidente – Universidad del Valle

<http://ftposso.univalle.edu.co/>

Otras direcciones que nos encontramos buscando información sobre el tema fueron las siguientes:

Dirección General para la Prevención y Atención de Desastres de Colombia DGPAD

<http://dnpad.cjb.net>

Sistema de Información para la Gestión de Riesgos y Atención de Emergencias de Bogotá

<http://www.sire.gov.co/>

Organización Panamericana de la Salud

http://www.paho.org/spanish/ped/photo_2.htm

Página infantil sobre terremotos:

Fema for kids (FEMA es la Agencia Federal para Manejo de Emergencias de los Estados Unidos):

<http://www.fema.gov/kids/index.htm>

ERUPCIONES VOLCÁNICAS:

La vida mineral

Debajo de la delgada y más o menos sólida corteza de la Tierra (cuyo espesor varía entre los 8 y los 32 kilómetros), se encuentra el manto, una capa de material fundido con un espesor cercano a los 2.900 kilómetros, calentada desde el centro del planeta por el núcleo externo líquido (espesor: 2.250 kms y temperaturas que van desde los 2.200 hasta los 5.000 grados Celsius), el cual, a su vez, rodea al núcleo interno sólido (espesor: 1.300 kms), compuesto por hierro y níquel a una temperatura de 5.000 grados Celsius. Afirman los científicos que este núcleo de hierro sólido puede ser la causa del campo magnético terrestre.

El manto contiene aproximadamente el 68 por ciento de la masa del planeta y ocupa el 80 por ciento de su volumen. Está conformado principalmente por silicio, hierro, oxígeno y magnesio, y su temperatura fluctúa entre los 870 grados Celsius en los límites con la corteza terrestre y 2.200 grados en los límites con el núcleo exterior.

Cuando el material fundido –o magma- que se encuentra bajo la corteza busca una salida hacia la superficie, se forman los volcanes. Una vez que el material aflora, recibe el nombre de lava, y su composición varía de un lugar a otro de la Tierra, dependiendo de la cantidad de hierro, silicio, aluminio, magnesio, vapor de agua y dióxido de carbono que contenga. De la composición de la lava dependen también el tipo de erupción volcánica (explosiva cuando lanza cenizas y rocas o efusiva cuando arroja material fundido) y las características de las rocas ígneas que se forman al enfriarse la lava.

La mayor parte de los volcanes de la Tierra se encuentran sobre el llamado Cinturón de Fuego del Pacífico, que rodea al océano del mismo nombre y que coincide con la localización del mayor número de terremotos que se registran cada año en el planeta. Esto se debe al choque de las placas tectónicas y a que las placas de menor densidad se sumergen bajo las de mayor densidad y el material que las conforma se funde y se reintegra al manto, desde donde busca una salida.

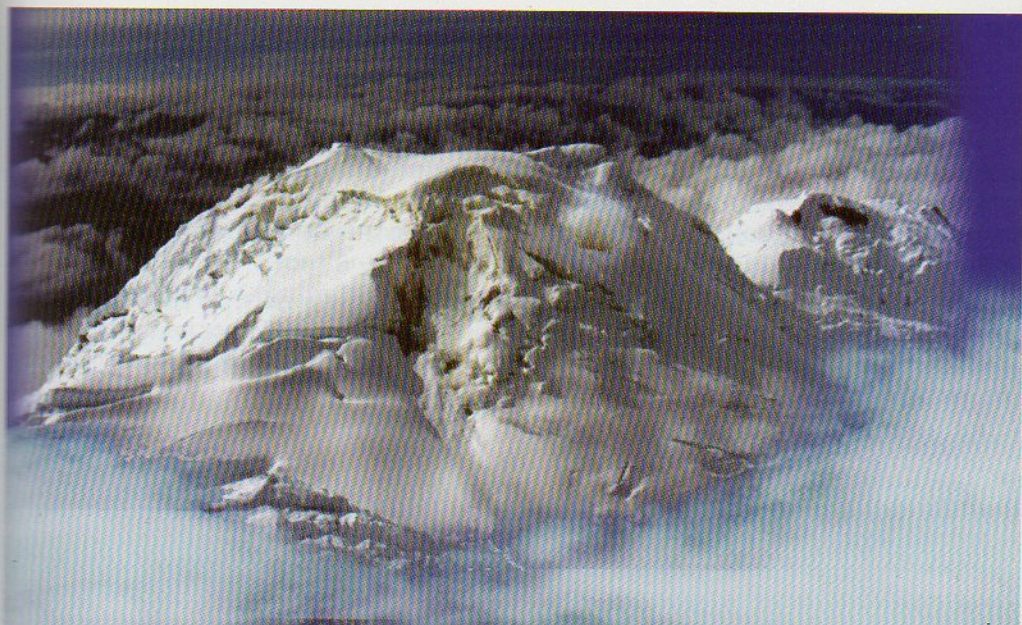
La vida animal y vegetal

Al igual que sucede con los terremotos, las erupciones volcánicas también pueden ser causa de grandes desastres para los animales y las plantas que habitan en las regiones afectadas por los fenómenos asociados a esas erupciones: “nubes ardientes” y flujos de “piroclastos” (flujos de material incandescente que rueda montaña a bajo como resultado de una erupción volcánica), flujos de lodo, caída de cenizas y rocas de distintos tamaños, efectos de la onda explosiva, etc.

A lo largo de la historia humana se han registrado varios casos en los cuales una erupción volcánica materialmente “esteriliza” la isla en donde ocurre, como sucedió con la erupción del volcán Krakatoa en Indonesia en 1883 y con el Pinatubo en 1991 y la vida tiene que arreglárselas para recolonizar los territorios de donde ha sido expulsada. Este tipo de fenómenos obligan a la vida a desarrollar nuevas adaptaciones, lo cual constituye una de las fuerzas que generan biodiversidad en el planeta.

En erupciones como la del monte Santa Helena en los Estados Unidos en 1980 se destruyeron miles de hectáreas de bosques.

Si bien, por una parte, las erupciones volcánicas arrojan compuestos de silicio, aluminio, azufre, manganeso y otros elementos que por su composición o cantidad resultan tóxicos para los animales, por otra parte, al reincorporarse al suelo, incrementan la fertilidad del mismo, lo cual, junto con la fertilidad derivada de la descomposición y reincorporación al suelo de los materiales que arrastran los flujos de lodo, explica que las comunidades humanas se asienten, a todo lo largo y ancho del planeta, en regiones sometidas a amenazas volcánicas.



Cráter

Fumarola

Chimenea

ANATOMÍA DE LOS VOLCANES:

Arriba:

Volcán Nevado Huila, la mayor altura de la Cordillera de los Andes en territorio colombiano. Las “fumarolas” constituyen una de las múltiples evidencias de que el volcán se encuentra activo, a pesar de que no ha hecho erupción en los últimos 500 años. Los vulcanólogos saben hoy que el Nevado Huila es una “asociación” de por lo menos ocho volcanes. (Crédito: Guillermo Cajiao Lenis)

Centro: Cafetal en el Eje Cafetero colombiano. Los suelos de la región han sido “abonados” durante siglos por las cenizas que arrojan las erupciones volcánicas y por los flujos de lodo asociados con ellas. La fertilidad de esos suelos determina que las faldas de los volcanes se encuentren densamente poblados.

Abajo: “Anatomía” de un volcán, elaborada sobre foto del volcán San Miguel (El Salvador)

Montaje: Simón Wilches Castro, (2002).

La vida humana

Las erupciones volcánicas son expresiones naturales de la vida mineral del planeta, que se convierten en amenazas para los seres humanos, cuando las comunidades se asientan en zonas que pueden resultar afectadas por los efectos de las erupciones. Ya mencionamos a las “nubes ardientes” y flujos de “piroclastos”, flujos de lodo, caída de cenizas y rocas de distintos tamaños, efectos de la onda explosiva, etc.

Como dijimos antes, las comunidades no se asientan en vecindades con tantas amenazas por “amor al peligro”, sino por las enormes ventajas que ofrecen los suelos “abonados” durante siglos por las erupciones volcánicas.

Del “Manual para Enamorar a las Cañadas” tomamos los siguientes párrafos:

El material que se funde bajo la placa suramericana comienza a abrir chimeneas en la corteza terrestre buscando una salida, y esas chimeneas son los volcanes. Con los años, el material que arrojan esas chimeneas y las avalanchas de lodo que provocan las erupciones volcánicas al descongelar los casquetes de hielo que los cubren, fertilizan los suelos, o mejor dicho, les sirven de abono.

Por eso los suelos de la zona cafetera son tan fértiles y dan tan buenas cosechas: porque durante varios siglos ha habido varios volcanes abonándolos.

Al valle de Atríz, donde se encuentra la ciudad de Pasto, lo abonaron las antiguas erupciones del Galeras. Al valle del Patía lo abonaron el Sotará y el Doña Juana (que además dejó sembrado el suelo de piedras preciosas). Al valle de Pubenza, donde está Popayán, lo abonaron las erupciones del volcán Puracé. Al valle del Cauca, a la región de Tierradentro y al valle del Cábis, donde hoy queda la ciudad de La Plata, en el Departamento del Huila, los abonó el nevado Huila²⁶. Al valle del Magdalena llegan periódicas avalanchas de lodo procedentes de los ya mencionados volcanes Tolima, Machín, Santa Isabel y Ruiz, que se abren en grandes “abanicos” al salir de los cañones de los ríos hacia la parte plana. (Se llaman abanicos porque al salir la desembocadura del cañón del río, los materiales que arrastran esas avalanchas se abren, literalmente, en forma de abanico. Cuando uno pasa en el avión por encima de ellos, puede darse cuenta de que las quebradas, la vegetación, los cultivos, los colores del pasto, las huellas que deja al transitar el ganado, en fin, todo el paisaje local, sigue de una u otra manera la forma de esos abanicos.)

La ciudad de Armero estaba situada, precisamente, en donde se abre el abanico del río Lagunilla procedente del volcán nevado del Ruiz. La ciudad de Ibagué está situada exactamente en el abanico que forma el río Combeima que desciende por un cañón desde el nevado del Tolima. Por eso las tierras alrededor de Armero han sido siempre tan fértiles, al igual que las tierras del valle del Magdalena; pero por esa misma razón las comunidades que las habitan son tan vulnerables o están tan expuestas a la amenaza de las avalanchas.

26 Hablamos del “Nevedo Huila” y no del “Nevedo del Huila”, porque primero existió el nevado y después el Departamento y, además, porque tres cuartas partes de ese nevado quedan en territorio del Departamento del Cauca.

¿Se pueden pronosticar con anticipación las erupciones volcánicas?

Al contrario de lo que sucede con los sismos, los volcanes por lo general avisan que van a entrar en erupción, pero ha habido muchos casos de erupciones totalmente súbitas, al igual que ha habido casos en los cuales se detectan todos los síntomas de una erupción inminente, y sin embargo esta no se produce.

Aunque un volcán lleve muchos años sin haber hecho erupción, como sucede con el volcán Nevado Huila y con el volcán Sotará en Colombia que no han hecho erupción en los últimos 500 años, se sabe que son volcanes activos por la actividad sísmica en su interior y por la presencia de fuentes termales y *fumarolas* o “chimeneas” por donde, de manera más o menos permanente, afloran gases sulfurosos. Estos volcanes son objeto de vigilancia permanente por parte de los vulcanólogos.

El aumento en la actividad sísmica, el cambio en la composición de los gases en las fuentes termales y fumarolas y la alteración de la forma o de la inclinación de las paredes externas del cono volcánico, son síntomas de que puede ocurrir una erupción. Los vulcanólogos emiten entonces una serie de *alertas*, que van desde la *alerta amarilla* cuando apenas comienza el proceso de reactivación, hasta la *alerta roja* cuando ya la erupción es un hecho.

Volcanes:

http://redescolar.ilce.edu.mx/redescolar/publicaciones/publi_volcanes/norteamerica.htm#suda

Volcano Word:

<http://volcano.und.nodak.edu/vw.html>

Construcción de modelos de volcanes:

http://volcano.und.nodak.edu/vwdocs/volc_models/models.html

Página infantil:

<http://volcano.und.nodak.edu/vwdocs/kids/kids.html>

“Cráter para niños” (Página infantil en castellano):

<http://www.vulcania.com/espagnol/volcans/crateres.html>

Islas Canarias:

http://www.volcanologia.com/general/fotos_e_imagenes.htm

Dirección General para la Prevención y Atención de Desastres de Colombia DGPAD:

http://www.dgp.ad.gov.co/acerca/fen_volcan.htm

Otras:

<http://teleline.terra.es/personal/agmh25/volcanes/home.htm>

Galería de Fotos:

<http://teleline.terra.es/personal/agmh25/volcanes/fotos.htm>

<http://www.monografias.com/trabajos/volcanes/volcanes.shtml>

HURACANES:**La vida mineral**

No resulta muy exacto colocar a la atmósfera dentro de las expresiones de la vida mineral del planeta Tierra, pero vamos a mantenerla aquí por tratarse de uno de los sistemas en donde se evidencia de manera más explícita la dinámica de los componentes *abióticos* de nuestro planeta. Sin olvidar, claro, que el oxígeno atmosférico, que es uno de los gases más importantes para la vida en la Tierra, es el resultado de un proceso eminentemente biológico como la fotosíntesis y que la regulación de la cantidad de gas carbónico presente en la atmósfera (de la cual depende el *efecto invernadero*) está ligada también a la existencia de los seres vivos y, en particular, de las plantas verdes, capaces de capturar y retener gas carbónico en sus estructuras orgánicas, también por medio de la fotosíntesis. La atmósfera puede ser calificada como uno de los elementos *abióticos* de la Biosfera, pero su composición actual es un producto de la vida.

Los huracanes son una de las manifestaciones más evidentes de la vida de la atmósfera y una de sus funciones en la Biosfera es la regulación de los ciclos de lluvia y el traslado de energía desde los trópicos hacia las zonas templadas y los polos del planeta.

Su nombre varía dependiendo del lugar en donde ocurren. En el pacífico occidental reciben el nombre de *tifones* y en algunos otros lugares el de *ciclones*, pero todas esas palabras se refieren al mismo tipo de fenómenos. En el mar Caribe se llaman *huracanes* y se presentan anualmente entre los meses de Junio y Noviembre, período que por esa razón se conoce como *temporada ciclónica* o *temporada de huracanes*.

Para que se produzca un huracán se requieren una serie de condiciones, presentes en el Caribe en esa época del año: 1. Temperatura del agua superior a 27 grados Celsius, que permita la evaporación y posterior condensación del vapor de agua, 2. Humedad suficiente para que pueda producirse la condensación de la cual el huracán deriva su energía, 3. Vientos favorables y 4. Rotación de la Tierra, de la cual el huracán toma el impulso circular, *spín* o giro característico. (Debido a las llamadas *Corrientes de Coriollis*, los huracanes giran contra las manecillas del reloj en el hemisferio norte y en dirección a las manecillas del reloj en el hemisferio sur.)

Colombia está de buenas, porque su territorio continental se encuentra dentro de una estrecha franja a lado y lado de la línea ecuatorial en la cual no es fácil que todas esas condiciones se presenten, debido a lo cual los huracanes no nos afectan con tanta

frecuencia como, por ejemplo, a las islas del Caribe y a las costas de los países centro-americanos. Sin embargo nuestro territorio insular (San Andrés, Providencia y Santa Catalina), si se encuentran en plena zona de huracanes. En 1988 el huracán Joan alcanzó a afectar la costa caribe colombiana y a su paso por Cartagena “recuperó” para la naturaleza mucho de lo que la urbanización le había quitado a la bahía.

Un huracán se forma cuando el aire húmedo y cálido, más liviano que el aire frío, comienza a ascender generando una *zona de baja presión* (similar a la que forma el émbolo de una jeringa cuando se hala), que “chupa” más aire cálido y húmedo de los alrededores, que también asciende llevando humedad hacia niveles más altos de la atmósfera, en donde se condensa liberando grandes cantidades de calor que incrementan la actividad del sistema. Esa zona de baja presión alrededor de la cual se forma el huracán (y que es como el agujero central de una rosquilla) recibe el nombre de *ojo* y su diámetro, al igual que el del sistema entero, varía de un huracán a otro. En el Caribe se han registrado huracanes con *ojos* de cerca de 50 kilómetros de diámetro y en el Pacífico con cerca de 80 kilómetros de diámetro. Los diámetros de las “paredes” externas de los huracanes pueden variar entre los 40 y los 1.600 kilómetros de largo. Un huracán puede alcanzar los 10 kilómetros de altura.

Un sistema de éstos, que funciona de acuerdo con principios aparentemente tan sencillos, puede generar en un solo día una cantidad de energía equivalente a la que se consume en todos los Estados Unidos en un año, lo cual hace de ellos unos de los fenómenos con mayor potencial destructivo del planeta.

Dependiendo de su velocidad, este tipo de movimientos circulares de la atmósfera se clasifican en depresiones tropicales (velocidades hasta de 62 kilómetros por hora), tormentas tropicales (de 63 a 117 kilómetros por hora) y huracanes (velocidades de 118 kilómetros por hora en adelante, sostenidas durante más de un minuto).

A pesar de que los huracanes son fenómenos eminentemente naturales, es decir, que forman parte de la dinámica propia de la atmósfera de la Tierra, hay quienes afirman que el *calentamiento global* del planeta como consecuencia del incremento del *efecto invernadero*, a su vez resultado de la tala de los bosques y del incremento del gas carbónico atmosférico por contaminación y por quemas, está contribuyendo a aumentar tanto la cantidad de huracanes que se presentan cada año, como su poder destructivo. De hecho, el huracán George que azotó a las islas del Caribe en 1998 y el Mitch que azotó a Centroamérica en 1998, ocasionaron daños sin precedentes en ambas regiones, lo cual, en parte se explica también por el incremento de la vulnerabilidad de las comunidades que habitan en ellas.

Los huracanes del Caribe y el fenómeno de El Niño en el Pacífico²⁷ aparentemente se encuentran relacionados de manera inversa, es decir, que cuando el fenómeno de El Niño es más fuerte, la temporada de huracanes en el Caribe es menos intensa.

27 Que como se sabe es una alteración global del clima terrestre ligada a una pequeña elevación de la temperatura promedio de las aguas del Pacífico.

La vida animal y vegetal

Ya dijimos que la tala de bosques contribuye a incrementar el calentamiento global del planeta y que parece que como consecuencia de esto los huracanes están incrementando su poder destructivo. De ser eso cierto, querría decir que las agresiones de los seres humanos contra la Biosfera están contribuyendo a convertir estos fenómenos naturales en *amenazas socio-naturales*, es decir, aquellas que se expresan a través de la naturaleza pero que directa o indirectamente tienen su causa en actividades humanas.

Por otra parte, la destrucción de los manglares en las zonas costeras incrementa la vulnerabilidad de las mismas frente a los huracanes. Y como muchas veces los manglares se deforestan y desecan para construir en esas zonas nuevos asentamientos humanos, cada vez que un huracán se aproxima a esas zonas pasa la cuenta. (La vulnerabilidad de las zonas costeras despojadas de manglares también se incrementa ante la amenaza de los *tsunamis* o “gran ola” que se produce en las costas como efecto de un terremoto con epicentro en o cerca del fondo oceánico).²⁸

Cuando el huracán Andrew afectó a la península de la Florida en 1992 y causó el que hasta ahora ha sido el peor desastre desencadenado por un fenómeno natural en los Estados Unidos, la vegetación fue una de las principales víctimas de ese fenómeno, lo cual sucede igual en las demás regiones afectadas por ciclones. Así mismo, la fauna selvática de la India y de Bangladesh –incluidos los ya escasos tigres de Bengala– se cuentan entre las principales víctimas de los ciclones que afectan a esa región de la Tierra, tanto directamente como por las inundaciones y la destrucción de sus hábitats.

La vida humana

A estas alturas del texto, tú ya puedes completar este componente que explica por qué un fenómeno natural como los huracanes adquiere el carácter de desastre para las comunidades humanas.

Te vamos a colaborar con algunas preguntas:

1. ¿Cómo crees que se incrementa la vulnerabilidad de las comunidades frente a los huracanes al aumentar el tamaño de la población?
2. ¿Cómo influye frente a esa vulnerabilidad el lugar en donde la gente establece sus viviendas?
3. ¿Qué sitios serán más vulnerables y qué sitios serán más seguros? ¿Por qué por lo general las comunidades más pobres se establecen en los lugares de mayor riesgo? (A partir de tu respuesta a esta pregunta piensa qué será la *vulnerabilidad económica* de una comunidad).
4. ¿Cómo y por qué puede afectar un huracán a las comunidades que viven en las orillas de los ríos? ¿Y a las que viven en las laderas o cerca de ellas? (Y a partir de la respuesta a esta pregunta piensa qué será la *vulnerabilidad física o por localización*).

²⁸ http://www.dgpad.gov.co/acerca/fen_maremo.htm

5. ¿Cómo crees que se puede reducir la vulnerabilidad de una comunidad frente a los huracanes? ¿Piensas que una comunidad organizada es más o menos vulnerable que una comunidad desorganizada?

Busca en Internet y discute las recomendaciones que las autoridades les hacen a los habitantes de las zonas costeras en las temporadas de huracanes.

Busca también el significado de las alertas y de los avisos de huracán que emiten las autoridades.

¿Se pueden pronosticar con anticipación los huracanes?

Claro que sí. La ciencia y la tecnología cuentan hoy con las herramientas necesarias para hacerles el seguimiento a los huracanes desde el momento en que comienzan a formarse y, más aún, existen los medios para pronosticar con varios meses de anticipación, el número aproximado de tormentas tropicales y de huracanes que podrán presentarse en una determinada temporada ciclónica.

Esas herramientas, y en especial los satélites y los aviones diseñados para volar en el interior de los huracanes, les permiten a los meteorólogos emitir *alertas* y *avisos* frecuentes para prevenir a las comunidades de las zonas que pueden resultar afectadas por un huracán determinado. Lo que todavía no se puede saber anticipadamente (y a lo mejor nunca llegará a ser totalmente posible) es la trayectoria precisa que va a seguir un huracán desde su formación hasta que desaparece. De allí que resulte necesario hacerle a cada huracán un seguimiento minuto a minuto.

HURACANES:

Canal del Tiempo:

<http://espanol.weather.com/encyclopedia/tropical/index.html>

Dirección General para la Prevención y Atención de Desastres de Colombia DGPAD:

http://www.dgpad.gov.co/acerca/fen_huracan.htm

Centro Nacional de Salud Ambiental de los Estados Unidos :

<http://www.cdc.gov/nceh/emergency/spanish/huracan.htm>

Organización Panamericana de la Salud:

http://www.paho.org/spanish/ped/photo_3.htm

Otros:

<http://www.huracan.net/>

<http://www.huracanes.8m.com/>

<http://www.angelfire.com/nt/huracanes/>

DESGLIZAMIENTOS (FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA):

La vida mineral

Bajo la denominación genérica de *fenómenos de remoción en masa* se agrupan una serie de procesos diversos, que consisten en el desplazamiento súbito o lento de una cantidad significativa de materiales (rocas, tierra, etc.).

La denominación *deslizamiento* se suele aplicar también de manera genérica a estos fenómenos, aunque en sentido estricto los deslizamientos son hundimientos o desplazamientos del suelo y de rocas blandas por acción de una falla o por saturación de agua en altas pendientes.

Quando los fenómenos de remoción en masa son muy lentos reciben el nombre de reptación.

Las capas de suelo y rocas se ponen en movimiento debido a que entre ellas y las rocas subyacentes se introduce una "película" más o menos gruesa de agua, que facilita el deslizamiento, de la misma manera que una fina capa de agua (producto del hielo derretido por el rozamiento con los patines) facilita el deslizamiento de un patinador sobre hielo.

Estos fenómenos se pueden producir de manera totalmente natural, como sucedió con los más de 3.000 deslizamientos que se registraron en la región de Tierradentro (Cauca) como consecuencia del terremoto del 6 de Junio de 1994, debido a que cuando se produjo el movimiento sísmico, las empinadas montañas se encontraban totalmente saturadas de agua (aún aquellas cubiertas de bosques) y fueron incapaces de resistir la acción de todos esos factores combinados: el peso o atracción de la gravedad, el movimiento causado por el terremoto y la saturación de agua, y colapsaron, debido a lo cual se destruyeron cerca de 50.000 hectáreas de suelos.

Pero en la generación de deslizamientos también puede intervenir, con mayor o menor intensidad, la actividad humana, especialmente mediante un manejo inadecuado de las aguas lluvias o en las redes de acueducto y alcantarillado.

Quando el terremoto que azotó a El Salvador (Enero 13 de 1991) se produjeron cerca de 200 deslizamientos en la región afectada, entre ellos un enorme flujo de lodo que sepultó un asentamiento humano en la ciudad de Santa Tecla. Los analistas determinaron que la urbanización indebida del área en donde se produjo el deslizamiento contribuyó a la catástrofe, que por esa razón se convirtió en un evento de origen *socionatural* y no estrictamente natural.

Los mismo puede decirse de las inundaciones y deslizamientos que afectaron a Venezuela el 13 y 14 de Diciembre de 1999 y que dejaron más de 20.000 personas muertas y 200.000 afectadas; de la catástrofe de Villatina (Medellín, 1987), cuando como consecuencia de una acequia -canal abierto para conducción de aguas- mal revestida, se desprendieron 20.000 metros cúbicos de tierra que dejaron 500 víctimas humanas entre muertos y desaparecidos, y de los fenómenos de inestabilidad del suelo que están afectando actualmente a las poblaciones de La Sierra (Cauca) y Herrán (Norte de Santander), ligados ambos a las fugas constantes de agua en las redes de acueducto y alcantarillado de los pueblos mencionados.

La reptación que en Mayo de 1999 obligó a la evacuación y posterior reubicación de la totalidad de la cabecera municipal de San Cayetano (Cundinamarca), se debió a una combinación de causas naturales (características del suelo en toda la zona) con el manejo inadecuado durante varias décadas, de los suelos dedicados a la agricultura y la ganadería.

La vida animal y vegetal

En este momento tú también posees los elementos para completar este análisis. Piensa, con ayuda de tu profesor o de tu profesora y de tus compañeros y compañeras, de qué manera en un suelo cubierto de bosques es menos probable (aunque no inevitable como lo demostró el terremoto del Páez en 1994) que se produzcan fenómenos de remoción en masa, y cómo la deforestación y el mal manejo de los suelos contribuyen a que se produzcan más deslizamientos.

Analiza también por qué y cómo estos fenómenos afectan la flora y la fauna de una región determinada. (Puedes consultar en Internet el texto sobre “Los sismos de octubre de 1992 en el Atrato Medio, Colombia” de Fernando Ramírez y Mauricio Bustamante en “Terremotos en el Trópico Húmedo”, Editor: Andrew Maskrey (LA RED, 1996). El texto completo se encuentra en

<http://www.desenredando.org/public/libros/1996/tth/TerremotosTropicoHumedo-1.0.0.pdf>

La vida humana

Piensa también por qué las comunidades humanas nos podemos volver vulnerables frente a este tipo de fenómenos y contesta las siguientes preguntas:

1. ¿Sí tú fueras el fundador o la fundadora de un nuevo pueblo, que medidas tomarías desde el principio para evitar que un mal manejo de las aguas y de los suelos obligara a tus tataranietos, dentro de 150 años, a cambiar de sitio el pueblo?
2. ¿De qué manera puede contribuir el *ordenamiento territorial* a reducir la amenaza de deslizamiento y la vulnerabilidad de las comunidades frente a los mismos?

El ordenamiento territorial es el conjunto de decisiones de carácter técnico, político, cultural y económico, que las comunidades y sus autoridades toman para determinar cómo van a ocupar y a utilizar el territorio en donde habitan, qué actividades se van a permitir y cuales a prohibir en cada sector de ese territorio, hacia dónde pueden crecer las urbanizaciones, dónde se puede cultivar y qué terrenos deben permanecer intactos con fines de conservación ecológica, o deben reforestarse para que cumplan ese objetivo.

Te voy a poner un ejemplo de decisión cultural relacionada con el ordenamiento territorial: las comunidades indígenas le atribuyen carácter sagrado a ciertos lugares o elementos del paisaje (como lagos, rocas, bosques, etc.), con lo cual evitan que en esos lugares o sobre esos elementos se lleven a cabo actividades

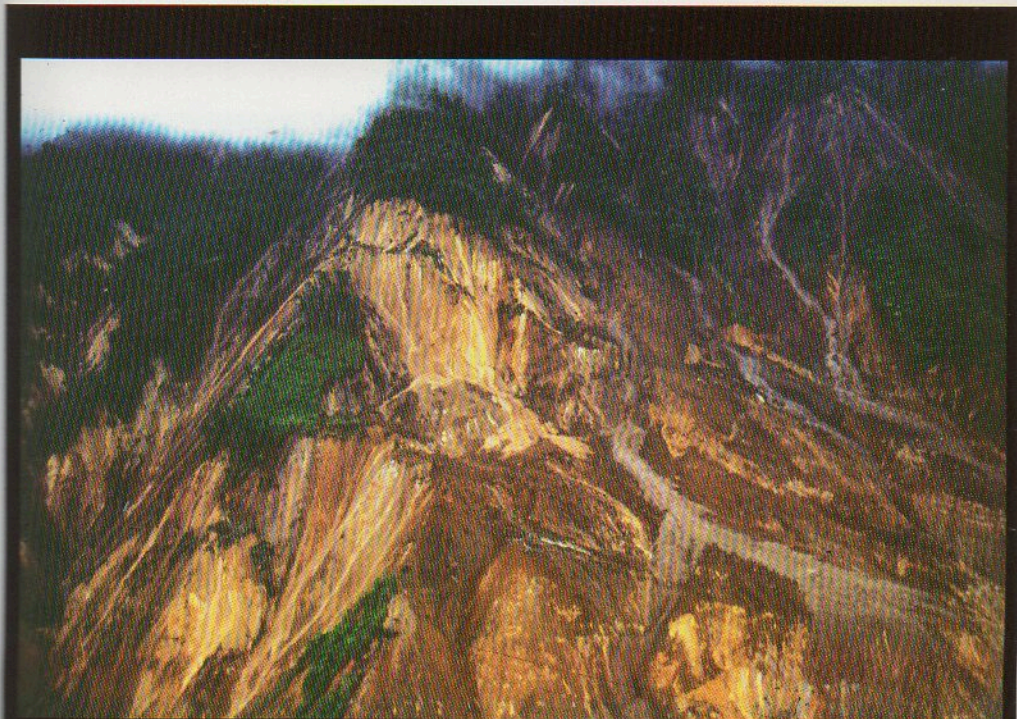


DESLIZAMIENTOS:

Arriba:

Deslizamiento en Santa Tecla, El Salvador (Crédito: Edwin L. Harp - U.S. Geological Survey - 2001)

Abajo: Ejemplo de actividades antrópicas que causan deslizamientos: los cálculos les fallaron a los ingenieros y el tramo de la carretera que avanza de derecha a izquierda no coincidió con el tramo que avanza de izquierda a derecha. La montaña pagó las consecuencias (Crédito: Gustavo Wilches-Chaux)



DESLIZAMIENTOS EN TIERRADENTRO:

Arriba y abajo:

El terremoto del Páez (Junio 6 de 1994), que se produjo en un momento en que las montañas estaban saturadas de agua por la temporada invernal, desencadenó 3.002 deslizamientos. Como consecuencia se destruyeron 50.000 hectáreas en la región de Tierradentro, Colombia. (Crédito: Gustavo Wilches-Chaux)

que puedan deteriorarlos. La razón de esto es que por su conocimiento ancestral saben que su supervivencia como cultura y como comunidad depende de la supervivencia de esos lugares sagrados.

Ahora pon tú algunos ejemplos de decisiones de carácter técnico, político y económico (y claro, también de carácter cultural, por que tú también perteneces a una cultura) que deben tomarse en tu comunidad, y ojalá en tu escuela o colegio, para que a través de un adecuado ordenamiento territorial se reduzca la vulnerabilidad frente a las distintas amenazas presentes en el medio.

3. A partir de los ejemplos anteriores, arma unas carteleras analizando los siguientes fenómenos desde el punto de vista de la interacción entre la vida mineral, la vida animal y vegetal y la vida humana del planeta. Te doy algunas claves:

INUNDACIONES (Clave: las hay naturales, como las que ocurren anualmente en la desembocadura del río Amazonas; socionaturales, como las que se producen por el manejo inadecuado de las cuencas hidrográficas, y antrópicas, o causadas por acciones humanas, como las que se producen cuando se rompe una represa, o los “arroyos” que se producen anualmente en Barranquilla en época de fuertes aguaceros, debido a que por la urbanización de la ciudad los suelos son incapaces de absorber el agua. Analiza cada uno de esos tipos de inundaciones y explica por qué pueden convertirse en un desastre).

TORMENTAS ELÉCTRICAS (Clave: recuerda que en una sola semana de octubre del 2002 las tormentas eléctricas les quitaron la vida a varias personas, entre ellas los futbolistas “Carepa” Gaviria y Giovanni Córdoba. Las siguientes direcciones de Internet son unas de las tantas en donde puedes encontrar información sobre este fenómeno y qué hacer para reducir tu vulnerabilidad ante el mismo (no busques por “rayos” sino por “tormentas eléctricas”):

<http://www.terra.com.co/cal/29-10-2002/nota71181.html>

<http://www.meteoweb.es.org/capitulo4.htm>

AMENAZAS ANTRÓPICAS:

Como ya sabes, son aquellas que no provienen de fenómenos naturales o socionaturales, sino totalmente de las actividades humanas, tales como la deforestación, la contaminación o los accidentes industriales. Analiza de qué manera estas actividades se convierten en amenazas contra las comunidades y contra los ecosistemas con los cuales nos relacionamos (encontrarás que, en muchos casos, necesariamente retornarás al terreno de las amenazas socionaturales). Analiza también por qué los seres humanos y los ecosistemas somos vulnerables frente a las amenazas antrópicas y de qué manera esa vulnerabilidad (por ejemplo de los bosques frente a la tala) puede generar nuevas amenazas. Mira las amenazas concatenadas que incluimos en este libro, para que te des cuenta de cómo las amenazas antrópicas pueden generar amenazas socionaturales (al igual que las naturales pueden generar amenazas socionaturales y también antrópicas).

DESLIZAMIENTOS

Dirección General para la Prevención y Atención de Desastres de Colombia

DGPAD:

http://www.dgpad.gov.co/acerca/fen_desliza.htm

Otros:

http://www.cazahuracan.com/educativa/conceptos/con_desli.htm

<http://www.cne.go.cr/modulos/deslizam.htm>

Complicidad humana en las avalanchas:

<http://cnnespanol.com/2000/time/01/26/complicidad/>

CAPÍTULO 12

LA VIOLENCIA: EL PEOR DESASTRE

De acuerdo con lo que habíamos hablado en los conversatorios y en las clases, para que un fenómeno natural, como un terremoto o una erupción volcánica, se convierta en un desastre, tienen que juntarse antes muchos otros elementos.

Repasemos: el fenómeno en sí mismo, no constituye una amenaza (acordémonos de las erupciones volcánicas en *lo* o de las tormentas en la atmósfera de Júpiter).

Un fenómeno se vuelve amenaza, cuando existe la posibilidad de que ocurra en un lugar habitado por una comunidad humana que no tenga capacidad para resistir sus efectos. O que, esos efectos, afecten de manera grave a un ecosistema. (Aquí siempre se arma una discusión, entre quienes dicen que solamente hay desastre si una comunidad humana resulta afectada y quienes alegan que también puede haber desastres cuando las afectadas son otras comunidades animales o las comunidades vegetales.)

Esa incapacidad de las comunidades para resistir los efectos de una amenaza, se llama vulnerabilidad. Y cuando la amenaza y la vulnerabilidad se juntan –como cuando se juntan la bomba y la mecha– aparece el riesgo.

El riesgo, o mejor, los llamados *escenarios de riesgo* son las respuestas a la pregunta “¿qué pasaría si ocurriera tal o cual amenaza en un lugar con tales y tales características?”.

Y cuando de verdad sucede que se junten la amenaza y la vulnerabilidad, se produce el desastre. Me acuerdo de esa frase que dice que “un desastre es un riesgo no manejado” y que el profesor nos volvió a explicar en la clase.

- Estar vivos, dijo, es correr riesgos. Salir a la calle es correr riesgos. ¿Cómo cuáles?
- Como el riesgo de que nos atropelle un carro, contestó Andrés.
- O de que nos atraquen, dijo Juliana.
- En esos ejemplos ¿cuál es la amenaza y cuál la vulnerabilidad?, volvió a preguntar el profesor.
- En el primer ejemplo la amenaza son los carros y la vulnerabilidad es que los peatones somos más chiquitos y más débiles que los carros, dije yo.
- Y en el segundo ejemplo la amenaza son los atracadores y la vulnerabilidad es que

- las personas comunes y corrientes no somos capaces de defendernos, dijo otro compañero.
- ¿Y los riesgos?, dijo el profesor.
 - Pues en ambos casos existe el riesgo de salir heridos o de que si llevamos alguna cosa se dañe o nos la roben, contestó el mismo compañero.
 - O que nos maten, agregó Juliana.
 - ¿Esos riesgos existirán cada vez que salgamos a la calle?, preguntó el profesor, y nos dejó pensando un rato.
 - Existir, existir... siempre, contestó al rato una compañera. Porque siempre habrá carros y atracadores. Pero entonces uno no podría salir a la calle.
 - Ah, muy bien, dijo el profesor. El riesgo siempre existe, pero sin embargo nosotros seguimos saliendo a la calle. Piensen ahora: ¿Qué hacemos para evitar que cada vez que salgamos a la calle nos atropelle un carro o nos atraquen?
 - Pues, cómo que qué hacemos, ¡qué bobada!, se le salió a Juliana, que estaba pensando en voz alta. Y cuando se dio cuenta de lo que había dicho le dio pena con el profesor y se puso colorada.
 - Claro Juliana, dijo el profesor, ¡qué bobada de pregunta!. Pero contéstala.
 - Pues para que no nos atropellen los carros, antes de cruzar las calles miramos a lado y lado, y esperamos que el semáforo se ponga en rojo y pasamos por las cebras, o atravesamos por los puentes peatonales, dijo Juliana.
 - ¿Y para que no nos atraquen?, volvió a preguntar el profesor.
 - Pues no salimos solas ni muy tarde, y evitamos las calles oscuras o donde pueda haber atracadores.
 - ¿Y cuando no tomamos todas esas precauciones qué pasa?, dijo el profesor.
 - Pues es más posible que nos atropelle un carro o que nos atraquen, dije yo.
 - Bueno: pues queda claro entonces por qué dicen que un desastre es un riesgo no manejado. El riesgo existe, pero nosotros reducimos en lo posible nuestra vulnerabilidad para evitar que se convierta en desastre.
 - ¿Nuestra vulnerabilidad o a la amenaza?, dijo Juliana.
 - ¿Cuál será?, nos preguntó el profesor a todos.
 - Pues en esos ejemplos, la vulnerabilidad, contestó una compañera. Porque las amenazas siguen. No se acaban ni los atracadores ni los carros, sino que nosotros nos ponemos las pilas para que no nos hagan daño.
 - Muy bien: cuando las comunidades y las autoridades se ponen las pilas para evitar que los riesgos se conviertan en desastres, eso se llama hacer *gestión del riesgo*, dijo el profesor. Tratar de reducir las amenazas, cuando se puede. Y tratar de reducir las causas de la vulnerabilidad. Entonces se reduce la posibilidad de que se junten la bomba y la mecha y de que los riesgos se conviertan en desastres.

La Directora había entrado a la clase hacía rato y estaba oyendo nuestra conversación. Traía en la mano los borradores de las cartillas que habíamos preparado para la Feria de la Ciencia.

- Lo que han preparado me parece muy bien, dijo. Pero yo quiero que también hagan una cartilla sobre la violencia. Al fin y al cabo es el peor de los desastres que nos afectan. Cuando el terremoto y la avalancha de Armero se murieron 20 mil personas, pero miren esto, y sacó un recorte de periódico: “En Colombia, tres homicidios cada hora”. ¿Quién tiene calculadora?... Multiplique $3 \times 24 \times 365$...
- ¡26.280!, dijo la compañera que había sacado la calculadora.
- ¡26.280 personas muertas en el año y porque a alguien se le dio la gana!, dijo la Directora. Cuando el desastre de Armero nadie tuvo la intención de matar a esas 20 mil personas, pero detrás de cada una de estas otras muertas sí existe la voluntad expresa de alguien... y yo creo que la cifra es más grande, por lo menos el doble. Pero atengámonos a estas, que son las oficiales.

La Directora nos leyó todo el recorte de periódico, en donde aparecían unos datos de la Policía según los cuales en el año 2000 se reportaron en Colombia 71.277 delitos contra la vida y la integridad personal y 81.119 en el 2001²⁹.

- ¿De acuerdo con el trabajo que ustedes están haciendo, la violencia será amenaza, vulnerabilidad, riesgo o desastre?, preguntó la Directora.
- Yo creo que es una amenaza antrópica, dije yo. De esas que causamos los seres humanos.
- Pero para que una amenaza se convierta en riesgo o en desastre, debe existir una vulnerabilidad, dijo el profesor de Ciencias. ¿En este caso cuál sería?
- Pues la incapacidad de la comunidad para resistir a la violencia, dijo Juliana. Pero en este caso, yo creo que la violencia por sí sola ya es un desastre...
- ...y una vulnerabilidad y un riesgo, reflexionó el profesor siguiendo la respuesta de Juliana. El esquema que hemos aprendido es válido para las demás amenazas antrópicas, porque la sola amenaza no es, por sí misma, ni un riesgo ni un desastre. Por ejemplo, una fábrica de pólvora: se convierte en amenaza si en su vecindad existe gente viviendo. El riesgo es que si llega a explotar puede causar daños físicos y vidas humanas. Y el desastre es cuando de verdad explota. Pero en el caso de la violencia, el sólo hecho de que se produzcan más de 20 mil homicidios en el año ya es un desastre. Y es una muestra de que somos una sociedad tremendamente vulnerable.
- Yo creo que la diferencia más importante entre la violencia y los demás fenómenos, incluyendo las demás amenazas antrópicas, es la intencionalidad, dijo la Directora. Les dejo esa inquietud para que la piensen. En las amenazas naturales o socionaturales, obviamente la Tierra no tiene intención de causar daño, ni siquiera cuando interpretamos algunos fenómenos como expresiones del sistema

29 “En Colombia, tres homicidios cada hora”. El TIEMPO, Mayo 18 del 2002

inmunológico del planeta tratando de liberarse de una especie que está actuando como plaga. En la naturaleza es inconcebible la intención de causar daño. Y en el caso de las amenazas antrópicas puede haber “fuerza mayor”, imprevisión o descuido, pero no intención de causar daño. Lo más terrible de la violencia es que hay gente que deliberadamente planea sus actuaciones para causarles a otras el mayor daño posible.

Sonó la campana que indicaba que la clase había terminado, pero la Directora nos pidió esperar un momento.

- Quiero leerles, dijo, unos artículos del *Protocolo II Adicional a la Convención de Ginebra*, que forma parte de eso que se llama el Derecho Internacional Humanitario.
- ¿Eso qué es?, preguntó alguien.
- Son acuerdos a que ha llegado la humanidad para intentar que, aún en medio de la guerra, se respeten los derechos humanos y en lo posible se proteja a la población civil no combatiente. Espérense un momentico, yo les leo rápidamente algunas de las prohibiciones que existen con respecto a la población civil, y en otra clase ustedes me dicen cuáles de esas prohibiciones creen que se violan en Colombia.³⁰

Artículo 13. Protección de la población civil

1. *La población civil y las personas civiles gozarán de protección general contra los peligros procedentes de operaciones militares. Para hacer efectiva esta protección, se observarán en todas las circunstancias las normas siguientes.*
2. *No serán objeto de ataque la población civil como tal, ni las personas civiles. Quedan prohibidos los actos o amenazas de violencia cuya finalidad principal sea aterrorizar a la población civil.*
3. *Las personas civiles gozarán de la protección que confiere este Título, salvo si participan directamente en las hostilidades y mientras dure tal participación.*

Artículo 14. Protección de los bienes indispensables para la supervivencia de la población civil

Queda prohibido, como método de combate, hacer padecer hambre a las personas civiles. En consecuencia, se prohíbe atacar, destruir, sustraer o inutilizar con ese fin los bienes indispensables para la supervivencia de la población civil, tales como los artículos alimenticios y las zonas agrícolas que los producen, las cosechas, el ganado, las instalaciones y reservas de agua potable y las obras de riego.

Artículo 15. Protección de las obras e instalaciones que contienen fuerzas peligrosas

Las obras o instalaciones que contienen fuerzas peligrosas, a saber las presas, los diques y las centrales nucleares de energía eléctrica, no serán objeto de ataques, aun-

30 Protocolo adicional a los Convenios de Ginebra del 12 de agosto de 1949 relativo a la protección de las víctimas de los conflictos armados sin carácter internacional (Protocolo II)
<http://www.icrc.org/ihrcspa.nsf/22615d8045206c9b41256559002f7de4>

En Colombia, tres homicidios cada hora

Cada 35 segundos se denuncia un hecho ilegal en el país.

Según el informe anual del Centro de Investigaciones Criminológicas de la Policía Nacional, el año pasado se denunciaron 247.671 delitos y 649.364 contravenciones.

Estas cifras indican que la criminalidad en Colombia creció el año pasado 16 por ciento en relación con el 2000, cuando se registraron 214.192 delitos. En los cuatro primeros meses del 2002 se cometieron 79.989 actos delictivos.

Las estadísticas oficiales muestran, además, que las contravenciones disminuyeron el año pasado en 46 por ciento, pues en el 2000 fueron reportadas un millón 206.609 conductas de este tipo.

Sin embargo, la Policía advierte que esta situación se debe a la entrada en vigencia, el 24 de julio de 2001, del nuevo Código Penal, que tipificó algunas contravenciones como delitos, tales como lesiones personales dolosas (incapacidad menor a 30 días), hurto simple (cuantía menor a 10 salarios mínimos) y estafa (cuantía menor a 10 salarios mínimos), entre otras.

Según el director de la Dijin, coronel Alberto Ruiz García, este cambio en la legislación originó que, en el 2001, la cifra de delitos aumentara.

En relación con los delitos de impacto social -aquellos que crean en la sociedad un clima de inseguridad-, el informe muestra que los homicidios comunes crecieron cinco por ciento en el 2001 en relación con el 2000, cuando se registraron 26.540 casos.

Según esta cifra, el año pasado se presentaron en Colombia 27.840 sucesos de este tipo, es de-

cir, cada hora se presentaron tres homicidios.

Respecto al hurto a personas, residencias y comercios, en el 2001 fueron denunciados 51.942 casos, 18.435 más que en el 2000 (un crecimiento de 55 por ciento), y se reportaron 308 hurtos a bancos, 104 sucesos menos que hace dos años (reducción de 25 por ciento).

Las estadísticas muestran también que el año pasado se redujeron los casos denunciados de secuestro en 18 por ciento. Durante el 2000 se contabilizaron 3.706 y el año pasado, 3.041.

Finalmente, el informe da cuenta de que en el 2001 la Policía aprehendió 189.096 personas, 32.286 más que en el año 2000, y que rescató a 443 privados de la libertad, 79 más que hace dos años.

Comparativo por títulos de delitos

Modalidades delictivas	Año 2000	Año 2001
Contra la vida y la integridad personal	71.277	81.119
Contra el patrimonio económico	87.246	111.354
Contra la familia	6.087	11.049
Contra la libertad individual y otras garantías	6.829	3.987

Fuente: Dijin

que sean objetivos militares, cuando tales ataques puedan producir la liberación de aquellas fuerzas y causar, en consecuencia, pérdidas importantes en la población civil.

Artículo 16. Protección de los bienes culturales y de los lugares de culto

Sin perjuicio de las disposiciones de la Convención de La Haya del 14 de mayo de 1954 para la Protección de los Bienes Culturales en caso de Conflicto Armado, queda prohibido cometer actos de hostilidad dirigidos contra los monumentos históricos, las obras de arte o los lugares de culto que constituyen el patrimonio cultural o espiritual de los pueblos, y utilizarlos en apoyo del esfuerzo militar.

Artículo 17. Prohibición de los desplazamientos forzados

1. *No se podrá ordenar el desplazamiento de la población civil por razones relacionadas con el conflicto, a no ser que así lo exijan la seguridad de las personas civiles o razones militares imperiosas. Si tal desplazamiento tuviera que efectuarse, se tomarán todas las medidas posibles para que la población civil sea acogida en condiciones satisfactorias de alojamiento, salubridad, higiene, seguridad y alimentación.*
2. *No se podrá forzar a las personas civiles a abandonar su propio territorio por razones relacionadas con el conflicto.*

* * *

La Directora terminó de leer y todos nos levantamos de los pupitres para salir a recreo, pero un compañero preguntó: "Perdone Directora: ¿Qué tiene que ver eso que usted acaba de leer con esta clase?"

- ¿De qué han estado hablando todo este año en Biología y en Ciencias de la Tierra y en los conversatorios y en mi clase de Ética?, le dijo la Directora. ¿Quién lleva cuatro mil millones de años luchando para permanecer sobre este planeta?
- ¡La vida!, contestó Juliana.
- ¿Y cuáles son los seres vivos que tenemos más cerca de nosotros?, volvió a preguntar la Directora.
- Pues nosotros mismos... y nosotras, dijo Juliana, que ya se había pillado a dónde quería llegar la Directora.
- Bueno, pues aquí y ahora, nuestra lucha no es para sobrevivir en presencia del oxígeno, ese nuevo gas que apareció como subproducto de la fotosíntesis, como sí lo fue hace dos mil millones de años para nuestras antepasadas unicelulares, dijo la Directora. Las células que aprendieron a vivir en un ambiente aeróbico fueron en ese momento las militantes de la vida. En la Colombia de hoy los militantes de la vida somos nosotros y nuestro deber es oponernos a todas las fuerzas que atentan contra la vida en nuestro país, empezando por quienes atentan contra la vida humana.
- De nada serviría todo eso que hemos aprendido, si no somos capaces de ponerlo al servicio de nuestra militancia por la vida, dijo el profesor de Ciencias de la Tierra, que no podía ocultar su satisfacción con lo que acababa de decir la Directora.



Reconoce tu saber:

Apunta en una hoja aparte por lo menos una cosa que hayas leído en este capítulo y que ya supieras ¿Dónde y cómo la aprendiste?

Qué aprendí:

Apunta en una hoja aparte por lo menos una cosa nueva que hayas aprendido leyendo el capítulo anterior.

Palabras nuevas:

¿En este capítulo encontraste alguna o algunas palabras nuevas para ti? ¿Cuáles? ¿En el texto encontraste el significado de esas palabras? Si hay alguna palabra que no hayas entendido, búscala en el diccionario o coméntala con tus compañeros y compañeras y con tu profesor o profesora.

Señales:

1. Busca otros ejemplos de *gestión del riesgo* que tú o tus papás -u otras personas que conozcas- lleven a cabo de manera normal todos los días, aunque a esas actividades no las llamen con ese nombre. (Ya te dimos dos ejemplos: las precauciones que uno toma para evitar que lo atraquen o que lo atropelle un carro cuando sale a la calle).
2. Escoge el periódico de un día cualquiera y recorta todas las noticias sobre sucesos que, en tu concepto, vayan en favor o en beneficio de la vida, y recorta las noticias sobre sucesos que creas que van en contra de la vida. Elabora una cartelera comparando ambos tipos de sucesos y discútela con tus compañeros y compañeras de curso. Si estos son el planeta y el país que ustedes, los niños y los adolescentes de hoy, van a heredar dentro de pocos años, ¿Qué cambios piensas que deben hacerse? ¿Por qué crees que no se han hecho? ¿Qué harías tú si fueras gobernante?

CAPÍTULO 13

LOS MILITANTES DE LA VIDA

Fuimos a la Feria de la Ciencia, y lo que más le llamó la atención a la gente sobre nuestro trabajo no fueron solamente las cartillas, sino que con base en las mismas hubiéramos elaborado el Plan Escolar para la Gestión del Riesgo del colegio.

También les pareció interesante que en la Feria hubiéramos presentado el tema del Derecho Internacional Humanitario, pero no de manera desconectada, sino en conexión con los temas de Ética, de Biología y de Ciencias de la Tierra.

Al principio como que no entendían por qué le habíamos puesto a nuestro *stand* el nombre de "Militantes de la Vida", pero cuando les explicábamos, les parecía bien y quedaban sorprendidos.

Mi abuelo se la pasaba en el *stand*, sin hablar mucho, pero feliz de saber que había contribuido no tanto a la elaboración de las cartillas, como a que nosotros hubiéramos entendido –o por lo menos comenzado a entender– cómo piensa la Tierra, requisito indispensable, decía él, para que los seres humanos podamos seguir habitando este planeta.

Todas las tardes, cuando mi hermanita salía del colegio, se iba para la Feria con sus amigas y se apoderaban del computador que teníamos en el *stand*, y se convertían en las guías de quienes nos visitaban, para navegar por Internet. Si encontraban a alguien ojeando la cartilla de los volcanes, iban y le preguntaban si quería conocer el volcán más grande del Sistema Solar y se lo llevaban a Marte a ver el Monte Olimpo; o le preguntaban si quería ir a una luna llena de volcanes activos, y se lo llevaban para *Io*. Lo mismo, si encontraban a alguien mirando la cartilla de huracanes, le decían que eso no era nada, y lo paseaban por la Gran Mancha Roja de Júpiter. O se iban a sobrevolar los cráteres de la Luna o de Mercurio, y si estaba lloviendo, se llevaban al visitante a ver los "cráteres" que formaba el aguacero en un charco cercano y le explicaban que lo mismo que hacían las gotas de agua sobre el charco, lo hacían los aerolitos sobre la superficie de lunas y planetas.

De varios colegios le solicitaron a la Directora que los asesoráramos para elaborar sus propios Planes Escolares, y entonces comenzamos a entender por qué una vez nos había dicho mi abuelo que uno solamente sabe lo que es capaz de compartir con los demás. Había cosas que creíamos que habíamos entendido, pero solamente las comprendíamos de verdad cuando tratábamos de enseñárselas a otros, o cuando intentábamos encontrar la respuesta para alguna pregunta inesperada.

El profesor de Ciencias de la Tierra y la profesora de Biología nos acompañaban cada vez que íbamos a otro colegio a contarles cómo había sido la experiencia de los conversatorios y cómo habíamos elaborado el Plan Escolar para la Gestión del Riesgo, y algunos profesores y profesoras de otros colegios también comenzaron a entusiasmarse con la idea de desarrollar de manera conjunta sus materias.

En ese proceso pasó otra cosa importante, y es que como para elaborar el Plan Escolar solicitamos la ayuda del Comité Local para la Prevención y Atención de Desastres, conocimos al Coordinador del Comité, que es un señor de la Alcaldía, y a la coordinadora de la Comisión Educativa, que es una señora que trabaja en la Secretaría de Educación. Ella se enteró del experimento que se habían inventado el profesor de Ciencias y la profesora de Biología, y dijo que le parecía chévere y que ese tipo de actividades iban a tener todo el apoyo de la Secretaría de Educación.

Un fin de semana, después de la Feria de la Ciencia, mi hermana y sus amigas le pidieron a mi abuelo que les ayudara a hacer un trabajo sobre el comportamiento de las hormigas, y mi abuelo se fue con ellas al bosque de la finca. Desde que se había venido de la finca no había vuelto a la cañada, y esta vez se cansó mucho subiendo y bajando por la loma y le tocó sentarse a descansar varias veces. Sí: definitivamente ya no era el mismo de antes.

Nosotros los acompañamos y estuvimos de buenas porque vimos una fila de hormigas que iban y venían, y cada vez que dos hormigas se encontraban, “se saludaban” o, como nos dijo mi abuelo, intercambiaban información a través de las antenas. Mi abuelo dijo que una amiga le había contado que los indígenas Tikuna del Amazonas llamaban *Tachiwa* a la organización de las hormigas, que es lo mismo que los que estudian los sistemas complejos llaman *comportamiento emergente*.

- Los sistemas complejos, nos dijo, son todos aquellos que existen en la naturaleza, empezando por la Biosfera, que como ustedes saben, es esa “telaraña” de seres vivos que habitamos la Tierra y que con nuestras interacciones hacemos que la Tierra sea un planeta vivo. Los seres humanos, y la comunidad donde vivimos, también somos sistemas complejos.

Nosotros nos acordamos de que en la clase habíamos hablado de sistemas y de interacciones, o sea que entendimos lo que nos dijo mi abuelo. Y entendimos todavía más, cuando nos contó que a través del *comportamiento emergente* los científicos estaban comenzando a comprender cómo era posible que, a partir de una sola celulita, formada dentro del vientre materno cuando el espermatozoide del papá fecunda el óvulo de la mamá, en nueve meses se forme un ser humano, con trillones de células, cada una especializada en hacer una tarea. O cómo es posible que a partir de la forma tan simple de volar una golondrina, aparezca la forma tan compleja de volar una bandada de golondrinas. O que del comportamiento tan simple de una hormiga, surja el comportamiento tan complejo de un hormiguero.

El comportamiento emergente, dijo, es la principal estrategia con que contamos los militantes de la vida.

Para que surja el comportamiento emergente, explicó, se tienen que cumplir tres requisitos: el primero, que el punto de partida sea muy simple, tanto como esa primera celulita a partir de la cual nos formamos los seres humanos, o el comportamiento individual de una hormiga o de una golondrina. Segundo, que un número significativo de individuos asuman el mismo comportamiento: veinte hormigas solas no hacen un hormiguero o, como decía en un graffiti: “Una golondrina no hace un carajo” Se necesita un número más grande. Y tercero: que entre los individuos intercambien información de manera permanente. Por eso cada vez que dos hormigas se encuentran, “se saludan”.

Después de esa visita a la cañada mi abuelo regresó a la casa tremendamente fatigado y no volvió a recuperarse. El médico lo examinó y dijo que no debíamos hacernos ilusiones.

Yo nunca había pensado mucho en la muerte, pero con mi mamá y mi abuelita hablamos de lo mal que se estaba poniendo mi abuelo, y dada la edad tan avanzada que tenía y lo que había dicho el médico, yo comencé a temer que en cualquier momento pudiera morir. Creo que fue la primera vez que me enfrenté a la realidad de que las personas que vivían conmigo y que yo quería tanto, también fueran mortales.

En la clase habíamos hablado varias veces de la muerte, especialmente cuando reflexionamos con la Directora sobre la cantidad de gente que asesinan cada año en Colombia, pero como que apenas ahora caía en la cuenta del significado real de esa palabra. Apenas ahora me daba cuenta de que en el fondo estábamos hablando de lo mismo: de que la gente que matan o que se muere desaparece para siempre.

Aunque a veces pienso que no, que estamos hablando de cosas totalmente diferentes, porque algunas personas se mueren porque se enferman o porque ya han vivido suficiente y todos los seres vivos tenemos que morirnos, pero otras se mueren estando buenas y sanas -como ese muchacho que mataron la última noche que vimos las estrellas desde la finca-, simplemente porque, como dice la Directora, a alguien se le da la gana sacarlas a la fuerza del paseo.

A pesar de que yo entendía que mi abuelo estaba muy enfermo y en edad de morir, comencé a andar todo el día como con un vacío en el estómago, con una gran tristeza de pensar que de pronto no volvería a verlo.

Por una de esas coincidencias que mi papá llama *sincronicidades*, y sin que yo hubiera dicho nada en la clase, la profesora de Biología nos leyó apartes de un artículo titulado “Sexo, Muerte, Biodiversidad y Singularidad”, que a mí me pareció muy interesante.

Porque aunque no me quitó para nada la tristeza, me ayudó a mirar de una manera distinta la posibilidad de la muerte de mi abuelo.

Al principio no pensé que ese artículo pudiera tener algo que ver con lo que yo estaba sintiendo, pero a medida que la profesora avanzaba en la lectura yo comencé a encontrar cosas que me interesaban.

“SEXO, MUERTE, BIODIVERSIDAD Y SINGULARIDAD”³¹

(Fragmentos)

Imaginémonos una empresa donde el gerente y la secretaria y el contador y el tesorero y el conductor y el mensajero y todos los demás empleados, tengan entre sus elementos de dotación una caja de herramientas con el equipo indispensable para realizar reparaciones de plomería, carpintería, mampostería, electricidad y todas las demás artes que exige el mantenimiento de un inmueble. Todos los empleados, menos uno, precisamente el encargado del mantenimiento, que tiene también una caja pero con sólo la mitad de las herramientas necesarias.

Algo tan aparentemente absurdo sucede en nuestros cuerpos: todas nuestra células poseen toda la información genética necesaria para obtener reproducciones de cada uno de nosotros, con excepción de unas, las células sexuales, las encargadas de la función reproductora, que poseen sólo la mitad del material genético.

¿Por qué?

Precisamente porque la vida quiere evitar reproducciones, fotocopias. La vida quiere asegurarse de que cada nuevo individuo -y en general cada nueva generación- sea distinto de sus progenitores.

Hablamos erróneamente de «células reproductoras», de «sistema reproductor» y de «reproducirnos», cuando deberíamos hablar más acertadamente de «células diversificadoras», de «sistema diversificador» y de «diversificarnos». O de «divertirnos».

El fenómeno que hace posible la diversificación -el sexo- apareció hace aproximadamente mil millones de años. Recordemos que la vida lleva más de 3.500 millones de años en La Tierra. Es decir, que durante más de dos terceras partes de su existencia sobre el planeta la vida evolucionó sin la presencia del sexo.³²

Y sin la presencia de la muerte, al menos tal y como hoy la concebimos. Expliquémonos citando a Fritjof Capra: «A pesar de que la muerte es un aspecto central de la vida, no todos los organismos mueren. Los organismos unicelulares simples, como las bacterias y las amibas, se reproducen por división celular, de suerte que siguen viviendo en su progenie. Las bacterias que existen hoy son esencialmente las mismas que poblaron La Tierra hace millones de años...»³³ «Puede decirse con cierta lógica», escriben Ann Druyan y Carl Sagan, «que los organismos antiguos están aún vivos».³⁴

De hecho, a partir de que todos y cada uno de los organismos surgidos como resultado del intercambio de genes -la sexualidad- por definición, ya no descienden de un sólo progenitor sino de dos, y de que sus características genéticas son el resultado de una

31 Wilches-Chaux, Gustavo, “Sexo, Muerte, Biodiversidad Y Singularidad”, en “La Letra con Risa Entra”. Fundación FES, Ecofondo, Fondo FEN Colombia (Bogotá, 1996).

32 Capra, Fritjof. «El Punto Crucial», Pág.329.

33 Ibidem.

34 Sagan, Carl y Druyan, Ann. «Sombras de nuestros antepasados olvidados», Pág.152.

recombinación más o menos aleatoria, nace la individualidad. La singularidad. Cada organismo es único, singular e irrepetible.

Por eso, si una amiba, genéticamente «igual» (siempre entre comillas) a todas las demás amibas de su progenie, muere, seguirán existiendo múltiples reproducciones de sí misma. (Cuando imprimimos varios ejemplares de este texto a partir directamente del computador, podemos afirmar que todas las «copias» son «originales». En consecuencia, si se pierde una, cualquiera que sea, podemos tener siempre a mano uno o más «originales», o la posibilidad de reimprimirlos). En cambio cuando se muere un organismo del cual no existe absolutamente ninguna copia «idéntica», se habrá perdido para siempre: la verdadera muerte.

¿Qué justifica, se preguntan los biólogos, la existencia del sexo y de su contraparte dialéctica, la muerte? «Ningún organismo en sus cabales optaría por el sexo con otro organismo. Genéticamente hablando el autosacrificio es demasiado costoso.»³⁵

Vayámonos a un ejemplo cotidiano: cuando yo era un niño y mi mamá me compraba ropa (seguramente el ejemplo ya no es del todo válido debido a las características de la ropa que se consigue actualmente en el mercado), regresaba siempre a la casa alabando, entre otros aspectos que hablaban de la buena calidad de las prendas adquiridas, que tuvieran «de dónde soltarles». Es decir, que hubieran sido fabricadas con suficientes dobladillos para que a medida que yo fuera creciendo, la ropa siguiera creciendo conmigo. Así unos pantalones le duraban a uno durante meses, a veces años, a pesar de estar en una edad de crecimiento acelerado. Uno se iba alargando o engordando, y con uno los pantalones se iban también estirando y ensanchando. Y cualquiera podía seguir por las diferentes tonalidades de los dobladillos desbaratados, el ritmo de nuestro propio desarrollo. Hasta que llegaba un momento cuando ya los pantalones no daban para más, cuando ya no quedaba más de dónde soltarles. El alivio era grande y nos compraban entonces unos nuevos pantalones... con sus dobladillos intactos. Y volvía y jugaba.

Así, cada organismo -cada generación- aparece con sus propios «dobladillos evolutivos»: un rango de cambios dentro del cual le es posible coevolucionar, adaptarse a los cambios ambientales. Y así, a cada generación, le llega un momento a partir del cual se agota su capacidad de transformarse. Pero se espera que para entonces ya haya procreado una nueva generación con sus «dobladillos» intactos. Una especie de carrera de relevos en la cual cada generación recibe de la anterior la posta de los cambios.

Podemos jugar con la paradoja: en virtud del sexo cada uno de nosotros es cualitativamente distinto de nuestros progenitores, como ellos (él y ella) lo fueron de sus propios progenitores, pero al mismo tiempo podemos reconocernos como nuestros padres y nuestras madres, y nuestros abuelos y nuestras abuelas, y nuestros bisabuelos y bisabuelas, adaptados a vivir en las actuales condiciones ambientales (que incluyen unos patrones sociales y culturales que habrían sido totalmente inconcebibles hace dos o tres generaciones). Y podríamos entender a nuestros hijos y nietos y bisnietos como unas versiones de nosotros mismos adaptadas a lo que será el mundo dentro de 25, de 50 o de 100 años.

35 Gutin, Jo Ann C. «Why bother?», en «Discover» Junio 1992, p.34.

Richard Michod, profesor de Ecología y Biología de la Evolución, de la Universidad de Arizona, lo expresa en los siguientes términos: «El sexo consiste en el apareamiento de material genético procedente de dos individuos para producir otro individuo con una nueva combinación de genes. Al asegurar que la descendencia sea ligeramente distinta de sus progenitores, el sexo incrementa las posibilidades de que las especies produzcan modelos nuevos y mejorados, capaces de sobrevivir a los cambios del ambiente o de superar a sus predadores y rivales.»³⁶

Los organismos complejos habrían podido optar por el camino de adaptarse a los cambios ambientales mediante la sustitución de sus «partes obsoletas», pero prefirieron desarrollar «una suerte de super-reparación: en lugar de sustituir las partes dañadas o consumidas, sustituyen todo el organismo»³⁷ cuando ya no dan para más los «dobladiillos». «El sexo prescribe la muerte del organismo individual pero da vida al linaje hereditario y a las especies (...) rejuvenece el ADN y vivifica a la siguiente generación.»³⁸

Cuando se escribe sobre la vida es difícil no caer en la antropomorfización de los procesos, como si estos correspondieran a una voluntad explícita o a un plan preconcebido. «La vida quiere evitar reproducciones», escribíamos arriba. «En consecuencia», sería la conclusión, «se inventó el sexo.»

Obviamente el sexo no surgió como resultado de un proceso de planificación premeditada por parte de los organismos que habitaban el planeta hace mil millones de años.

¿Cómo apareció, entonces, algo que ya describimos como tremendamente costoso para los seres vivos, no sólo en términos de que significa la muerte del individuo, sino también el desperdicio del 50% del material genético de cada uno de los organismos que interactúan para procrear un tercero?

Entre las bacterias existen procesos de intercambio de genes, como la llamada «conjugación», que podrían constituir los antecedentes del sexo. El ya citado Richard Michod especula que ese intercambio de material genético puede haber surgido como una manera de «reparar» cromosomas dañados en formas de vida primitivas. Rosemary Redfield, profesora de bioquímica de la Universidad de la Columbia Británica en Vancouver, también citada por Gutin en la revista «Discover»³⁹, afirma que puede haber sido simplemente «el hambre» la motivación de los microorganismos para iniciar la incorporación a sus cromosomas de material genético externo: «Cuando una bacteria se siente hambrienta», escribe Redfield, «es porque se agotan sus reservas de azúcar y comienza entonces a buscar DNA existente en el medio.»

Sagan y Druyan, en la obra también citada, afirman que «quizá el sexo comenzó siendo una infección, que más tarde las células infectantes e infectadas institucionalizaron.»⁴⁰

36 Citado por Gutin en el artículo mencionado.

37 Capra, Fritjof. «El Punto Crucial», Pág.316.

38 Sagan, Carl y Druyan, Ann. «Sombras de nuestros antepasados olvidados», Pág.153.

39 Gutin, Jo Ann C. «Why bother?», en «Discover» Junio 1992, Pág.36.

40 Sagan, Carl y Druyan, Ann. «Sombras de nuestros antepasados olvidados».



EMBRIONES:

“La curva espiral es uno de los “atractores” en que se organiza la materia y la energía en el Universo, en distintas escalas, desde las galaxias y los huracanes, hasta la estructura del ADN de las células, que encierra las instrucciones para la reproducción de los seres vivos. Pasando por la manera como vuelan los gallinazos trepados en las corrientes de aire, los “cayados” a partir de los cuales se desdoblán los helechos, la anatomía de los nautilus y los fósiles de las amonitas, y el proceso de nuestra propia gestación en el vientre materno, cuya memoria aflora cuando, por ejemplo, nuestros cuerpos adoptan la posición fetal.”

(Del prólogo de este libro)

Imágenes “autogeneradas” mediante un sistema de recursiones de video con la videograbadora enfocada sobre el monitor.

Crédito: Gustavo Wilches-Chaux, Video “Territorios”, 1987

Montaje: Simón Wilches Castro

¿Por qué habrían de hacerlo? ¿Qué beneficio inmediato le traían a la vida los resultados de esa recombinación genética?

Los biólogos parecen inclinarse por la teoría de que ha sido la manera más exitosa de combatir el ataque de los organismos patógenos, es decir, las infecciones. Usando la hipótesis de Sagan y Druyan, podemos presumir que los organismos «infectados» (es decir, sexualmente «rediseñados») resultaron mejor capacitados para defenderse de las infecciones.

De hecho, mientras en contra de las suposiciones, los organismos que se reproducen asexualmente, mediante la formación de copias «exactas» o clones, poseen ventajas comparativas en términos de su capacidad de sobrevivir en ecosistemas altamente cambiantes en donde las poblaciones son escasas y en consecuencia es difícil conseguir una «pareja» para intercambiar material genético⁴¹, las formas de vida sexuales (incluida la especie humana), se defienden con mucho más éxito de los ataques de los parásitos. «Esta hipótesis considera que el sexo enfrenta a nuestros enemigos con una confusión básica que es esencial para la salud (...) En este momento hay más microorganismos patógenos de enfermedades en nuestro cuerpo que personas en La Tierra. Una sola bacteria que se reproduce dos veces por hora dejará un millón de generaciones sucesivas en el periodo de nuestra vida. Con tantos microbios y tantas generaciones, la selección dispone de un número inmenso de variedades microbianas para actuar, especialmente la selección empeñada en superar nuestras defensas corporales (...) Habida cuenta del formidable poder de adaptación de los microorganismos patógenos, sería muy peligroso que los hombres fuéramos de generación en generación genéticamente idénticos.»⁴²

El sistema inmunológico de los organismos sexuales opera como un proceso de negociación en el cual el negociador de una de las partes (y su estrategia de negociación) fuera cambiado cada vez que estuviera a punto de llegar a un acuerdo con la contraparte. Esa contraparte son los organismos patógenos y el negociador y su estrategia representan la capacidad inmunológica basada en el cambio constante. El cuerpo humano es recorrido de manera permanente por cerca de dos millones de genes de anticuerpos (1'920.000 para ser exactos)⁴³. Un ejército de soluciones en busca de problemas. «Cuando el antígeno instalado en la superficie de un agente foráneo se encuentra con un linfocito que posee un anticuerpo en el que encaje, la célula se hincha y comienza a dividirse rápidamente. Una vez que alcanzan su madurez, las células B segregan anticuerpos que atacan al invasor; las células T generan linfocinas, productos químicos que estimulan la actividad de otras células del sistema inmunitario.»⁴⁴

La recombinación genética resultante del sexo aporta la diversidad de alternativas de defensa. Una vez que, ante un ataque concreto, una de dichas alternativas se muestra

41 Gutin, Jo Ann C. «Why bother», en «Discover» Junio 1992, Pág.37

42 Sagan, Carl y Druyan, Ann. «Sombras de nuestros antepasados olvidados», Págs.148-149.

43 Nossal, Gustav J.V. «Sistema inmunitario: entre la vida y la muerte», en «Investigación y Ciencia» Noviembre de 1993, Pág.11.

44 Ibidem.

como la más adecuada, opera la clonación, el criterio reproductivo de los organismos asexuados. Es decir, que en nuestro propio sistema inmunológico coexisten y cooperan las dos opciones de reproducción de la vida.

* * *

El artículo era más largo pero hasta aquí nos leyó la profesora. Yo le pedí prestado el libro en donde estaba y lo llevé a mi casa y un día, como quien no quiere la cosa, me puse a leérselo a mi abuelo. Mi papá estaba con nosotros, porque vino apenas supo lo enfermo que estaba mi abuelo.

También como quien no quiere la cosa -y con el pretexto del artículo- comenzamos a hablar sobre la muerte (después también hablamos muy largo con mi papá sobre el sexo, pero ahora ese no es el tema), y mi abuelo dijo que él pensaba que ya le había llegado la hora de morir, y nosotros normalmente le hubiéramos dicho que no, que no dijera eso, pero sin ponernos de acuerdo, mi papá y yo nos dimos cuenta de que mi abuelo se sentía más fresco si lo dejábamos hablar tranquilamente sobre la posibilidad de su muerte, y nosotros también comenzamos a sentirnos más frescos.

Mi abuelo nos dijo que había leído en un libro que una persona moribunda tiene derecho a morir, al igual que una persona con sueño tiene derecho a dormir, y que por ningún motivo fuéramos a conectarlo a aparatos o a someterlo a tratamientos para impedir que la muerte hiciera su trabajo. “Además, dijo, la vida me ha regalado el privilegio de morirme de viejo, un derecho que cada vez en Colombia se le reconoce a menos gente”.

Nos pidió, entonces, que le pasáramos del cajón de la mesa de noche una llave negra, redonda y pesada, y nos dijo que esa era la llave del armario grande que tenía en la finca.

“Al fondo del segundo anaquel, a la derecha, detrás de las reglas de cálculo, hay cuatro libretas: son mis diarios de viaje ustedes deben continuarlos, porque el viaje dura varias generaciones”.

Cuando fuimos con mi papá a buscar las libretas, las encontramos en donde mi abuelo había indicado, y yo volví a sentir la fascinación que siempre me había producido el contenido del armario: el olor de los libros viejos, la textura de los mapas, el misterio de los aparatos.

Unos de esos aparatos eran las reglas de cálculo: unas barritas fijas de madera, con una barra móvil en el centro, todas llenas de números y signos matemáticos, con una ventanita de vidrio -el *cursor*, dijo mi papá- que se desplazaba sobre la madera. Mi papá me dijo también que con esas reglas se hacían los cálculos antes de que existieran las calculadoras electrónicas: “Hasta en el programa Apolo que llevó al primer hombre a la Luna, los astronautas usaban regla de cálculo.”

Entre otros aparatos que ví en el armario, había una brújula, un altímetro y un ábaco negro con esquinas metálicas (otro aparato inventado por los chinos, también para hacer cálculos), una antigua caja de matemáticas con escuadras y compases de bronce. También había un frasco azul con canicas de vidrio y porcelana, con distintas figuras y colores, que parecía una “conserva” de lunas y planetas.

Las libretas eran un poco más pequeñas que un cuaderno normal, pero más gruesas, y estaban forradas en cuero. Estaban atadas entre sí con una cuerda y cada una tenía un título en la respectiva carátula: *“El coleccionista de eclipses”*, *“Espeleología: el paisaje subterráneo”*, *“Plantas carnívoras y animales que hacen fotosíntesis”* y *“Del suelo al cielo (Ida y regreso)”*.

Cada libreta era una mezcla de hojas escritas a máquina y a mano, con una gran cantidad de fotos (la mayoría en blanco y negro y varias en sepia) y dibujos, al igual que algunos mapas cuidadosamente doblados, y algunas flores y hojas disecadas en medio de las páginas. Era evidente que cada vez que los apuntes de mi abuelo alcanzaban un cierto volumen, los hacía empastar para formar una libreta, pero porque todavía no he leído las libretas, no puedo explicar el motivo de los títulos.

Mirando con cuidado la última libreta, mi papá y yo nos dimos cuenta de que aunque tiene, al igual que las otras, la pasta de cuero, las hojas todavía se encuentran sueltas y quedan muchas páginas en blanco.

La última “entrada” tiene la fecha de la última noche que mis abuelos pasaron en la finca y dice con letra manuscrita:

Otro ciclo que se cierra. Un nuevo ciclo se abre.

Se aproxima el tiempo del relevo.



Reconoce tu saber:

Apunta en una hoja aparte por lo menos una cosa que hayas leído en este capítulo y que ya supieras ¿Dónde y cómo la aprendiste?

Qué aprendí:

Apunta en una hoja aparte por lo menos una cosa nueva que hayas aprendido leyendo el capítulo anterior y los apartes del texto sobre "Sexo, Muerte, Biodiversidad y Singularidad".

Palabras nuevas:

¿En este capítulo encontraste alguna o algunas palabras nuevas para ti? ¿Cuáles? ¿En el texto encontraste el significado de esas palabras? Si hay alguna palabra que no hayas entendido, búscala en el diccionario o coméntala con tus compañeros y compañeras y con tu profesor o profesora.

Señales:

1. Discute con tus compañeros y compañeras qué diferencias existen entre la muerte natural de una persona y un asesinato.
2. Las personas que han sobrevivido a desastres como los que producen los terremotos, afirman que en los días siguientes al evento, a pesar de todo lo que han perdido, la gente se siente feliz y agradecida por haber quedado viva. También cuentan que la gente se siente mucho más solidaria, más expresiva y más dispuesta a hacer en favor de los demás algunas acciones que normalmente no haría. ¿Por qué crees que se necesita un desastre para que la gente actué de esa manera?
3. ¿Qué harías tú para ayudarle a un amigo o a una amiga a entender la muerte natural de un ser querido?

Capítulo 24

EL SISTEMA NACIONAL PARA LA PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE DESASTRES: UN DERECHO CIUDADANO

*Parto en forma de aire, sacudiendo mis blancos cabellos en
homenaje al sol que huye.*

*Dejo a mi carne esfumarse en remolinos, yendo a la deriva
como en mínimos fragmentos de encaje.*

*Me entrego al suelo para crecer con la hierba que tanto he
amado,*

*Si me quieres tener de nuevo, búscame bajo las suelas de
tus zapatos.*

*Difícilmente sabrás quién soy o qué es lo que quiero decir,
Sin embargo te traeré buena salud.*

Seré para tu sangre un filtro, y una fibra.

Si al principio no me encuentras, no te desanimes,

Si no estoy en tal o cual lugar, rastrea en otro,

Ahí estoy en alguna parte, esperándote.

Walt Whitman

“Canción de mí mismo”

CAPÍTULO 14

EL SISTEMA NACIONAL PARA LA PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE DESASTRES: UN DERECHO CIUDADANO

Después de que presentamos el Plan Escolar para la Gestión del Riesgo en la Feria de la Ciencia, seguimos reuniéndonos y trabajándole, tanto en las clases como fuera de ellas, y el coordinador del Comité Local para la Prevención y Atención de Desastres y la coordinadora de la Comisión Educativa que, como ya les dije, es una señora de la Secretaría de Educación, nos dijeron que eso era lo más importante, porque muchas veces se hacen planes muy buenos, pero nadie los conoce o se quedan archivados, y así no sirven para nada.

Para elaborar y para mantener activo el Plan, conformamos un Comité Escolar que coordinan la profesora de Biología y el Profesor de Ciencias de la Tierra, pero la Directora siempre está *pilas* y pendiente de que el Comité funcione, primero, porque ella le ha dado todo el apoyo a este “experimento pedagógico” que ustedes ya conocen y que nos llevó a elaborar este Plan tal como lo hicimos; segundo, porque ella dice que el Plan no debe servir solamente para prevenir posibles emergencias o desastres, sino que es una forma práctica de aprender a relacionarnos de manera *sostenible* con el medio y, tercero, porque quedó muy contenta con lo bien que nos fue en la Feria de la Ciencia y dice que no podemos dormirnos sobre los laureles. Ah, claro, y porque como máxima autoridad del colegio, ella es la responsable de garantizar la seguridad de todos nosotros y dice que el Plan Escolar es la mejor herramienta que tiene para eso.

Cuando le preguntamos qué era eso de relacionarnos de manera *sostenible* con el medio, nos explicó que era organizarnos y actuar de modo que ni los fenómenos de la naturaleza se conviertan en amenazas contra nosotros, los seres humanos, ni nuestras actuaciones se conviertan en amenazas contra los ecosistemas.

“Otra de las muchas definiciones que hay del *desarrollo sostenible*, nos dijo también, afirma que es *aquella forma de desarrollo que busca satisfacer las necesidades de las generaciones actuales, sin afectar el derecho de las futuras generaciones a satisfacer sus propias necesidades.*”

En esa definición de *sostenibilidad* o de *desarrollo sostenible* está implícito (o sea: adentro) el concepto de *responsabilidad intergeneracional*, dijo la profesora de Biología. Es decir, la responsabilidad que tenemos los adultos de hoy con quienes todavía no han nacido o con quienes, como ustedes, serán los adultos del mañana. Por eso

este tema les debe interesar especialmente: porque ustedes tienen que conocer y aprender a defender y a reclamar ese derecho.

Hablando de derechos, en una de las reuniones que hemos tenido con él, el Coordinador del Comité Local para la Prevención y Atención de Desastres nos contó que después del desastre de Armero en 1985, en Colombia se creó un Sistema Nacional para la Prevención y Atención de Desastres que vino a tomar forma definitiva con el Decreto 919 de 1989.⁴⁵

- Ese decreto, dijo, está en proceso de ajuste, porque como ustedes ven, es anterior a la Constitución de 1991 y debe actualizarse para que el Sistema aproveche al máximo todas las oportunidades que le ofrece a la gestión del riesgo la Constitución del 91. Pero aunque se reforme, con toda seguridad el espíritu general del Decreto va a mantenerse, porque está totalmente sintonizado con la Constitución. El Sistema Nacional para la Prevención y Atención de Desastres les otorga a los actores locales -gobernadores y alcaldes- toda la importancia que merecen, lo mismo que a la participación de las comunidades, del sector privado y del sector educativo en la gestión del riesgo.
- Ustedes seguramente han oído hablar de sistemas ¿cierto?, dijo el señor. Y se sorprendió cuando Juliana le contestó de una: *“Es un conjunto de elementos interrelacionados”*.

Pues sí, exacto. Y en el caso del Sistema Nacional para la Prevención y Atención de Desastres, esos elementos son las entidades públicas (o sea las instituciones que pertenecen al Estado) y las instituciones privadas, pero también las normas que reglamentan el funcionamiento del Sistema, y los objetivos que perseguimos todos los que formamos parte de él, incluyendo ustedes con ese Comité Escolar que han conformado. Cuando se pusieron las pilas para constituir el Comité y elaborar ese Plan tan chévere que tienen, entraron a formar parte activa del Sistema. Ojalá en todos los colegios hicieran lo mismo.

Entonces intervino la coordinadora de la Comisión de Educación, que también estaba con nosotros: “El Sistema Nacional es parte de... ¿cómo decirles?... del sistema inmunológico de la sociedad colombiana. Es parte de nuestros mecanismos de defensa contra las amenazas del medio, pero también debe servir para que nosotros no nos convirtamos en una amenaza contra el medio ¿sí me entienden?”

- ¡Sí señora!

El Sistema, continuó, es una de las conquistas más importantes que hemos conseguido los colombianos y las colombianas después de tantas catástrofes: el maremoto de Tumaco en 1979, el terremoto de Popayán en el 83, la desastre de Armero en el 85, el deslizamiento de Villatina en el 87, las emergencias volcánicas por el Galeras y el paso

45 Para mayor información sobre el Sistema, su estructura y las normas que los rigen se puede consultar la página de la Dirección General para la Prevención y Atención de Desastres de Colombia DGPAD: <http://www.dgp.ad.gov.co>

del huracán Joan en el 88. Todos esos aprendizajes tan dolorosos, contribuyeron a la creación del Sistema en 1989, y por eso mismo debemos participar en él y debemos defenderlo. Todos y todas debemos estar pendientes de que ningún nivel del Sistema se utilice con fines politiqueros, ni que les quiten los recursos a los Comités, ni que se desvíen de sus funciones, ni que el Sistema deje de ser patrimonio colectivo ¿Ustedes saben que es el SIDA, no? Cuando a un organismo se le bloquea el sistema inmunológico y queda indefenso....

Bueno, dijo un compañero. ¿Pero si después de todas esas experiencias negativas se creó un Sistema tan bueno, por qué han vuelto a suceder tantos desastres? El terremoto de Tierradentro, el terremoto del Eje Cafetero, cada rato inundaciones y deslizamientos...

- Buena pregunta, contestó el coordinador. Y tiene muchas respuestas. La primera, que siempre, por más que haya Sistemas como el nuestro y que funcionen muy bien, habrá desastres. Incluso en los países que se llaman a sí mismos “desarrollados” Ustedes habrán oído hablar del terremoto de Kobe en el Japón o del paso del huracán Andrew por la Florida, en los Estados Unidos. O qué tal ahora, en pleno siglo XXI: Europa convertida en zona de desastre debido a las inundaciones. El ideal es reducir lo más posible su ocurrencia y sus efectos dañinos y estar preparados para evitar que, como sucede con tanta frecuencia, la respuesta de las autoridades y de la comunidad, sean más desastrosas que el desastre. Pero desastres, seguirá habiendo mientras la humanidad exista, sobre todo si no aprendemos a convivir pacíficamente con la naturaleza.

“La otra respuesta, que también es cierta, siguió diciendo el Coordinador, es que la actividad de la gestión del riesgo, que incluye la prevención de desastres, es muy desagradecida en cuanto a noticias se refiere. Mejor dicho, cuando la prevención funciona y no hay desastre, pues tampoco hay noticia. O cuando una situación de éstas se maneja sin mayores traumatismos y el Sistema opera de acuerdo con los planes, como ha pasado tantas veces, pues eso tampoco les interesa a los medios de comunicación. Acuérdense de todos los preparativos que se hicieron en el mundo para evitar el llamado Y2K o “bug del milenio” que supuestamente iba a afectar a los computadores al pasar del 31 de Diciembre de 1999 al primero de Enero del 2000. Como no pasó nada, hubo quienes dijeron que todo había sido una treta de las empresas de computadores para obligar a los gobiernos y a la gente a gastar plata. No pensaron que, seguramente, si no pasó nada, fue por todos los esfuerzos y recursos que se invirtieron en prevenir el posible desastre”.

“La tercera respuesta es que si bien nuestro Sistema Nacional para la Prevención y Atención de Desastres está reconocido como uno de los más avanzados de América Latina, si no el más avanzado, todavía nos falta mucho tiempo para que en la realidad funcione tan bien como en la teoría”.

- Recuerden, intervino la coordinadora de Educación, que el Sistema no es solamente la Dirección General, que tiene sus oficinas en Bogotá y que depende del Ministerio del Interior. El Sistema lo conformamos todos, como se ve en ese organigrama que está ahí en el tablero. En cada Departamento hay un Comité Regional para la Preven-

- ción y Atención de Desastres –CREPAD- y en cada uno de los municipios de Colombia hay un Comité Local para la prevención y Atención de Desastres –CLOPAD-. Los primeros los preside el gobernador de cada Departamento y los segundos el alcalde del municipio respectivo, al igual que el Presidente de la República preside el Comité Nacional, personalmente o a través de un delegado. Insisto en esto, porque a veces los gobernadores o los alcaldes se desentienden y dejan toda la responsabilidad en manos de los coordinadores de los comités, y a la hora que ocurre un desastre asumen todo el protagonismo, pero no están preparados ni enterados de lo que los miembros de los CREPADs y de los CLOPADs han organizado. A mí por eso me ha gustado tanto que en este colegio la Directora haya asumido responsabilidad directa sobre el tema, a pesar de que la coordinación del Comité Escolar esté en manos de otros profesores.
- Yo quiero terminar el tema anterior antes de pasar a otro, intervino el coordinador del CLOPAD. Les decía que todavía nos falta mucho para que el Sistema funcione siempre en la realidad como lo establece la teoría. Uno de los problemas que existen es que mucha gente piensa que toda la responsabilidad de la gestión del riesgo y de la prevención de desastres está en manos de los llamados “organismos de socorro”, como los bomberos, la Defensa Civil y la Cruz Roja. Estos organismos cumplen un papel fundamental en las actividades de preparación y de respuesta y por eso constituyen, junto con el Ministerio de Salud y otras autoridades, el Comité Operativo Nacional del Sistema.
 - Y en los departamentos y los municipios constituyen Comisiones Operativas, porque precisamente una de las características del Sistema es que la estructura nacional se repite, en pequeño, en los demás niveles, agregó la señora de la Secretaría de Educación.
 - Pero la responsabilidad de la gestión del riesgo no es solamente de los organismos de socorro, volvió a decir el coordinador. La gestión del riesgo es una actividad permanente, de todos los días. La hacen las autoridades de planeación cuando otorgan o niegan una licencia para construir, la hacen los arquitectos y los ingenieros cuando diseñan, calculan y construyen un edificio, la hacen las autoridades ambientales cuando definen los distintos usos del suelo en una cuenca determinada, la hacen los concejos municipales cuando aprueban un plan de ordenamiento territorial o un código de urbanismo. Y claro, también la hacen los organismos de socorro cuando intervienen en procesos que no son de respuesta sino de prevención: por ejemplo cuando los bomberos revisan un establecimiento público como requisito previo para que la Alcaldía le expida licencia de funcionamiento, o cuando la Defensa Civil y la Cruz Roja capacitan a sus voluntarios y en general a la gente que vive en una zona de riesgo.

El coordinador del CLOPAD siguió explicando el organigrama y nos mostró que a nivel nacional existe, como parte del Sistema, un Comité Técnico Nacional, conformado por todos los ministerios y por el Departamento Nacional de Planeación, y por instituciones como Ingeominas, el Instituto Geográfico “Agustín Codazzi”, el SENA y otras. Además de la Policía y de los organismos de socorro, que no sólo están en el Comité Operativo sino también en éste, dijo. En cada departamento y en cada municipio se repite la

**Comite Nacional
Presidente de la República**
 Ministros: Interior, Hacienda, Defensa, Salud, Comunicaciones, Transporte, Medio Ambiente.
 Directores: Departamento Nacional de Planeación, Defensa Civil Colombiana, Cruz Roja Colombiana.
 Representantes del Presidente: Camacol, Sociedad Colombiana de Ingenieros Constructores
 Director General para la Prevención y Atención de Desastres - DGPAG
 Invitados

**Fondo Nacional
de Calamidades, FNC**

Junta Consultora del FNC
 Ministro del Interior *
 Ministro de Hacienda *
 Ministro de Salud *
 Ministro de Transporte
 Ministro de Agricultura*
 Superintendente Bancario*
 Secretario General de la Presidencia de la República*
 Director de la DGPAD
 Director Defensa Civil Colombiana*
 Director Cruz Roja Colombiana*
 Secretario de la Junta Consultora FNC
 Representante Legal de la Fiduciaria
 La Previsora S.A.
 Invitados

**Comité Técnico Nacional
Director General Prevención y Atención de
Desastres (Presidente) CNT**
 Ministerios: Defensa, Salud, Transporte,
 Agricultura, M. Ambiente;
 Funcionarios Delegados de:
 DNR, Defensa Civil Colombiana, Ideam,
 INAT, Telecom, Inurbe,
 Sena, Ingeominas, Igac, Cruz Roja
 Colombiana, Inveimar,
 Delegado Junta Nacional de Bomberos,
 Secretario CTN: un Funcionario DGPAD
 Invitados

**DGPAD
Dirección General
para la Prevención
y Atención de
Desastres**

**Comité
Operativo Nacional**
 Director Defensa Civil Colombiana*
 (Presidente)
 Director de la DGPAD
 Delegados: Ministerio de Salud,
 Cruz Roja Colombiana,
 Secretario con:
 Un Funcionario de la Defensa Civil
 Invitados

**Comisiones Nacionales
Asesoras**

**Servicios
Nacionales**

Microcuencas y Saneamiento Ambiental	Asesoramientos Humanos y Vivienda	Red Sismológica Nacional
Educación	Salud	Observatorio Sismológico Sur Occidente OSSO
Embalses y Presas	Programas Masivos	Observatorios Vulcanológicos
Planeación del Desarrollo y Medio Ambiente	Riesgos Industriales y Tecnológicos	Red de Alertas Hidrometeorológica
Riesgos Sísmicos y Volcánicos	Tsunamis o Maremotos	Red de Detección de Tsunamis o Maremotos
Incendios Forestales	Mapas de Amenazas	Red Satelital para la Vigilancia de Huracanes
Fenómeno del Pacífico	CTN-PNC Contra Derrames de Hidrocarburos Derivados y Sustancias Nocivas	Catálogo Nacional Equipos y Expertos Control de Derrames PNC
Comisión Asesora Permanente para el Régimen de Construcciones Sismorresistentes		

**Junta Nacional
de Bomberos**

**Delegación
Nacional**

**Delegación
Departamental**

**Cuerpo de
Bomberos**

**Sistema Integrado
de Información**

**Sistema Nacional
de Comunicaciones**

**Comisiones
Nacionales
Asesoras**

**Búsqueda y
Rescate**

Comunicaciones

**CON-PNC
Contra Derrames de
Hidrocarburos,
Derivados y
Sustancias Nocivas**

**CISPROQUIM
Centro de
Información
sobre Productos
Químicos**

**Sistema Informativo
Red Nacional
Sistema Información
Geográfica
PNC**

**Comités Regionales para la
Prevención y Atención de Desastres
Gobernador (Presidente CREPAD)**
 Comandantes: Brigadas o Unidad Militar,
 Policía Nacional, Cuerpo de Bomberos
 Directores: S.S. Salud, Corporación Autónoma
 Regional, Defensa Civil Colombiana, Cruz Roja
 Colombiana, Alcalde Ciudad Capital,
 Dos Representantes del Gobernador.
 Secretario CREPAD: Jefe de Planeación

**Comisión
Técnica** **Comisión
Educativa** **Comisión
Operativa**

**Comités Locales para la
Prevención y Atención de Desastres
ALCALDE MUNICIPAL (Presidente CLOPAD)**
 Comandante: Brigada o Unidad Militar, Policía
 Nacional, Cuerpo de Bomberos, Jefe Servicio
 Seccional Salud, Un Representante de: Defensa
 Civil Colombiana, Cruz Roja Colombiana, Dos
 Representantes del Alcalde
 Secretario CLOPAD: Jefe de Planeación

**Comisión
Técnica** **Comisión
Educativa** **Comisión
Operativa**

Comunidad

estructura de este Comité Técnico Nacional a través de las correspondientes comisiones.

- Y verán ustedes, agregó la señora de la Secretaría, que en los departamentos y en los municipios existen además las Comisiones Educativas, como parte de los comités respectivos. En el caso nuestro, la Comisión Educativa del CLOPAD la preside esta servidora.

E hizo una venia. Y todos aplaudimos.



Reconoce tu saber:

Apunta en una hoja aparte por lo menos una cosa que hayas leído en este capítulo y que ya supieras ¿Dónde y cómo la aprendiste?

Qué aprendí:

Apunta en una hoja aparte por lo menos una cosa nueva que hayas aprendido leyendo el capítulo anterior.

Palabras nuevas:

¿En este capítulo encontraste alguna o algunas palabras nuevas para ti? ¿Cuáles? ¿En el texto encontraste el significado de esas palabras? Si hay alguna palabra que no hayas entendido, búscala en el diccionario o coméntala con tus compañeros y compañeras y con tu profesor o profesora.

Señales:

1. Habla con el Director o la Directora de tu colegio y con tus profesores y profesoras interesados en el tema, para que un día inviten al Coordinador o a la Coordinadora del CLOPAD del municipio y a la persona que coordina la Comisión de Educación de ese organismo. Pídanles a esas personas que les expliquen qué es el Sistema Nacional para la Prevención y Atención de Desastres y qué pueden hacer ustedes para vincularse desde el colegio a la gestión del riesgo. Compara los resultados de la conversación que tengan con esos funcionarios, con los resultados del diálogo que tuvimos nosotros y que te describimos en este capítulo.
2. Ponte de acuerdo con las directivas y profesores de tu colegio y con tus compañeros y compañeras, para que conformen un Comité o grupo de trabajo y con base en la guía que encontrarás más adelante, elaboren y pongan en marcha el Plan Escolar para la Gestión del Riesgo. Si ya existe, promueve con los responsables un simulacro y una evaluación de dicho Plan con base en los conocimientos que hayas adquirido en este libro o en las ideas que se te hayan ocurrido al leerlo.

Anexo

GUÍA PARA LA ELABORACIÓN DE PLANES ESCOLARES PARA LA GESTIÓN PARTICIPATIVA DEL RIESGO⁴⁶

Los PLANES ESCOLARES PARA LA GESTIÓN DEL RIESGO son una herramienta con dos objetivos principales:

1. Conocer los riesgos que en un momento determinado pueden afectar a la comunidad escolar, trabajar colectiva y participativamente sobre sus causas para evitar que esos riesgos se conviertan en desastres, y prepararse para disminuir las pérdidas, responder más adecuadamente y facilitar la recuperación, en caso de que ocurra una emergencia o un desastre.
2. Preparar a la comunidad escolar, incluidos los y las estudiantes, las directivas, el personal docente, y ojalá los padres y madres de familia, para incorporar la gestión del riesgo en todas las actividades cotidianas.

Los PLANES ESCOLARES PARA LA GESTIÓN DEL RIESGO comprenden los siguientes componentes:

Conocimiento de las amenazas de distinto origen (natural, socionatural o antrópico) que en algún momento pueden afectar a la comunidad escolar.

Conocimiento de los factores de vulnerabilidad y de sostenibilidad que reducen o fortalecen la capacidad de la comunidad escolar para resistir sin traumatismos los efectos de dichas amenazas, e identificación de acciones necesarias y posibles para prevenir las amenazas y mitigar los factores de vulnerabilidad.

- Caracterización anticipada de los riesgos o efectos adversos que podría sufrir la comunidad escolar en caso de que efectivamente llegara a materializarse la amenaza. (Riesgo = Amenaza x Vulnerabilidad).
- Medidas de preparación para responder adecuadamente a una situación de emergencia o desastre, en términos de reducir las pérdidas sobre bienes y vidas humanas y facilitar la recuperación.

⁴⁶ Adaptado de Wilches-Cháuz, Gustavo y Wilches Castro, Simón, “¡NI DE RIESGOS! – Herramientas Sociales para la Gestión del Riesgo” Publicación del Fondo para la Reconstrucción y Desarrollo Social del Eje Cafetero – FOREC. (Bogotá, 2001)

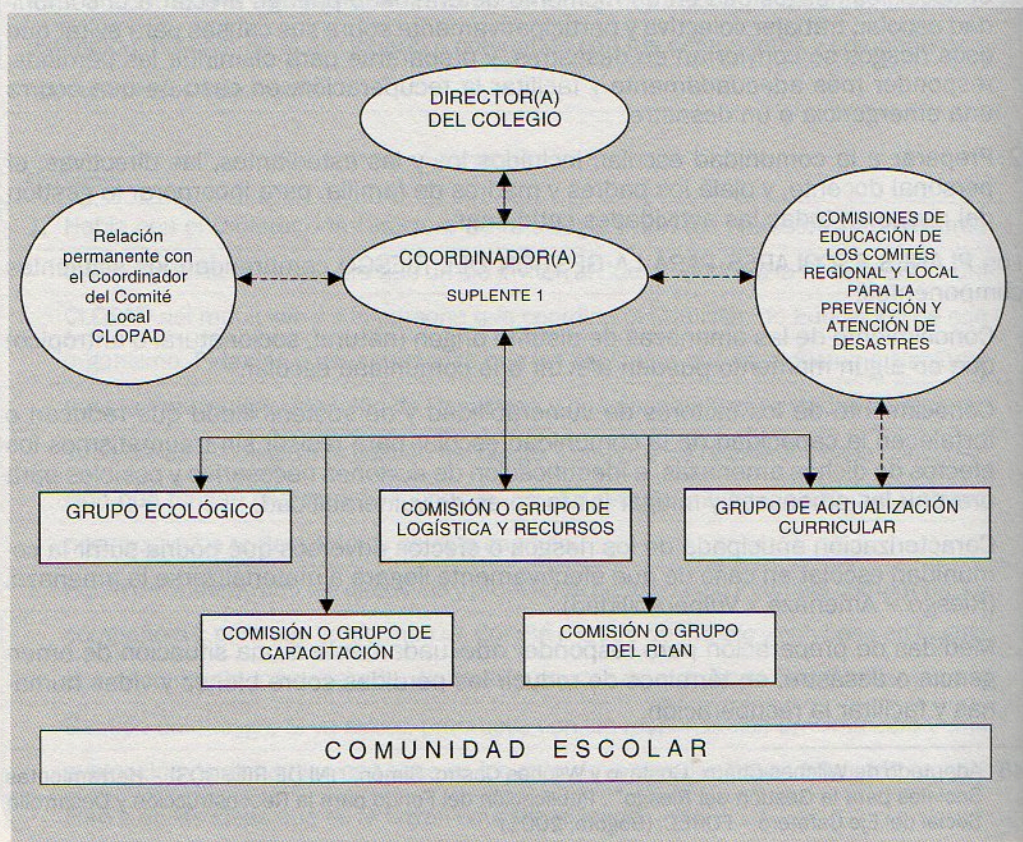
Identificación de los recursos con que cuenta la comunidad escolar para responder adecuadamente en caso de emergencia o desastre.

Evaluación de la capacidad de la escuela o colegio para apoyar a la comunidad circundante en caso de desastre. (Lo cual exige que se conozca lo mejor posible la situación de riesgo que afecta a esa comunidad.)

Directorio de personas responsables de las distintas actividades propias de la Gestión del Riesgo en la comunidad escolar, en el municipio (CLOPAD) y en la región (CREPAD).

La elaboración, validación y actualización permanente de PLANES ESCOLARES PARA LA GESTIÓN DEL RIESGO es una responsabilidad de las directivas de todo colegio o escuela. El Director o la Directora se deben apoyar en COMITÉS ESCOLARES PARA LA GESTIÓN DEL RIESGO, cuya composición y funciones veremos más adelante, pero sin olvidar que la gestión del riesgo constituye una función normal, propia e indelegable de su cargo.

En cada establecimiento educativo debe existir un COMITÉ ESCOLAR PARA LA GESTIÓN DEL RIESGO, conformado por regla general de la siguiente manera:



Comentarios sobre el organigrama anterior:

Que el Comité exista y funcione, y que en lo posible cuente con los recursos necesarios, es una responsabilidad indelegable y requiere voluntad política de las Directivas escolares.

El coordinador o la coordinadora del COMITÉ ESCOLAR debe ser un profesor o profesora entusiasta, sin afán de protagonismo, con sentido pedagógico del liderazgo y con un compromiso de vida con el tema. Es decir, que encuentre en la coordinación del Comité una oportunidad para avanzar en su proyecto de vida y en su realización humana y profesional. Preferible, aunque no obligatoriamente, debe poseer capacitación y experiencia como voluntario o voluntaria de algún organismo de socorro (como Defensa Civil o Cruz Roja), y mucho mejor aún si participa en grupos o actividades ambientalistas, pues esto le permitirá entender y asumir la gestión del riesgo como una herramienta de la gestión ambiental para el desarrollo sostenible.

Cada Comité debe designar por lo menos un coordinador(a) suplente, con un perfil similar al del, o la, principal, capaz de asumir la coordinación del Comité y de sus actividades en caso de ausencia del coordinador principal.

Una de las principales funciones del coordinador(a) es estimular y fortalecer la participación permanente y efectiva de los estudiantes, padres y madres de familia, trabajadores del colegio, en fin, de toda la comunidad educativa en el Comité.

El Comité desarrolla sus objetivos a través de comisiones o grupos conformados por docentes y alumnos, que se encargan de temas o responsabilidades específicas pero interrelacionadas entre sí.

Cada Comité determinará el número de comisiones o grupos que lo conformarán, teniendo en cuenta que solamente deben existir aquellas comisiones que realmente tengan voluntad y capacidad de operar.

A continuación sugerimos algunos comités posibles, con sus respectivas funciones:

GRUPO ECOLÓGICO

Tiene a su cargo promover y adelantar actividades de educación y reconocimiento ambiental, reforestación, agricultura orgánica, disposición y reciclaje de desechos, ahorro de energía, y en general todas aquellas tareas encaminadas a mejorar la calidad de las relaciones entre la comunidad escolar y su entorno ecológico.

COMISIÓN O GRUPO DEL PLAN

Tiene a su cargo la actualización permanente del Plan para la Gestión del Riesgo con base en el monitoreo de las condiciones cambiantes de amenaza y vulnerabilidad, y determina las necesidades de recursos y capacitación. Esta función es muy importante porque cuando un Plan se desactualiza, debido a que cambian las condiciones del colegio o del entorno, pierde su eficacia.

COMISIÓN O GRUPO DE CAPACITACIÓN

Tiene a su cargo la capacitación en primeros auxilios, control de incendios y otras habilidades para mejorar la capacidad de respuesta de la comunidad escolar. Organiza simulacros que garantizan la actualización del Plan y actividades de información y motivación permanente a la comunidad escolar. Hay planes que se ven perfectos sobre el papel, pero que en el momento de ponerlos en práctica no funcionan. Esto se detecta a través de simulacros, los cuales deben evaluarse y las conclusiones de esas evaluaciones deben servir de base para ajustar el Plan.

COMISIÓN O GRUPO DE LOGÍSTICA Y RECURSOS

Tiene a su cargo gestionar los recursos económicos y materiales necesarios para que el Plan cumpla sus objetivos, desde la participación en la elaboración del presupuesto escolar, hasta la realización de actividades para gestionar fondos y equipos

COMISIÓN O GRUPO DE ACTUALIZACIÓN CURRICULAR⁴⁷

Tiene a su cargo una revisión permanente de los currículos y programas de las distintas asignaturas, con el fin de promover a través de cada una de ellas la gestión del riesgo y la gestión ambiental. Uno de los éxitos de nuestro Plan es que, como les contamos en el texto, surgió como la consecuencia "natural" de una experiencia pedagógica que involucró a la Directora del colegio, a dos profesores, a los alumnos y alumnas de nuestro curso y a algunos miembros de nuestras familias. Por eso, no vemos el Plan como algo impuesto desde afuera, sino como la posibilidad real de llevar a la práctica lo que hemos aprendido en el año escolar.

47

Cuando el profesor Carlos Alberto Jiménez, investigador colombiano y autor de varios libros sobre pedagogía, creatividad, ludica, recreación y desarrollo humano, tuvo la gentileza de leer el borrador de este texto, me envió el siguiente comentario sobre los grupos de actualización curricular: "Los cambios de Jiménez - escribe por grupos de construcción curricular. El currículo debe considerarse como un ser vivo que primero se autoorganiza, luego se organiza y por último se desarrolla (autopoiesis), y no como tradicionalmente se considera, solamente como un plan de estudios. Deben considerarse ambientes alternativos de formación como son: lo lúdico, lo ético, lo recreativo, lo social, lo tecnológico, lo comunicativo, para que de esta forma, el currículo no se quede solamente en los ambientes disciplinarios (Biología, Química, Etc). Es necesario aclarar también que cada uno de estos ambientes debe tener su justificación, su fundamentación, su finalidad y lógicamente la construcción de su problema." "Quién quiera invitar a Carlos Alberto a sus propios "conversatorios virtuales" - y eventualmente "reales" -, o conocer más sobre sus investigaciones y su obra, puede visitar su página web www.geocities.com/ludico_pei



GESTIÓN AMBIENTAL = GESTIÓN DEL RIESGO

Una gestión adecuada de las cuencas hidrográficas evita que las “vulnerabilidades” de los ecosistemas (como la deforestación y la erosión consecuente), se conviertan en amenazas antrópicas como inundaciones y deslizamientos.

Arriba:

La Planada, Departamento de Nariño Colombia.

Abajo:

Río Cauca a su paso por Popayán

Créditos: Gustavo Wilches-Chaux



Anexo

TAREAS: IDENTIFICACIÓN DE AMENAZAS

El punto de partida para la elaboración de un PLAN ESCOLAR PARA LA GESTIÓN DEL RIESGO, es la identificación de las amenazas de distinto origen susceptibles de afectar la región en donde se encuentra situado el establecimiento educativo.

Ya sabemos que existen amenazas naturales, que son aquellas que surgen de los procesos propios de la dinámica de la naturaleza; amenazas socionaturales, aquellas que se expresan a través de la naturaleza pero en cuyas causas interviene la actividad humana de manera directa o indirecta, y amenazas antrópicas, que son aquellas que se derivan claramente de las actividades humanas. En varias de las gráficas que hemos incluido en este libro, se puede ver que, por lo general, en la realidad las amenazas no se presentan aisladas sino como amenazas concatenadas. Esto quiere decir que unas amenazas desencadenan otras, como cuando un terremoto provoca deslizamientos o cuando como consecuencia de la confusión que genera un fenómeno natural se producen saqueos y otras alteraciones de la convivencia ciudadana.

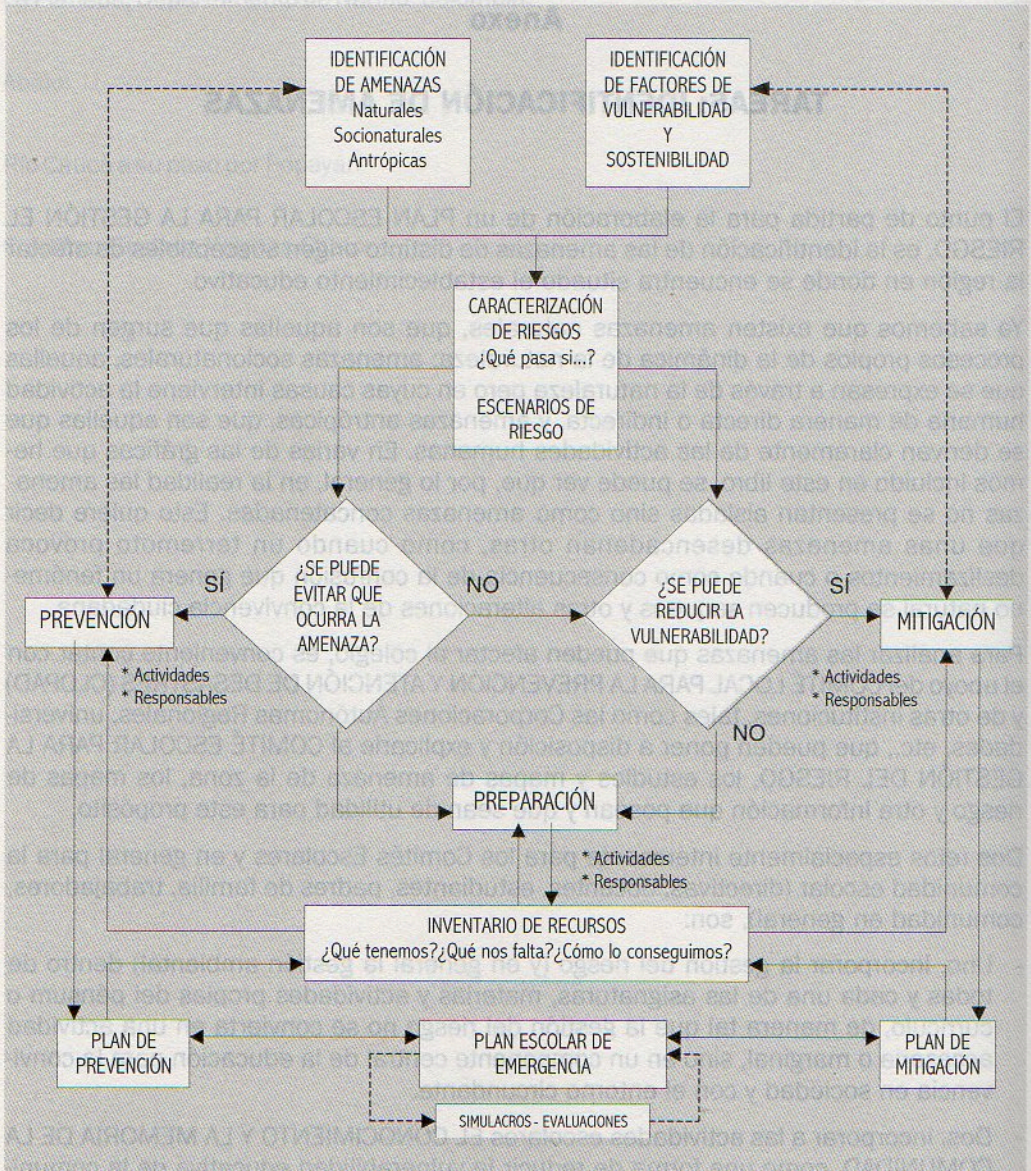
Para analizar las amenazas que pueden afectar al colegio, es conveniente contar con el apoyo del COMITÉ LOCAL PARA LA PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE DESASTRES (CLOPAD) y de otras instituciones, tales como las Corporaciones Autónomas Regionales, universidades, etc., que pueden poner a disposición y explicarle al COMITÉ ESCOLAR PARA LA GESTIÓN DEL RIESGO, los estudios y mapas de amenaza de la zona, los mapas de riesgo y otra información que posean y que sean de utilidad para este propósito.

Dos retos especialmente interesantes para los Comités Escolares y en general para la comunidad escolar (directivas, docentes, estudiantes, padres de familia, trabajadores, comunidad en general), son:

- Uno, incorporar la gestión del riesgo (y en general la gestión ambiental) dentro de todas y cada una de las asignaturas, materias y actividades propias del pènsum o currìculo, de manera tal que la gestión del riesgo no se convierta en una actividad accesorio o marginal, sino en un componente central de la educación para la convivencia en sociedad y con el entorno circundante.
- Dos, incorporar a las actividades escolares EL CONOCIMIENTO Y LA MEMORIA DE LA COMUNIDAD, como una forma de reducir la vulnerabilidad educativa de la comuni-

dad escolar y de la sociedad en general. La memoria de la comunidad sobre las transformaciones del entorno, es una de las herramientas que facilitan LA PARTICIPACIÓN DE LA NATURALEZA en los programas y actividades de la escuela o colegio.

Esa memoria de la comunidad se encuentra, entre otras fuentes, en las experiencias y recuerdos de las personas mayores, en canciones y leyendas, en libros escritos por autores locales (muchos de los cuales no circulan comercialmente sino que hay que buscar



los en colecciones o bibliotecas familiares) y, muy importante, en la *toponimia* o conjunto de nombres o denominaciones de un territorio. Cuando, por ejemplo, el cauce seco de un riachuelo, recibe el nombre de “Quebrada Grande”, hay dos posibilidades: Una, que por ese cauce nunca haya corrido agua y el que lo bautizó fuera un mamagallista y, dos, la más probable, que alguna vez por ese cauce haya corrido, de manera temporal o permanente, una enorme cantidad de agua. Si alguien piensa construir un barrio a orillas de ese cauce, debe averiguar el origen del nombre para asegurarse de que en el futuro el agua no vuelva a recuperar lo que le pertenece, dando lugar a un desastre. La pérdida de la *toponimia* original de un territorio es una forma de amnesia.

Ejemplos de amenazas de origen natural y socio-natural:

Fallas geológicas activas que pueden generar terremotos.

- *Tsunamis* como consecuencia de maremotos cercanos o lejanos.
- Volcanes activos y sus potenciales erupciones (y efectos colaterales).
- Huracanes.
- Vientos fuertes.
- Tormentas eléctricas.

Laderas inestables con amenaza de deslizamiento.

- Inundaciones.

Ejemplos de amenazas de origen antrópico:

- Accidentes tecnológicos.
- Accidentes de tránsito.
- Violencia (sin olvidar las reservas que expresamos sobre la pertinencia de clasificar a la violencia solamente como una amenaza).

IDENTIFICACIÓN DE FACTORES DE VULNERABILIDAD / SOSTENIBILIDAD

Las siguientes preguntas nos sirven de guía para evaluar los factores de vulnerabilidad (o de sostenibilidad) que afectan negativa (o positivamente) la capacidad de la comunidad escolar para enfrentar una determinada amenaza y para recuperarse de sus efectos dañinos.

Dichas preguntas no son las únicas posibles o relevantes, sino que se presentan a manera de ejemplo sobre los distintos aspectos que deben evaluarse para determinar qué tan vulnerable o sostenible es un determinado establecimiento educativo.

1. Factores de vulnerabilidad / sostenibilidad física por localización:

¿En dónde se encuentra el colegio en relación con las amenazas identificadas?

Por ejemplo: Distancia a las fallas geológicas activas, calidad de los suelos sobre los cuales está construido (roca, rellenos antrópicos, etc.), distancia a las zonas de deslizamiento o inundación, etc.

2. Factores de vulnerabilidad / sostenibilidad estructural:

¿Cómo está construido el colegio?

¿Posee o no estructura sismo-resistente? (Cimentación adecuada, columnas y vigas, estructura y peso de los techos, diseño de la planta, etc.)

¿Los techos están en capacidad de resistir vientos fuertes, peso adicional por acumulación de cenizas, aguaceros fuertes, granizo, etc.?

¿Se sabe cuándo fue construido y quien diseñó, calculó y construyó el colegio?

¿El edificio ha recibido buen mantenimiento? (Estructura, Techos, Muros, Pisos, Instalaciones eléctricas, hidráulicas y sanitarias, cañerías, canales y bajantes, etc.)

¿Se le han hecho modificaciones que hayan podido afectar su resistencia estructural? (Por ejemplo: construcción de un piso adicional, demolición de muros y columnas, etc.)

¿Los laboratorios y demás recintos en donde se guardan productos químicos o materiales inflamables poseen seguridades especiales?

3. Factores de vulnerabilidad / sostenibilidad económica:

¿En el presupuesto del colegio o escuela existen los recursos necesarios para poner en funcionamiento el PLAN ESCOLAR DE GESTIÓN DEL RIESGO?

¿Existen mecanismos que permitan gestionar recursos por fuera del presupuesto escolar?

¿La mala situación económica de los integrantes de la comunidad escolar los hacen especialmente vulnerables a las amenazas del medio?

¿La mala situación económica de la comunidad vecina la hace especialmente vulnerable a las amenazas del medio?

4. Factores de vulnerabilidad / sostenibilidad organizativa:

¿Existen en el colegio o escuela grupos u organizaciones activas como junta de padres de familia, grupos ecológicos, clubes deportivos, grupos musicales, etc.?

¿Los padres de familia ejercen una participación activa y decisoria en la comunidad escolar?

¿Entre los directivos, docentes y alumnos existen líderes con actitudes positivas e influencia real sobre la comunidad escolar?

¿Los maestros(as) y alumnos(as) poseen y demuestran sentido de pertenencia frente a la comunidad escolar?

¿Los directivos y maestros(as) pertenecen a la comunidad?

¿El colegio posee información completa sobre cada uno de los alumnos(as)? (Dirección y número de teléfono de la casa, dirección y teléfono del trabajo de los padres, etc.)

5. Factores de vulnerabilidad / sostenibilidad política:

¿La comunidad escolar logra que sus aspiraciones y necesidades sean tenidas en cuenta por las autoridades?

¿Los contenidos y métodos de la educación que se imparte contribuyen a la formación de una “cultura política” entre los estudiantes?

6. Factores de vulnerabilidad / sostenibilidad educativa:

¿Los contenidos de las distintas materias o asignaturas y las metodologías con que estas se imparten, contribuyen a que los estudiantes posean un mayor conocimiento sobre la dinámica de su medio circundante y a que participen en la construcción de una relación más sostenible con el mismo?

¿La educación incorpora en sus contenidos la memoria de la comunidad? (Por ejemplo: ¿Se fomentan los diálogos intergeneracionales?)

¿Se aprovechan las posibilidades pedagógicas que ofrece el entorno inmediato? (Por ejemplo con la utilización de cañadas como “laboratorios” vivos para la enseñanza de las ciencias naturales?)

¿La educación contribuye verdaderamente a la formación ética y ciudadana de los estudiantes y en general de la comunidad escolar?

7. Factores de vulnerabilidad / sostenibilidad cultural:

¿La educación contribuye a que en la comunidad escolar se construya y adopte una “cultura de la prevención”?

¿En la comunidad escolar se reconocen y practican valores y actitudes como la solidaridad, la democracia y la participación?

¿Los padres y madres de familia entienden y asumen la responsabilidad que les compete en la educación de sus hijos y en el buen funcionamiento de la comunidad escolar?

¿Existen en la comunidad escolar o en la comunidad circundante problemas de drogadicción, de vandalismo o similares, que debiliten la capacidad de respuesta ante una amenaza?

8. Factores de vulnerabilidad / sostenibilidad ecológica:

¿El entorno ecológico en que se desenvuelve la comunidad escolar se encuentra en adecuado estado de conservación, o es fuente de amenazas y factor de vulnerabilidad?

¿Los distintos integrantes de la comunidad escolar comprenden la dinámica de su entorno natural?

9. Factores de vulnerabilidad / sostenibilidad institucional:

En este apartado nos concentraremos de manera exclusiva en la capacidad o debilidad de la institución escolar para responder adecuadamente a una situación de emergencia o desastre:

¿Existe y funciona en la institución un Comité Escolar para la Gestión el Riesgo o algún equivalente?

¿Participan en el mismo las directivas, docentes, estudiantes, trabajadores y demás componentes de la comunidad escolar?

¿Existen suficientes personas con la capacitación necesaria para organizar simulacros, dirigir evacuaciones, realizar primeros auxilios, movilizar heridos, prevenir y controlar incendios y ejecutar las demás actividades necesarias en una situación de emergencia?

¿Qué autonomía poseen las instalaciones escolares en términos de reserva de agua, suministro eléctrico, servicios sanitarios y comunicaciones?

¿Posee la institución equipos y dotaciones como botiquines de primeros auxilios, camillas, extinguidores de incendios y equipos de comunicación?

¿Posee la institución capacidad física y logística para apoyar a la comunidad circundante en caso de emergencia o desastre? (Existen, por ejemplo, condiciones para convertir las instalaciones del colegio o escuela en albergue temporal o central de suministros, lo cual incluye facilidades para el alojamiento de personas, bodegaje, suministro de agua potable, saneamiento ambiental y seguridad para los bienes muebles e inmuebles del colegio).

¿Qué capacidad posee la institución escolar para apoyar a los miembros de la comunidad educativa cuyas familias hayan resultado afectadas por un desastre?

¿Qué capacidad tendría la institución escolar para “normalizar” lo más pronto posible la actividad académica, aún en condiciones provisionales, después de desencadenado un desastre?

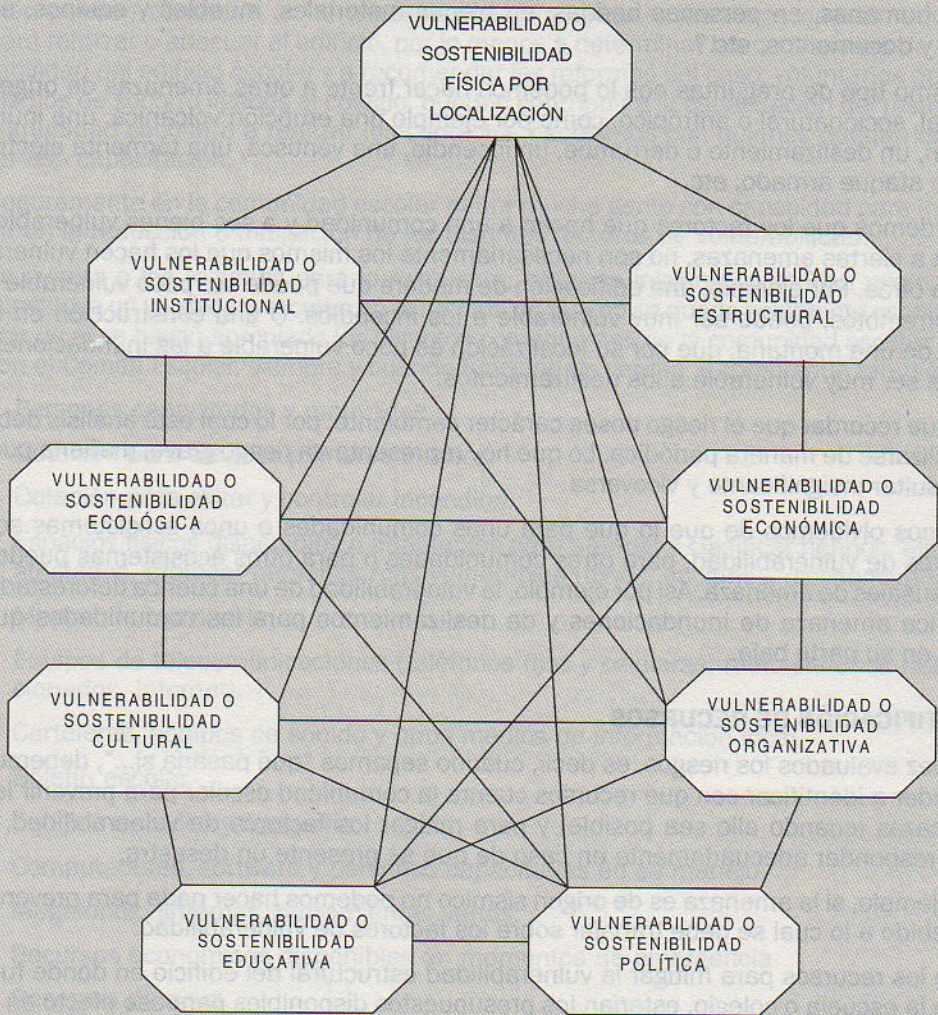
IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

Como el riesgo es el producto de que se junte una determinada amenaza con unos factores de vulnerabilidad o de debilidad que afectan la capacidad de la comunidad escolar para resistir sin traumatismos los efectos de esa misma amenaza ($R = A \times V$), la identificación de riesgos consiste en que nos preguntemos “qué pasaría sí...”

Por ejemplo, qué pasaría si hubiera un terremoto:

- ¿De qué magnitud? (Recordemos que la magnitud indica la energía liberada y se mide en la Escala de Richter)
- ¿De qué profundidad? (Recordemos que mientras más superficial el sismo, será más dañino para las comunidades cercanas al epicentro)

Recordemos también que la capacidad de las instalaciones para resistir el movimiento será mayor si están construidas sobre suelos rocosos o firmes, que si está sobre rellenos o llenos antrópicos; o si posee estructura sismorresistente y buen mantenimiento, que si es una casona de adobe con techo de teja de barro o sin mantenimiento.



Todos los factores de vulnerabilidad y/o sostenibilidad se encuentran interconectados entre sí.

La “telaraña” que forman esas interacciones es lo que se conoce como el *tejido social* de una comunidad (en este caso de la comunidad escolar).

De la fortaleza de esas interacciones depende la capacidad del *tejido social* para resistir los efectos de una crisis provocada por una amenaza de origen natural, siconatural o antrópica, como un terremoto, una inundación, una crisis económica por pérdida de cosechas o un ataque armado a la población.

Si la edificación se viniera abajo en un terremoto, ¿qué pérdidas experimentaríamos en vidas humanas, en personas heridas, en bienes materiales, muebles y equipos, en libros y documentos, etc.?

El mismo tipo de preguntas nos lo podemos hacer frente a otras amenazas de origen natural, socionatural o antrópico, como por ejemplo una erupción volcánica, una inundación, un deslizamiento o derrumbe, un incendio, una ventisca, una tormenta eléctrica, un ataque armado, etc.

Recordemos que los factores que hacen a una comunidad y a sus bienes vulnerables frente a ciertas amenazas, no son necesariamente los mismos que los hacen vulnerables a otras. Por ejemplo, una edificación de madera que puede ser poco vulnerable a los terremotos, puede ser muy vulnerable a los incendios. O una construcción en la parte de una montaña, que por su localización es poco vulnerable a las inundaciones, puede ser muy vulnerable a los deslizamientos.

Hay que recordar que el riesgo posee carácter cambiante, por lo cual este análisis debe actualizarse de manera periódica. Lo que hoy representa un riesgo grave, mañana puede resultar insignificante y viceversa.

Y no nos olvidemos de que lo que para unas comunidades o unos ecosistemas son factores de vulnerabilidad, para otras comunidades o para otros ecosistemas pueden ser causales de amenaza. Así por ejemplo, la vulnerabilidad de una cuenca deforestada, significa amenaza de inundaciones y de deslizamientos para las comunidades que viven en su parte baja.

IDENTIFICACIÓN DE RECURSOS

Una vez evaluados los riesgos, es decir, cuando sepamos “qué pasaría si...”, debemos proceder a identificar con qué recursos cuenta la comunidad escolar para prevenir las amenazas (cuando ello sea posible) y para mitigar los factores de vulnerabilidad, o para responder adecuadamente en caso de que se presente un desastre.

Por ejemplo, si la amenaza es de origen sísmico no podemos hacer nada para prevenirla, debido a lo cual se debe trabajar sobre los factores de vulnerabilidad.

Entre los recursos para mitigar la vulnerabilidad estructural del edificio en donde funciona la escuela o colegio, estarían los presupuestos disponibles para ese efecto en el sector educativo, para reforzar los establecimientos escolares o para reubicarlos en caso de que se encuentren en zona de riesgo.

Si la amenaza se debe, por ejemplo, al mal estado de conservación de una microcuenca en cuya zona de influencia se encuentra el colegio o escuela, se pueden identificar recursos en las corporaciones autónomas regionales o en organizaciones no gubernamentales ambientalistas (o en las agencias que las financian), y la comunidad escolar, al igual que los vecinos, puede aportar mano de obra para la limpieza de la cañada, para adelantar ciertas obras de conservación, para la recolección de semillas, organización de viveros o actividades de reforestación. En este caso, un profesor de biología o de recursos naturales con conocimientos de conservación, o un grupo ecológico activo, constituyen “activos” importantes para reducir la vulnerabilidad.

Padres y madres de familia con conocimientos de ingeniería o de construcción también pueden contribuir, si no necesariamente a ejecutar las obras que se requieran para reforzar o adecuar el edificio, por lo menos a determinar las condiciones de vulnerabilidad del edificio escolar y a recomendar las reformas del caso; voluntarios de organismos de socorro ligados al colegio, pueden contribuir a la capacitación del resto de la comunidad escolar o a realizar los contactos necesarios con quienes puedan adelantar esa capacitación.

Seguramente en la comunidad escolar habrá mucha gente con capacidad para intervenir en la reducción o mitigación de los distintos factores de vulnerabilidad.

En cuanto a los recursos para la respuesta, estos se inician con el Plan mismo, que constituye un verdadero recurso en la medida en que no se quede solamente escrito sino que de él se hayan apropiado los distintos componentes de la comunidad escolar; sigue con el Comité Escolar, siempre y cuando funcione de verdad, y comprende también:

- Personas capacitadas y motivadas.
 - Dotación para atender primeros auxilios.
Dotación para evitar y controlar incendios.
Espacios físicos disponibles o adaptables para atender y clasificar heridos, albergar afectados, proteger personas más vulnerables (niños, ancianos, discapacitados)
 - Medios de transporte.
Equipos de telecomunicaciones (teléfonos fijos y celulares, radioteléfonos radioaficionados, Internet).
 - Carteleras, equipos de sonido y otros medios de información local.
 - Boletín escolar.
 - Equipos de video y fotografía.
 - Computadores, software y personas capacitadas en su manejo.
 - Megáfonos, linternas, herramientas varias.
Recursos económicos disponibles en momentos de emergencia.
 - Reservas de agua.
 - Autonomía energética (planta eléctrica, gas de reserva, etc.).
 - Reservas de alimentos y bebidas (tienda escolar).
- Información sobre:
- Censo de la comunidad escolar.
 - Plan Municipal de Emergencias y sus responsables.
Significado de avisos y alertas.
 - Información científica e instrucciones que impartan las autoridades.
Recursos que pueden aportar los padres de familia.

EL PLAN ESCOLAR DE EMERGENCIA

El PLAN ESCOLAR DE EMERGENCIA es, en lo fundamental, un conjunto de decisiones que la comunidad escolar toma en momentos de tranquilidad, sobre la manera como cada uno debe actuar en situaciones de crisis.

El análisis de los riesgos nos da una idea anticipada sobre lo que puede pasar en caso de ocurrir una emergencia o un desastre. A esa idea anticipada se le da el nombre de ESCENARIO DE RIESGO.

Identificados los recursos que posee la comunidad para enfrentar un determinado escenario de riesgo, el Plan de Emergencia determina la manera de emplear esos recursos y se anticipa a los posibles obstáculos que pueden surgir para ponerlo en marcha tal y como ha sido previsto. Por eso, por ejemplo, se recomienda que el Comité Escolar para la Gestión del Riesgo posea, además del coordinador o coordinadora titular, por lo menos un suplente igualmente capacitado: el titular puede estar ausente del establecimiento educativo cuando ocurra un desastre, o su familia o él mismo pueden resultar gravemente afectados, caso en el cual posiblemente no esté en capacidad de asumir las responsabilidades que le competen.

EL PLAN ESCOLAR DE EMERGENCIA DEBE CONSIDERAR ASPECTOS COMO:

- Alertas, avisos y alarmas: maneras de informar a la comunidad sobre la inminencia de un fenómeno capaz de desencadenar un desastre; significado de cada alarma y manera de actuar ante cada una de ellas.
- Medios principales y alternos para transmitir esas alarmas (por ejemplo, una sirena eléctrica puede no funcionar en caso de corte de energía, por lo cual habrá que acudir a una campana, un riel u otro objeto que haga sus veces).
- Definición sobre quién o quienes están autorizados para activar las alarmas.

Manera de actuar en caso de presentarse un fenómeno capaz de desencadenar un desastre (por ejemplo: qué hacer cuando ocurre un sismo en horas de clase).

Constitución de equipos encargados de controlar incendios, suministrar primeros auxilios, etc.

Definición de persona o personas encargadas de entrar en contacto con los medios de comunicación y proporcionar información OFICIAL sobre el estado del colegio.

- Qué decir, cuándo, cómo y a quién decírselo.

Definición sobre personas responsables de coordinar la atención a una emergencia en distintos días de la semana y a distintas horas del día o de la noche.

- Decisiones sobre las medidas que deben tomarse para garantizar la seguridad de las personas, instalaciones y bienes del colegio. Responsables de la seguridad.

Medidas alternas y planes de contingencia.

- Medidas para garantizar la seguridad de los archivos académicos y administrativos del colegio. Deben existir en distintos sitios, incluido el Internet, *back ups* o copias en medio magnético, actualizados por lo menos mensualmente).

- Decisiones anticipadas sobre por qué razones se justificaría una evacuación, manera de llevarla a cabo, rutas alternas y puntos de encuentro.
- Determinación sobre los lugares más seguros del edificio frente a cada tipo de amenaza y la manera ordenada de acceder y ocupar esos sitios. Capacidad de los mismos. Definición de sitios alternos.
- Censo completo de la comunidad escolar. (Directivos, docentes, alumnos, trabajadores, personal administrativo y de apoyo), indicando su edad, tipo de sangre, necesidades especiales (por ejemplo en cuanto a utilización o restricción de determinado tipo de medicamentos), dirección y teléfono de sus respectivas familias, persona de contacto, etc. De este censo deben existir varias copias (impresas y en medio magnético) en distintos lugares, accesibles en caso de desastre. Identificación de grupos especialmente vulnerables o con necesidades específicas (niños menores, discapacitados).

Decisiones adoptadas conjuntamente con los padres de familia sobre el lugar en donde deben encontrarse con sus hijos en caso de desastre.

- Decisiones adoptadas conjuntamente con los padres de familia, sobre la manera o maneras de obtener información sobre el colegio o escuela en caso de desastre (presumiendo problemas tales como congestión o interrupción de líneas telefónicas, dificultades para el acceso por interrupción de vías, etc.). El PLAN puede contemplar como una acción prioritaria la comunicación con una o unas emisoras de radio a través de las cuales los padres de familia podrán obtener información sobre el estado del colegio y sus ocupantes.
- Lugares para administrar primeros auxilios, atender y clasificar heridos, etc.
- Qué hacer en caso de que resulten personas fallecidas.

Las comisiones del Plan y de Capacitación deberán programar y llevar a cabo conjuntamente, SIMULACROS periódicos con el fin de validar el Plan en la práctica y de actualizarlo a las circunstancias cambiantes de la comunidad escolar y de su entorno.

Un PLAN DE EMERGENCIA puede no funcionar adecuadamente o desactualizarse, entre otras, por las siguientes razones:

- Porque no existe voluntad política de las autoridades para otorgarle la prioridad que se merece y para su puesta en práctica. Ese apoyo no consiste solamente en recursos económicos, sino que comprende tiempo de profesores y alumnos, estímulos académicos, gestión ante las autoridades educativas y municipales, etc.
- Porque el PLAN se escribió pero no se socializó entre los distintos componentes de la comunidad escolar, y por supuesto estos no se apropiaron del mismo.
- Porque se escribió pero no se validó ni ensayó en la práctica a través de simulacros.
- Porque las personas que elaboraron el PLAN (Directivos, docentes, alumnos, etc.) se retiraron del colegio y quienes los reemplazaron no se apropiaron del mismo.
- Porque no se actualizó periódicamente y al momento de ponerlo en práctica en una emergencia habían cambiado las condiciones de amenaza y de vulnerabilidad, las

particularidades de los actores o las características del establecimiento (por ejemplo en el PLAN se mencionan vías de acceso que luego se clausuraron).

- Porque definitivamente no existen los recursos mínimos disponibles para ponerlo en práctica.

LECTURAS ADICIONALES

EL PAIS EN LAS NUBES

Muchos de cuantos nos acompañan en este auditorio habrán sido, como yo, lectores infatigables de LA PEQUEÑA LULÚ, en la clásica -y hoy desaparecida- versión de “*Marge presenta*”, que corre el peligro de constituirse en argumento para quienes opinan que todo tiempo pasado fue mejor.

Recordarán, entonces, que uno de los escenarios permanentes de esos cómics, era el bosque: allí quedaba el club de Tobi, con la advertencia inapelable de que “*No se admiten mujeres*”. Allí vivía la bruja Ágata con su sobrina Alicia. Allí, en el bosque, quedaban los escondederos más seguros para quienes se escapaban de la escuela, y allí solía citarse Tobi con sus amigos los marcianos.

Era un bosque de suelo “limpio” y árboles grandes y espaciados, en medio del cual quedaba el lago en donde Tobi, como “*El capitán Yo-Yo*”, se batía desde su balsa con temibles piratas.

Recuerdo también que las fronteras entre el lago y el bosque quedaban perfectamente delimitadas: aquí el suelo y allá el agua. En el bosque de LA PEQUEÑA LULÚ todo estaba y permanecía en su lugar, inalterable.

Caigo en cuenta ahora, desde la distancia, de que a lo mejor lo que en esos cómics recibía el nombre de “bosque”, era realmente un parque a la manera del Central Park de Nueva York o del Hyde Park de Londres. O del Parque Simón Bolívar, que todavía no existía en esa época.

Pero lo cierto es que para mí, niño de la clase media urbana de principios de los años 60 en Bogotá, que participaba del rito obligado de leer cómics hasta el último segundo antes de que apagaran las luces del teatro en los matinales del *Almirante*, y que fui sometido a esa que hace algunos días un amigo me recriminó como “operación pequeño-burguesa” de la extracción de la amígdalas; para mí, decía, ésa, la de los cómics de LA PEQUEÑA LULÚ, era la imagen más inmediata del bosque.

(Se preguntarán algunos si era que yo no leía ni a Tarzán ni al Fantasma en las aventuras dominicales. Los leía sí, pero como explícitamente se afirmaba que tenían lugar en el Africa, sus escenarios resultaban demasiado lejanos como para prestarse a confusiones.)

A mí me quedaba la impresión, repito, de que el bosque real era el de LA PEQUEÑA LULÚ. Por supuesto cuando años después, ya en Popayán, comencé a incursionar en los bosques de verdad, nada cuadraba :

Para citar sólo dos ejemplos: mientras Tobi y la Pequeña Lulú podían atravesar de un lado a otro el bosque sin más amenazas que los piratas imaginarios o los hechizos (“cacle-cacle”) de Agata y su sobrina, a uno, desde la mismísima entrada, los bejucos y las telarañas comenzaban a impedirle el avance y las matas de mora a rayarle los brazos y la cara.

O cuando caminaba hacia una laguna, muchos metros antes de llegar a los que aparentemente eran los límites del agua, los pantanos se le chupaban las botas y uno, con suerte, sólo lograba rescatarlas luego de haber liberado primero los pies y las medias empapadas, y después de un largo forcejeo con el barro. Nada de eso sucedía en el bosque juicioso y ordenado de LA PEQUEÑA LULÚ.

Algo andaba mal y con cierta frecuencia, precisamente por esta época del año, uno incurría en la tentación de pensar que cómo estaríamos de atrasados, que aquí ni siquiera caía nieve en Navidad. Preocupación que yo habría atribuido a un problema de desinformación exclusivamente personal, si no fuéramos todos testigos de los esfuerzos de tantos colombianos en Diciembre, para suplir con algodón o icopor esa deficiencia tropical. O si no registráramos las incomodidades que les producen las abrigadas prendas de Papá Noel a quienes las visten en las ardientes temperaturas de nuestras ciudades de clima caliente.

Cuando uno iba saliendo del mundo de los cómics para penetrar en la realidad, abandonaba las certezas del orden e ingresaba en el imperio del caos.

Tardó algún tiempo, de hecho años enteros, para que yo adquiriera plena conciencia de que no era la vida real sino los cómics los que andaban mal.

Y comencé, entonces, yo mismo, a reconocirme en el caos.

II

A medida que las palabras, como los individuos y los pueblos, se van alejando de sus raíces, van perdiendo contundencia, profundidad y significado.

Sucede, por ejemplo, con la palabra “conspirar”, que mientras el diccionario define como “obrar de consuno contra alguien o algo”, según su etimología, en palabras de Marilyn Ferguson, debería significar realmente *respirar al unísono*.

Así mismo, mientras el diccionario describe la “compasión” como un “sentimiento de lástima hacia el mal o desgracia ajenos”, las raíces de la palabra indican que “compasión” quiere decir, literalmente, *compartir la pasión*. Es decir, ser capaces de sentir en nosotros lo que sienten el otro o la otra. Una gracia equivalente al *splaknisomae*, ese

don de sentir con las tripas, de que nos habla Luis Carlos Restrepo, sin que nada exija que el sentimiento compartido tenga que ser obligatoriamente de tristeza o de pena. Perfectamente puede uno sentir *compasión* ante la alegría de otro o de otra, sin que, además, ese otro y esa otra deben ser seres humanos y ni siquiera "animados". De acuerdo con su acepción etimológica, uno podría y debería *compartir la pasión* de las rocas, de las estrellas, de las nubes o del agua.

Traigo a cuento la *compasión*, porque si bien hoy nadie se atrevería a poner en duda la necesidad de la participación de las comunidades en la planificación y gestión del desarrollo, no existe la misma contundencia en cuanto a garantizar la participación de la naturaleza en las decisiones que la afectan.

Al igual que sucede con el caso de las comunidades, para que la participación de la naturaleza sea real y efectiva, su voz debe ser, primero que todo, reconocida, escuchada y comprendida.

Si bien los seres humanos hemos desarrollado múltiples técnicas en nuestra pretensión de "medir" la naturaleza, deberíamos esforzarnos más todavía en recuperar la capacidad de *compartir su pasión* o de percibir en nuestras propias tripas los sentimientos de La Tierra.

Quizás a eso se refiere Umberto Eco cuando en su libro «La búsqueda de la lengua perfecta», transcribe el siguiente párrafo del *Mysterium Magnum*, un libro del teólogo del siglo XVII Jakob Böhme:

Cuando todos los pueblos hablaban una sola lengua, entonces se entendían, pero cuando ya no quisieron utilizar la lengua sensual, entonces perdieron el recto conocimiento, porque transfirieron los espíritus de la lengua sensual a una tosca forma exterior... Ahora ningún pueblo comprende ya el lenguaje sensual, mientras que los pájaros del aire y los animales de los bosques se entienden perfectamente según sus cualidades. Los hombres deben darse cuenta de qué han sido privados y de qué adquirirán cuando renazcan, ya no sobre esta tierra, sino en otro mundo espiritual. Todos los espíritus hablan entre sí un lenguaje sensual, no necesitan otro lenguaje, porque el suyo es el Lenguaje de la Naturaleza.

En un texto publicado hace pocos meses, comentando el párrafo anterior, escribía lo siguiente :

Posiblemente la cita de Böhme contribuya a tranquilizar a quienes comparten la acepción valorativa que el diccionario dá de la palabra «sensualidad» («propensión excesiva a los placeres de los sentidos»), y que necesariamente la conecta con la lujuria, el más atractivo de los «pecados capitales», que a su vez el diccionario define -o más bien: condena- como el «vicio que consiste en el uso ilícito o apetito desordenado de los deleites carnales.»

Böhme rescata la sensualidad como «lenguaje de los espíritus», lo cual nos aporta argumentos adicionales para explorar y experimentar una sensualidad que incorpore, en su planteamiento y en su práctica, el apetito y los placeres de la razón (la feminista inglesa Mary Daly habla de «lujuria de sabiduría»), y que nos ayude a romper el dualis-

mo que, aún hoy, continua separando el conocimiento intelectual del sensorial y el afectivo del racional.

Cuando uno comienza a reconocerse en el caos y a comprender que el equilibrio no es sinónimo de virtud sino de muerte, está listo para resonar interiormente y sin reparos, con la *pasión* de nuestra naturaleza de trópico.

III

Maestras y maestros suelen quejarse, muchas veces con razón, de que no poseen todos los elementos necesarios para adelantar su misión educativa con la calidad anhelada.

Existen, sin embargo, múltiples señales en ese “Lenguaje” de la Naturaleza de que hablara Jakob Böhme, que podrían convertirse en las mejores “ayudas didácticas” y que dejamos, literalmente, que el viento se lleve, sin que aprovechemos con la *compasión* necesaria, todas sus posibilidades.

Me refiero, por ejemplo, al caso del maestro o de la maestra de geografía que se lamentan de la ausencia de textos o de láminas que muestren qué son las penínsulas y las bahías, o las ensenadas y los cabos, o las caletas y las puntas, o los golfos y los fiordos, mientras sobre sus cabezas y las de sus alumnos, pasa gratis “el cine de los cielos” Mientras en los volátiles contornos de las nubes contra el cielo azul, se forman y se transforman penínsulas de la Guajira y golfos de Maracaibo, fragmentos enteros y reconocibles de las costas Atlántica y Pacífica, continentes que se separan o se juntan creando istmos centroamericanos, desembocaduras de ríos que forman archipiélagos y bocanas, mares interiores unidos por estrechos, o territorios arcifinios cuyas fronteras siguen el curso de ríos y montañas. Masas de nubes que se fraccionan o se chocan, como en un “software educativo” sobre la deriva continental y la tectónica de placas...

Rizos, espirales, bucles que además se repiten en los “arcos y torbellinos”, nombres técnicos con que los dactiloscopistas designan los surcos de nuestras huellas dactilares. Estructuras ramificadas y orografías impresas en nuestras tan desconocidas palmas de las manos. (Y pongo un énfasis especial en esta parte, para quienes después de una “clase de nubes” necesiten material para estudiar en la casa.)

Estamos en la obligación de *conspirar* con la teoría del caos y la geografía de fractales, para reconocerle la cara al país en el contorno de las nubes, y para poder recuperar ya esa “*lengua sensual*”, en esta Tierra, y no sólo como auguraba Böhme, en otro mundo.

IV

Si bien no necesariamente todos son explícitos en ese sentido, los trabajos que se presentaron este año al Concurso Nacional de Ecología “Enrique Pérez Arbeláez” y que la generosidad del Fondo FEN Colombia y de su Director Ángel Guarnizo me ha permitido conocer en detalle al nombrarme de jurado, contienen muestras sobre cómo sí es posible y necesario tener en cuenta la participación de la naturaleza en las decisiones sobre el desarrollo, sin tener que esperar a que, a través de los injustamente llamados

“desastres naturales”, La Tierra exprese a gritos su inconformidad con las actividades no naturales, adelantadas a sus espaldas o en su contra. Cada trabajo es un ejemplo de cómo los colombianos estamos comenzando a re-aprender, desafortunadamente con varias décadas de atraso y de manera todavía muy aislada, el olvidado “Lenguaje de la Naturaleza”, en el cual, según Böhme, alguna vez fuimos duchos los seres humanos, incluyendo a los habitantes de lo que hoy es Colombia.

A pesar de la veracidad indudable de las cifras sobre destrucción de bosques y páramos, sobre contaminación de ríos y cuerpos de agua, sobre pérdida de fertilidad de los suelos y deterioro de la calidad del aire, y, sobre todo, de los horrores de la necrodiversidad en Colombia, cifras según las cuales el homicidio cobra 30 mil vidas anuales, este sigue siendo un país verde y con espacios disponibles para construir la esperanza.

En cada una de esas regiones (cada vez más abundantes), en zonas urbanas o rurales, en las cuales los titulares de prensa se “especializan” periódicamente para mostrar alteraciones del orden público, cultivos ilícitos, combates o masacres, existen comunidades ensayando alternativas, derogando evidencias aniquiladoras, oponiéndose con propuestas de vida al sino fatal de la violencia, aprendiendo y enseñándonos a concertar entre contrarios, recuperando la capacidad perdida de sintonizarnos con La Tierra.

Ejemplos concretos y tangibles de la terquedad de la esperanza, no reciben ni toda la trascendencia ni toda la divulgación que se merecen, pese a que los demás colombianos necesitamos compartir con urgencia sus energías vitalizantes, a manera de terapia.

Esa, pienso yo, es la principal función de este concurso: destacar los espejos alternativos que reflejan nuestras otras caras, y que no son exclusivamente los que reciben el premio o las menciones, sino todos, portadores de las expectativas, la convicción y el entusiasmo de sus impulsores, quienes no los inscriben y los mandan para que sean “juzgados” (en el sentido estricto y un poco chocante que encierra la palabra), sino para confirmarnos desde la selva y desde el páramo, desde el arrecife de coral y desde el barrio, desde el taller del artesano y desde la gran cuenca hidrográfica, desde la página escrita y desde la parcela campesina o el laboratorio universitario, que sí, que en Colombia la vida sigue brotando a borbotones del caos.

*Texto leído por Gustavo Wilches-Chaux en la entrega del Premio de Ecología “Enrique Pérez Arbeláez” del Fondo FEN “José Celestino Mutis”
Noviembre 21 de 1996*

* * *

AMÉRICA DEL SUR

Un kaleidoscopio de ecosistemas compartidos y cosmovisiones encontradas

Nuestros límites son:

Por debajo, con el magma incandescente que subyace bajo la corteza de la Tierra.

Por encima, con el infinito territorio de las estrellas, que alcanza a rozar el Aconcagua.

Por el norte, por el sur, por el oeste y por el este, no existen límites sino abrazos de agua: desde las cálidas aguas de vidrio azul y verde del Caribe, hasta las glaciales aguas de la Antártida.

Nosotros somos el agua congelada en los picos más altos de los Andes y el aliento espeso, saturado de verde, de las selvas tropicales, y las aguas rugientes del Iguazú, y las aguas celestes del Titicaca, y las aguas negras y blancas de los ríos del Amazonas, y las aguas metálicas del Río de la Plata, y la lluvia torrencial y eterna sobre el Chocó Biogeográfico, y las aguas fugaces que hacen florecer de vez en cuando el desierto de Atacama.

Nosotros somos esa pieza del rompecabezas que la tectónica de placas separó del África y que el tráfico de esclavos unió otra vez al África. Nosotros somos los Incas y los Muiscas y los Araucanos y las tribus de cazadores y recolectores que todavía se desplazan por la selva amazónica. Nosotros somos los europeos que cortaron su ombligo con Europa para llamarse americanos. Nosotros somos una telaraña de heridas todavía no sanadas.

Nosotros somos la tentativa fallida de encerrar la vida en un orden importado. Nosotros somos la vida surgiendo a la fuerza por entre las costuras de la historia. Nosotros somos la vida convertida en mil veces mil especies y en mil veces mil ardides para oponerse a las adversidades. Nosotros somos la vida que gana la partida en aguas imposibles saturadas de azufre y en barrios tuguriales en las grandes ciudades.

Nosotros somos las posibilidades de la vida en contra de todas las evidencias aniquiladoras y la obligación de hacer conscientes esas posibilidades. Nosotros somos el reto ineludible de conocernos y reconocernos; de reconstruir nuestros caminos olvidados a partir de los fragmentos dispersos en la geografía y en el tiempo. Nosotros somos la necesidad imperativa de la convivencia entre nosotros mismos y con las demás especies y procesos que comparten con nosotros este trozo de planeta. Nosotros somos el deber de comprender y asumir que somos menos americanos y menos dignos y menos viables como seres humanos, cada vez que en nuestro continente desaparece un dialecto o una cultura o una leyenda o una especie animal o vegetal o una mancha de bosque o un ojo de agua.

Nosotros somos las preguntas que nos hemos demorado cinco siglos en hacernos y que ya no aguantan más esperas, y somos también todas las posibles alternativas de respuesta. Nosotros somos los sueños que no nos hemos atrevido a soñar por vivir en función de pesadillas ajenas. Nosotros somos todos los verbos inéditos que esperan por nosotros para ser conjugados: el verbo volcán, el verbo manglar, el verbo arrecife de coral, el verbo pampa, el verbo páramo, el verbo laguna, el verbo cóndor, el verbo oso de anteojos, el verbo rana, el verbo vicuña, el verbo llama, el verbo mariposa de Muzo, el verbo delfín rosado, el verbo *pirarucú*, el verbo danta, el verbo maíz, el verbo maní, el verbo yuca, el verbo desierto, el verbo iceberg, el verbo cielos estrellados, el verbo Machu Picchu, el verbo Bolívar, el verbo San Martín, el verbo Che Guevara, el verbo América del Sur, el verbo América...

Nosotros somos todos los hijos e hijas latentes en nuestras células germinales; los que están por venir y los que ya llegaron; los que no quieren heredar esas heridas no sanadas; los que se niegan a construir su propia historia con palabras cansadas; los que



AMÉRICA DEL SUR

Crédito: NASA



con absoluta seguridad no querrán entregarles a sus hijos e hijas una Tierra igual a la que les estamos entregando.

Nosotros, los que estamos hoy aquí unidos y reunidos en virtud de nuestra militancia comprometida con la vida en la Tierra; nosotros, representantes de todos los miembros de la especie humana que comprenden que la vida es una red compleja de interdependencias dinámicas, y que nuestra responsabilidad ética como seres humanos —expresión consciente de la vida en el Universo—, es ayudar a mantener las condiciones que la hacen posible; nosotros, los que compartimos la convicción de que la sostenibilidad del planeta depende del respeto a las particularidades de los procesos locales, de la valoración de las diferencias, de la posibilidad efectiva de ejercer el derecho a la provincia aunque con visión planetaria;

Nosotros, pretendemos ser hoy en esta sala la múltiple voz de nuestro continente suramericano, para compartir nuestra angustia ante la certeza de que a pocos meses de comenzar el segundo milenio de la era cristiana, lo que en los últimos cien años hemos entendido como “desarrollo”, está derogando los esfuerzos de cuatro mil millones de años de la vida sobre la faz de la Tierra.

Nos reconocemos como un continente de biodiversidad, como una federación de galaxias concentradas sobre una misma placa flotante de la Tierra por acción de la ecología y de la historia. Estamos empeñados en construirle un sentido a la existencia a partir de la compleja multiplicidad de lo que somos; a partir de una consciencia dialéctica sobre nuestras coincidencias y nuestras contradicciones; a partir del reconocimiento de que en un continente que se extiende desde el corazón del trópico hasta la Patagonia y las regiones circumpolares australes, esa biodiversidad en sus múltiples expresiones constituye nuestro más valioso patrimonio y nuestra más tangible garantía de futuro.

Estamos aquí para unir nuestra voz a la de los otros continentes, para hacer una vez más una llamada de urgencia al olfato, a la razón y al corazón humanos, pero especialmente a quienes tienen en sus manos las grandes decisiones políticas y económicas, como también a los que por acción u omisión les hemos colocado ese poder en las manos.

Pero sobre todo, estamos aquí para garantizar que cada palabra se convierta en acciones contundentes e inmediatas. Venimos a verbalizar la certeza de que si pretendemos que conceptos como *sociedad civil*, como *participación*, como *conservación*, como *política ambiental* y como *desarrollo sostenible*, que hoy forman parte obligada de toda agenda de gestión humana (e incluso si queremos que conceptos aparentemente más obvios como el de *país* y el de *región*), tengan un sentido orgánico, real y viable en nuestro continente, sus significados se tienen que reconstruir y que trenzar entre sí a la luz del kaleidoscopio de prismas de nuestras biodiversidades y de los procesos que las reflejan y encarnan.

Porque si alguna identidad puede algún día llegar a definir a Suramérica, será precisamente ese kaleidoscopio de cosmovisiones encontradas y de ecosistemas compartidos por encima de las cicatrices de la historia.

Con esos mismos ojos múltiples, debemos auscultar también nuestro papel y el papel de nuestras organizaciones en la gestión del medio ambiente, entendida, para los efectos

que nos interesan, como la administración re-creativa y con consciencia cósmica, del pedacito que nos corresponde en esa identidad llena de vida, dinámica y contradictoria.

Texto escrito por Gustavo Wilches-Chaux para el 50 Aniversario de la UICN que se celebró en Fontainebleau (Francia), en Octubre de 1998.

* * *

DEL MANUAL PARA UN NUEVO USUARIO DEL PLANETA TIERRA

Entradas reales para una BITACORA imaginaria.

Agosto 28. Domingo, 8:30 p.m. En la buhardilla de Amaltea.

Con mi mujer y nuestros tres hijos -nuestros cuatro hijos- estamos viendo una grabación de «2001 Odisea del Espacio», la obra maestra de Stanley Kubrick sobre la novela de Arthur Clarke. Nuestro cuarto hijo (o hija: las ecografías nos han anunciado una mujer) se aproxima al final de su período de gestación en el vientre de su madre.

Aparte de las imágenes del espacio en la pantalla del televisor, las únicas luces que brillan en la buhardilla provienen de los controles de salida de la videograbadora y del amplificador, cuyos LEDS llevan el ritmo del «Danubio Azul», el clásico tema musical de la película. La tenue oscuridad permite que, a través de las claraboyas, veamos las estrellas: Sagitario, en el corazón de la Vía Láctea; cúmulos estelares, como ligeros manchones turbios y brillantes; Antares, el rojo corazón del Escorpión; y Saturno, con el mismo amarillo de algunos de los LEDS... Por la otra claraboya, Vega, en la constelación de la Lira. Deneb, del Cisne. Altaír, en el Águila.

Sobre una mesa, a nuestra derecha, el microcomputador en que esto escribo, descendiente directo de los computadores existentes en 1967, (y apenas un sueño) cuando Kubrick terminó la filmación de su película. Un eslabón en la cadena evolutiva hacia HAL 9000, el computador de la Discover, la nave que llevaría a las cercanías de Júpiter a los protagonistas de la «Odisea del Espacio». En este momento estamos apenas a 13 años del 2001, y a más de veinte de la fecha en que se hizo el clásico que vemos en la grabación. Cuantitativa y cualitativamente, mucho más cerca del futuro que del pasado.

Mientras en la pantalla una nave se aproxima al cráter Clavius, en la superficie de la Luna, por una pequeña ventana que mira hacia el oriente, a nuestra izquierda, comienza a aparecer una enorme y real Luna que inunda la buhardilla de resplandores plateados. Ligeramente ovalada -ayer fue Luna llena- asciende lentamente hasta ocupar completamente la ventana. Ilumina por detrás un sol de vidrio rojo que cuelga de otra minúscula ventana, cercana a la primera. Y continúa ascendiendo hasta perderse tras el marco superior de esta última. El color del cielo que penetra por las claraboyas se hace más metálico y atenúa las estrellas. Minutos después, mientras la nave Discover en la película se detiene frente a Júpiter, por la misma ventana de la izquierda aparece Marte⁴⁸, rojo-anaranjado, brillante y agresivo, ofreciendo a los observadores de la Tierra, una de las mejores oportunidades para observarlo en este siglo: el próximo 27 de Septiembre

48 Júpiter deberá cruzar por el mismo sitio a media noche.

Marte y la Tierra, en su máxima aproximación posible, se alinearán sobre un mismo eje con el Sol. Los dos planetas van hoy rumbo a la cita.

«El intemporal instante pasó; el péndulo invirtió su oscilación. En una habitación vacía, flotando en medio de los incendios de una estrella doble a veinte mil años-luz de la Tierra, una criatura abrió sus ojos y comenzó a llorar».

El párrafo anterior se encuentra un par de páginas antes del final de la novela de Arthur Clarke. La película termina con un bebé-estrella que, desde su translúcida placenta cósmica, y aún unido a sus orígenes por el cordón umbilical, observa la Tierra con grandes ojos asombrados.

Septiembre 1. Jueves, 1:45 p.m. En la sala de partos

Al fondo del canal vaginal una cabecita peluda se acomoda, gira, avanza suavemente, lentamente, lubricadamente, lúbricamente, con una precisión mecánica, biológica... entre electrónica y humana. Casi que se pueden adivinar las instrucciones del Centro de Control de Vuelo para su acoplamiento con el mundo: giro a la izquierda 180 grados... LEDS que se encienden y se apagan... Oxígeno para la mamá... Un esfuerzo más... Latidos del corazón: normal... Pulso: normal... Presión sanguínea: normal... Temperatura: normal... Respiración: normal... Todo normal: todo excitado, todo presionado al máximo, todo acelerado, todo reinventado... Todo sobrecargado de Adrenalina... El mundo que se vuelve estrecho, que me empuja, que me estruja. El mundo que se llena de ecos circulares... De colores concéntricos... El mundo que me expulsa. El líquido en el cual he navegado nueve meses, fluyendo por el túnel como una catarata. Y al fondo del túnel, una luz que se dilata y que se cierra, como un gran iris que me observa, que me absorbe, que me espera. Jadeos... Sudor... Dolor... Latidos de corazón acelerados... Un esfuerzo más... Unos dedos que me toman y me halan delicada, pero firmemente, la cabeza... Otro esfuerzo... El conteo final: cinco, cuatro, tres, dos, uno, cero: CONTACTO...

1:55 p.m.: aflora la cabeza. Un nuevo giro: afloran los hombros, el tronco, el cordón umbilical. Más instrucciones. El primer llanto. Aspiradora. Aflora la cintura. Aflora el sexo. Una niña: Olivia. No se equivocó la ecografía. Afloran las piernas... los pies... la placenta...

Adherida al cordón umbilical, sale la placenta, cósmica, translúcida... El traje espacial que me protegió durante nueve meses⁴⁹. Me cortan el ombligo. Aunque sólo me voy a dar cuenta de ello muchos meses, casi años, más tarde, he iniciado lo que los astronautas denominan Actividad Extra-Vehicular o, sugestivamente, «EVA» (por Extra-Vehicular Activity). He nacido: exactamente el día en que se completan 66 vueltas al Sol, desde el día del nacimiento de mi abuela...

Instrucciones para fabricar un bebé

«Estas son algunas de las cosas que las moléculas pueden hacer si se les dan cuatro mil millones de años para evolucionar»

Carl Sagan (Cosmos)

49 O una bolsa de vísceras, si se despoja de significado.

«Qué de ácidos nucleicos para volver tanto amor persona. Cuántos siglos, Emiliana, para que nacieras gente y no alga, líquen o tortuga longeva».

Gustavo Wilches-Chaux
(Poemas a... Emiliana)

Para fabricar un bebé, se requiere una buena dosis de Amor, una estrella como el Sol y un planeta (una placenta planetaria) como la Tierra.

El planeta aporta los ingredientes materiales y las condiciones de existencia necesarias para la Vida. La estrella aporta la energía precisa para desencadenar y sostener el proceso. Y el Amor aporta las situaciones propicias para intercambiar la información requerida para que el proceso culmine en un nuevo ser humano, con características particulares que simultáneamente lo unirán a, y lo diferenciarán de, los otros cinco mil millones de seres humanos -y de los cientos de miles de especies vivas- que hoy habitan el planeta y que han llegado a él mediante procesos similares.

El objeto de la Ecología, entendida más como compromiso vital con la existencia que como disciplina académica, es comprender y preservar las condiciones del planeta Tierra que permiten, estimulan y favorecen la existencia de la Vida; buscar un acceso equitativo de los seres vivos -en especial de los seres humanos- a la energía procedente del Sol, directamente o a través de los «intermediarios» y canales energéticos, como el aire, el agua, el suelo, los combustibles, los bosques y los alimentos; lograr un acceso igualmente equitativo a las oportunidades de transformación constructiva del mundo, es decir a la Cultura humana, uno de los principales logros de la Vida; y crear las condiciones para que la red de múltiples intercambios de energía, materiales e información entre los seres humanos, entre éstos y otras especies vivas, y entre los seres vivos y el medio ambiente en general, continúe favoreciendo la existencia y el progreso cualitativo de la Vida sobre el planeta.

Hace cinco mil millones de años, cuando simultáneamente se formaron la Tierra y el Sol a partir del material de desecho de estrellas desaparecidas en generaciones anteriores, se estableció el inventario de elementos livianos y pesados que, tras lenta y compleja evolución, mil quinientos millones de años después dieron origen a los primeros seres que lograron diferenciarse claramente del «ambiente», e iniciar el proceso complejo y característico de intercambio permanente de materia, energía e información entre individuos y medio, que conocemos como Vida.

Mil quinientos millones de años después, es decir hace dos mil millones de años, aparecieron los primeros seres capaces de elaborar, a partir del gas carbónico y del agua presentes en el medio, «canastas» biológicas en las cuales capturar y almacenar energía procedente del Sol: paquetes nutritivos, carbohidratos, que vendrían a realimentar las existencias de la materia orgánica necesaria como combustible de la Vida. Además, como subproducto de este proceso denominado fotosíntesis, penetra al medio el oxígeno gaseoso.

Y con la presencia del oxígeno, se originan dos procesos fundamentales para la existencia de la Vida tal y como hoy la conocemos: en primer lugar, se favorece la evolución de seres capaces de utilizar el oxígeno para «quemar» la materia orgánica utilizada

como «alimento». Es decir, aparece la respiración, proceso de mucho mayor eficiencia en cuanto a generación de calorías, que el de la fermentación utilizado por los microorganismos anaeróbicos. Además, como subproducto de la respiración, se devuelve al medio gas carbónico, el cual, mediante la fotosíntesis, se reinvierte en la producción de material utilizable por la Vida. En segundo lugar, al ascender el oxígeno gaseoso a las capas altas de la atmósfera, bajo la acción de las tormentas eléctricas y las radiaciones procedentes del Sol, se forma el ozono, un nuevo gas que tiene la particularidad de detener el paso de las radiaciones ultravioleta, nocivas para la Vida. Con este filtro «en posición», la Vida, antes restringida a la existencia sub-acuática por las mencionadas radiaciones, logra conquistar la superficie del planeta.

Desde los orígenes mismos de la Vida se inicia el proceso de acumulación y transformación de información genética que hace, por decir algo, dos millones de años, condujo a la aparición de los primeros antepasados directos de los seres humanos, de la especie Homo Sapiens, cuya evolución biológica en términos prácticos se detuvo hace cincuenta mil años, para dar lugar a una forma cualitativamente más evolucionada de cambio, no solo de la especie misma, sino del planeta que ocupa: la Cultura.

Olivia, y los miles de criaturas que a diario incrementan la población humana, lleva en cada célula la información genética que han acumulado unas diez mil generaciones anteriores. Información que no solamente ha controlado paso a paso, con precisión asombrosa, el rumbo de cada duplicación celular durante los nueve meses de su gestación dentro del vientre, y que instruye su giro de 180 grados en el canal vaginal para alistarse al nacimiento, y que instruyó la implantación del óvulo en el útero materno, y su fecundación por mi espermatozoide más «persuasivo», y que controló puntada por puntada la construcción de la placenta, el traje espacial que la protegió durante el embarazo, y el diseño del cordón umbilical, y las contracciones de la madre durante el alumbramiento, y el impulso de llorar para llenarse de aire los pulmones (para comenzar a usar el oxígeno atmosférico como aprendieron a hacerlo sus antepasados hace dos mil millones de años), y el instinto de mamar que la une a las demás especies de mamíferos. Y lleva en cada célula las instrucciones que, llegado el momento apropiado, desarrollarán en su vientre los órganos y las funciones que le permitirán asumir su papel en la carrera de la Vida, como un eslabón más en la lucha por la supervivencia. Dice Carl Gustav Jung que, además, en su memoria genética lleva los ingredientes del «subconsciente colectivo», los mitos que a manera de unos meta-ácidos nucleicos del espíritu humano han ido forjando -y forjándose con- el desarrollo de la mente. Mitos que, según el mismo Jung, aflorarán en sus sueños y recompondrán los elementos que le aporte la experiencia cotidiana, según reglas aparentemente arbitrarias, exentas de todas maneras de las imposiciones de la lógica formal, y que carecerán de toda explicación comprensible más allá del mito colectivo subterráneo o de su universo onírico particular.

Tras su contacto con el mundo exterior, o quizá desde mucho antes de ese contacto, desde antes aún del momento de su engendro, o desde antes de conocerlos sus padres, o de conocerse nuestros padres, o los padres de nuestros padres, sobre Olivia habrán comenzado a regir las influencias de la Cultura humana, de lo que denominamos «el Ambiente». El Ambiente, en una interacción dialéctica con su Yo genético, forjará en últimas las bases de lo que llegue a ser Olivia en la cadena de la Vida. Y sobre

esas bases edificarán el azar, y su propia voluntad y el devenir de ese Yo colectivo al que ella pertenece, que es la Historia.

Materia. Energía. Información. Tres manifestaciones distintas y una sola entidad verdadera: la materia prima y el motor del Universo conocido y, casi seguramente, del desconocido. Del gran Cosmos como totalidad de «lo que es» y de cada micro-universo, igualmente complejo, que es cada uno de los cinco mil millones de seres humanos que habitamos el planeta Tierra.

A la generación de Olivia le corresponde la construcción y la conquista de una nueva historia. A nuestra generación le corresponde garantizar que las condiciones concretas de nuestro pedacito de Tierra -y las condiciones globales del planeta entero como organismo vivo, creador y soporte del único principio de Vida hasta ahora conocido en el Universo- le sean propicias a esa, la generación que nos sigue en turno, y a las generaciones posteriores.

Definitivamente los niños que arriban hoy al mundo no encuentran el mejor de los planetas posibles y nosotros, sus padres, cargamos sobre la espalda la responsabilidad acumulada de las generaciones que no han sabido diseñar y aplicar fórmulas felices y efectivas para la distribución de la materia, de la información, de la energía... del amor.

Pero así mismo, a veces en contra de toda evidencia racional, poseemos una enorme Voluntad de Vida, una enorme capacidad para adaptarnos dinámicamente al planeta que nosotros mismos hemos transformado, un precedente que sentaron hace tres mil quinientos millones de años las primeras formas vivas que surgieron en los océanos primitivos de la Tierra.

Nuestro ya mencionado compromiso vital con la existencia, entonces, no se limita al desarrollo de nuevas y necesarias formas de organización para la sociedad humana, o de nuevas y más adecuadas técnicas para la utilización y conservación de los recursos de la naturaleza. Nuestro reto de supervivencia exige también el redescubrimiento de mitos, de sueños compartidos, que nos otorguen razones para el ser, para el actuar y para el hacer individual y colectivo. Que nos vinculen indisolublemente con los demás eslabones de la cadena, o más exactamente, con los demás hilos y nodos de la trama de la Vida. Que nos fusionen con el Universo. Que nos permitan, llegado el momento, dar el gran salto a la comprensión y al dominio del Espacio-Tiempo, a la conquista del Cosmos... al descubrimiento y la conquista de nuestros propios cerebros, de nuestros propios poderes y posibilidades, de nosotros mismos.

Gustavo Wilches-Chaux

Amaltea, Popayán Septiembre 4 de 1988

Este texto se publicó por primera vez en el libro "El SENA y la Ecología" (Ibagué, 1988)

* * *

¿QUE TIENE QUE VER LA BIODIVERSIDAD CON NUESTRA VIDA COTIDIANA?

Aunque a nivel del discurso teórico reconozcamos que la biodiversidad constituye uno de los principales recursos estratégicos y una de las mayores riquezas con que contamos los habitantes de esta parte del planeta, en la práctica seguimos teniéndole mie-

do, desprecio, recelo o desconfianza a cualquier expresión tangible de esa biodiversidad que se nos atraviese en el camino.

En un continente como América Latina, que se precia de su condición de crisol de culturas y de razas, y de credos y procesos históricos, desde la escuela misma los niños convierten en motivo de burla a cualquiera de sus compañeros o compañeras, cuando por su forma de hablar o de vestir o de caminar, o por el color de su pelo o de su piel, o por cualquier otra característica, se diferencien de los demás.

Desde la primera infancia, la vida nos enseña (por intermedio de los maestros, de los padres, de los compañeros) que ser distinto es un riesgo que no se debe correr y nos obliga a rendirle culto a la homogeneidad.

Basta recordar la tortura que hasta no hace muchas décadas significaba la condición de zurdo para un niño o una niña en edad escolar, y los “castigos” a que eran sometidos, con el visto bueno de los padres y madres de familia, para obligarlos a escribir con la mano derecha, “como los niños normales”. Ser diferente se consideraba una falta o un pecado que debía remendarse mediante la represión ejemplar. Como consecuencia, unos cuantos niños o niñas lograban “corregir su defecto” a costa de, esos sí, graves traumatismos de personalidad; algunos adquirían la condición de *ambidiestros*, capaces de desempeñar con ambas manos las mismas destrezas, pero no pocos quedaban “*ambizurdos*”, con una absoluta torpeza para las labores manuales, desde la técnica de escribir hasta el arte de acariciar.

En los buses de servicio público, el medio de transporte usual de las clases populares, no falta una calcomanía con la leyenda “*No empuje, no sea indio*” o “*No sea indio, córrase para atrás*”. Un amigo de raza negra, que ocupaba una alta posición en el gobierno colombiano en Bogotá, se excusaba con el siguiente argumento de una invitación para salir a hacer *jogging* temprano en las mañanas: “*Es que un blanco corriendo a de las seis de la mañana es un atleta, pero un negro corriendo a las seis de la mañana es un atracador.*”

Entre las comunidades indígenas y afroamericanas, que poco a poco han ido logrando consolidar su identidad y su territorialidad amenazadas después de varios siglos de invisibilidad, de agresión, de exclusión y de despojo, no faltan casos en los cuales esa identidad se pretenda reafirmar sobre la negación y la exclusión de los demás; de los que no son, según el caso, ni indígenas ni afroamericanos. No hay que extrañarse de que después de 500 años los unos y de 300 años los otros, algunos hayan aprendido la lección...

Cuando yo era niño, pensaba que cómo estaríamos de atrasados en Colombia, que aquí ni siquiera caía nieve en Navidad. En el más ardiente y remoto de nuestros pueblos de clima caliente, no falta en los diciembres un Papá Noel sometido a una implacable deshidratación bajo sus barbas postizas y su atuendo propio para latitudes nórdicas. Paradójicamente, le corresponde al algodón, un producto de las tierras más cálidas, asumir el papel decorativo de la nieve en los árboles de navidad y en las vitrinas de los almacenes.

Cuando los primeros exploradores ingleses llegaron a las costas australianas cubiertas de manglares, consignaron en sus crónicas que habían encontrado el infierno, pero que no era

rojo como lo pintaban, sino verde. Acostumbrados al “orden” de los ecosistemas de clima templado, sólo podían describir la exuberancia incomprensible de los manglares como “caos”.

Los conquistadores españoles que llegaron a Tenochtitlán, procedentes de los eriales de la península ibérica, consideraron anormal que los hombres vivieran en el agua. Junto con la destrucción de la cultura azteca (y como parte de esa destrucción), comenzaron las alteraciones ecológicas que condujeron a lo que es hoy ciudad de México, en términos de calidad y de seguridad ambiental. Seguramente otro gallo habría cantado si en lugar de Hernán Cortés hubieran llegado exploradores venecianos...

Nosotros mismos deberíamos ser la puerta de entrada de la biodiversidad a nuestros programas educativos, tanto a nivel formal como no formal y a nivel de la información pública y de la comunicación popular.

¿Por qué somos como somos? No se trata de caer en determinismos mecánicos, ni geográficos ni mucho menos ecológicos, pero sí de aprender a conocernos y a reconocernos como el resultado tanto de circunstancias mundiales y de un momento histórico que vive la humanidad, como de las características específicas y particulares del medio en donde nos ha correspondido nacer y vivir, y de los procesos que lo han contribuido a conformar (y de los cuales nosotros mismos somos consecuencias y protagonistas.)

¿Hasta dónde somos conscientes de la biodiversidad que nos rodea? Cuando oímos hablar de biodiversidad, palabra que hoy se escucha cada vez con más frecuencia, generalmente pensamos que se trata de algo que sucede allá, en las selvas húmedas y en los pantanos tropicales, y que solamente atañe o a los biólogos o a las comunidades indígenas. Sin embargo, un repaso más o menos cuidadoso del mundo que nos rodea nos puede mostrar no solamente que estamos rodeados de biodiversidad por todas partes, sino que nosotros mismos somos una expresión de esa biodiversidad.

¿Aquí quién hace, por ejemplo, ese papel de “limpieza” o “profilaxis” que hacen la caída de las hojas en otoño y el frío del invierno en los bosques de latitudes templadas? ¿Cómo se mantienen bajo control, en los bosques tropicales, los microorganismos y las especies animales y vegetales para evitar que se conviertan en enfermedades y plagas? ¿Cómo actúa en los ecosistemas del trópico esa compleja telaraña de interacciones entre especies que quienes están mentalmente atados al orden convencional califican como “caos”?

Hagamos, por ejemplo, un repaso no solamente de los productos que constituyen hoy nuestra alimentación cotidiana, sino también de lo que solíamos comer en las casas de nuestras abuelas o cuando íbamos a pasar los veranos en el campo. *¿Qué productos encontrábamos antes en las fincas o en los mercados campesinos, que no hemos vuelto a ver en los supermercados de las grandes ciudades?*

Acudamos a un listado de los platos típicos y de las recetas tradicionales de la región donde vivimos, para comprender de primera mano cómo la biodiversidad está íntimamente ligada a la cultura (y en este caso la señora de la cocina es la encarnación de la cultura): las frutas, los jugos, las sopas, las ensaladas, los condimentos, los picantes, las carnes, los pescados, los postres, los dulces, los panes, los “acompañamientos”, las frituras, las bebidas, los licores... *¿Tenemos todavía la posibilidad de consumir “car-*

ne de monte" o de comer "carne de caza"? ¿En dónde sí y en dónde no y por qué en un sitio sí y no en el otro?

¿Por qué algunos platos se preparan exclusivamente en ciertas épocas del año? ¿A qué tipo de celebraciones están ligados esos platos y qué simbolizan en la cultura popular? ¿Quién en nuestras familias los sabe preparar?

¿En qué medida acudimos todavía a los remedios caseros y a las plantas medicinales en lugar de tener que comprar, para cualquier malestar, las drogas en las farmacias? ¿Sabemos nosotros, o conocemos a alguien que sepa, para qué sirve cada planta? ¿Y dónde se coge y cómo se prepara y cómo hay que tomarla o aplicársela?

¿Tenemos todavía capacidad para añorar la biodiversidad perdida? En el norte del departamento del Cauca, al suroccidente de Colombia, una región casi completamente dominada por la caña de azúcar desde la década de los años 60, muchísima gente recuerda con tristeza los cultivos que existían antes del monocultivo de la caña: cacao, tabaco, caña panelera, plátano, árboles frutales, especies medicinales...

Personalmente me llamó la atención hace algunos años, cuando trataba de averiguarles a algunos habitantes indígenas de la zona andina en los alrededores de Quito, qué existía allí antes de los eucaliptos, que su respuesta fuera, más o menos, *si antes de los eucaliptos sí hubo un antes...* Conozco trabajos serios sobre la flora nativa del Ecuador realizados por organizaciones ecuatorianas, pero no noté que esa añoranza hiciera parte de la vivencia de las comunidades.

¿Si nos fuéramos a vivir a otro país, qué cosa de comer extrañaríamos más? ¿Qué sería lo primero que quisiéramos comer al regresar a nuestra tierra natal? ¿Qué tiene que ver eso con la biodiversidad?

¿Nuestro paisaje urbano y rural siempre ha sido como lo vemos ahora? ¿Qué ha cambiado? ¿En qué nos hemos enriquecido en materia cultural y natural y en qué nos hemos empobrecido?

Nuestras propias respuestas a preguntas como estas (y como las demás que hemos propuesto a lo largo del artículo) nos enseñarán mucho más sobre la biodiversidad y sobre las causas y consecuencias de su deterioro —al igual que sobre las relaciones entre cultura y biodiversidad, y a lo mejor sobre nosotros mismos— que muchos tratados científicos sobre la materia.

Gustavo Wilches-Chaux, Popayán (Colombia), Julio 13 de 1998

* * *

EL SENTIDO DEL SER

Luis Carlos Restrepo cuenta que en el antiguo griego existió un verbo, «splaknisomae», que literalmente quería decir «sentir con las tripas». Que en las primeras versiones del Nuevo Testamento, Jesús era «splaknisomae» (un verbo y no un sustantivo, como en la canción de Arjona), y que precisamente podía curar porque era capaz de sentir con sus propias tripas el dolor de los demás. Es decir, que podía sentir compasión: etimológicamente, compartir la pasión de los demás. Y cuenta también que más o menos por el tiempo en que apareció Galeno, el verbo «splaknisomae» comenzó a

desaparecer, y a las mujeres que siguieron sintiendo con las tripas comenzaron a llamarlas «histéricas», y a los hombres a llamarlos «hipocondríacos». Hasta que el verbo se extinguió del todo, no así la capacidad humana de sentir con las tripas. Muy de vez en cuando, cuando vemos un niño caminando en equilibrio, con su maletín de lápices de colores y de libros escolares a la espalda, sobre la baranda estrecha de un puente elevado, o cuando vemos pasar a la mujer que nos arrebató el aire y el sueño, o cuando llega del banco un telegrama que de antemano sabemos que nos invita a cubrir a la mayor brevedad posible «su apreciable sobregiro» (y no hay con qué), nos acordamos inmediatamente de la facultad olvidada de sentir con las tripas. Esa sensación desasosegada de tener un abismo en el vientre.

Existe otro sentido, no lejano al «splaknisomae»: la senestesia. Quien busque en el diccionario, por la «s», la palabra «senestesia», no la va a encontrar. Va a encontrar sí, la palabra «cenestesia»: «*Sensación general de la existencia del propio cuerpo, independiente de los sentidos, y resultante de la síntesis de las sensaciones simultáneas y sin localizar, de los diferentes órganos y singularmente los abdominales y torácicos.*» La «propiocepción», que llaman los sicólogos. O la capacidad de sentir las propias tripas con las tripas.

Y existe también la «sinestesia», esa sí con «s» pero con «i»: «*Sensación secundaria o asociada que se produce en una parte del cuerpo a consecuencia de un estímulo aplicado en otra parte del mismo*», y también «*Imagen o sensación subjetiva, propia de un sentido, determinada por otra sensación que afecta a un sentido diferente.*» Como quien dice, ver estrellas cuando uno se da un martillazo en un dedo, o tener dolor de muela en todo el cuerpo. O la manera de arreglárselas el decapitado de Cortázar.

Pero nada en el diccionario sobre «senestesia». Porque oficialmente no existe la palabra. Yo la propuse para denotar uno de esos sentidos clandestinos: el sentido de ser. El que le sacudía las tripas a Adán cuando se dio cuenta de que existía. De que era.

El sentido de ser, con sus dos acepciones (por no decir con sus dos sentidos). La primera, «sentido» del verbo «sentir». Yo siento que yo soy: la cenestesia con «c». La segunda, del verbo «significar»: qué significa que yo sea. En inglés habría que acudir a dos palabras diferentes: «the feeling of being» y «the meaning of being». En español basta una sola: el sentido de ser. La senestesia con «s».

Y aquí viene lo que considero más interesante: la posibilidad de aprehender el verdadero y más profundo significado de ser, no es una tarea solamente intelectual. No depende sólo de la razón. Es una tarea sensorial, erótica, lujuriosa, visceral. Que en parte depende sí de la razón, pero en gran parte de las tripas: un «splaknisomae». La capacidad de descubrir, de intuir, de sentir el sentido (y valga la redundancia, porque de eso se trata), de construir el significado de la propia existencia, es una tarea personal, singular, particular. Cada uno generará su propio significado, así como cada organismo genera sus propias proteínas: características y únicas. Pero simultáneamente es una empresa colectiva de «teología experimental».

Fragmento del texto "Sexo, Muerte, Biodiversidad, Singularidad" publicado en "La Letra con Risa Entra" (FES, Ecofondo, Fondo FEN Colombia, 1996)

La sensibilización de las comunidades, y en especial de las nuevas generaciones, constituye un aspecto esencial e imprescindible en la protección social, cultural y económica de una sociedad frente a fenómenos naturales. Motivar a los y a las jóvenes, estimularlos para que no sean simples sujetos sin posibilidad de intervenir sino artífices de su propio futuro, es el principal propósito de esta publicación que se ha generado en el marco del proyecto *"Fortalecimiento de la capacidad local de prevención y reducción de los desastres naturales en seis municipios del Quindío, Colombia"*.

El proyecto, formulado y ejecutado por CISP, se gestó a raíz del terremoto en el eje cafetero del 25 de enero de 1999, tras el contacto y el análisis de las necesidades encontradas a raíz de la intervención directa de la organización en proyectos ambientales y de reconstrucción.

La Comisión Europea, a través de la oficina de ayuda humanitaria (ECHO), y su línea de proyectos para la Prevención y Atención de Desastres DIPECHO, ha financiado el proyecto que se está desarrollando desde el mes de abril del año 2002, con la estrecha e imprescindible participación de las entidades locales y nacionales de prevención y atención de desastres.

El texto busca aportar a los maestros y maestras, alumnos y alumnas, elementos necesarios y básicos que posibiliten la discusión y el entendimiento en torno al medio ambiente y la gestión integral del riesgo, tanto en los planteles educativos como en otros espacios comunitarios, a través de un modelo comunicativo pedagógico e interactivo, que permita la profundización e investigación personal, para que así se conviertan en actores.

ISBN 958-33-4272-6



9 789583 342721