ECOLOGIA Y MEDIO AMBIENTE

Hace 13.700 millones de años todo comenzó con el Big Bang o gran explosión, donde una materia especial y única estaba comprimida en una pequeña esfera y era poseedora de una extraordinaria densidad, lo cual no deja de ser muy difícil de comprender y peor aún de imaginar, que en un determinado momento explotó con singular violencia alcanzando una temperatura un trillón de veces superior a la del propio núcleo del Sol. Esta explosión resulto ser tan violenta que marcó para siempre toda la estructura del Universo dotándola de una curiosa propiedad que es la isotropía.



Desde entonces el Universo se viene expandiendo sin pausas y sin retrocesos hasta alcanzar hoy un diámetro de 20.000 a 40.000 años luz, demostrandoque no es infinito como anteriormente se creía, sino finito.¿Pero, hasta cuándo continuara la expansión?, nadie lo sabe a ciencia cierta.

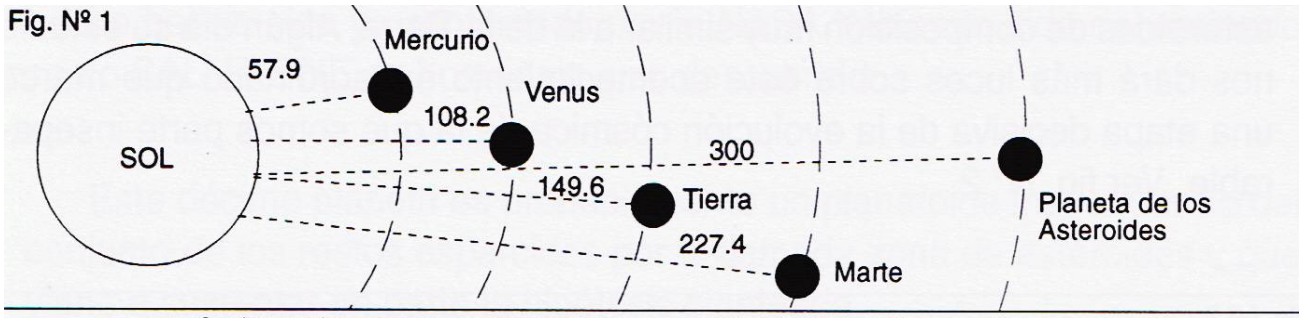
La Tierra es uno de los 9 planetas que conforman actualmente nuestro SISTEMA SOLAR o conjunto de planetas, satélites y otros cuerpos menores que giran alrededor de una estrella o Sol que se constituye en el centro del sistema. Pero este Sol no es el único y ni siquierael más importante, porque como el existen unos 100.000 millones de soles o estrellas dentro de nuestra galaxia conocida como VIA LACTEA.

Tampoco la VíaLácteaes la única galaxia, porque se calcula que así como nuestra VíaLáctea existen aproximadamente otras 100.000 millones más de galaxias de diferentes tamaños y categorías dentro de este Universo finito que tenemos.



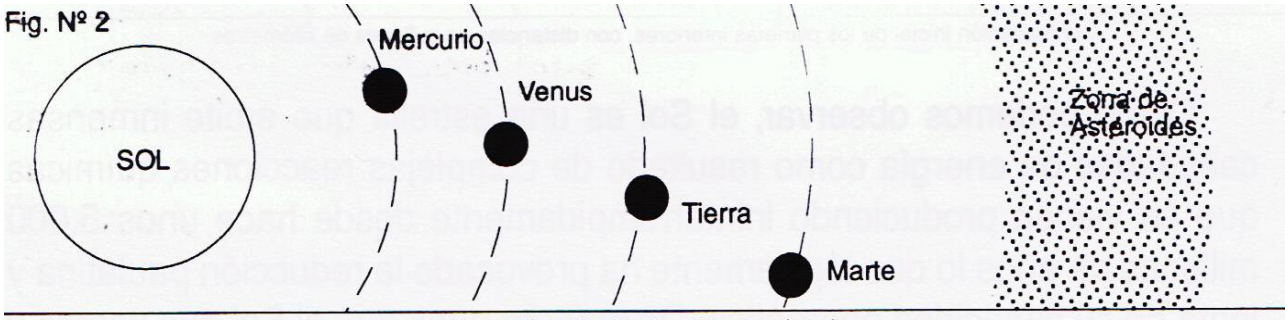
La Tierra se formó junto con el sistema solar hace unos 4.600 millones de años, y desde entonces ha venido evolucionando para formar sus montañas, depresiones, planicies, cuencas hidrográficas con sus miles de arroyos y ríos, bosques, desiertos, casquetes polares, glaciares, valles, lagunas, lagos, mares y océanos en un largo proceso dinámico de cambios frecuentes del relieve y de los ecosistemas que es su principal característica.

Fig. Nº 1



Configuración inicial de los planetas interiores, con distancias en millones de kilómetros.

Fig. Nº 2



Configuración actual de los planetas interiores.



El Sol es una estrella de pequeñas dimensiones relativas dentro del contexto global del Universo, pero que sin embargo en el sistema solar es el centro, constituyéndose en el astro más importante por su gravitación e influencia sobre el resto de los cuerpos celestes del sistema, y porque contiene el 98.88% de toda la masa del sistema; resultando apenas un 1.12% para ser distribuido entre los 9 planetas actuales, 71 satélites e infinidad de planetoides, asteroides, cometas y meteoritos.

El Sol emite inmensas cantidades de energía como resultado de complejas reacciones físico-químicas que se vienen produciendo ininterrumpidamente desde hace unos 5.000 millones de años lo que lógicamente ha provocado la reducción paulatina y lenta de su capacidad energética. Nosotros creemos pues que el Sol que ahora vemos y sentimos no es el mismo de hace 2.000 millones de años atrás, ni tampoco como lo será dentro de otros 2.000 millones de años más.

Esto nos inducea pensar que cuando el Sol tenía tal vez 1/4 más de energía que la actual, la temperatura que irradiaba era consecuentemente mayor y por lo tanto las superficies de los planetas eran más calientes que los promedios actuales, influyendo notablemente en sus respectivas atmosferas. De esta manera hace algunos miles de millones de años, la Tierra estaba tan caliente por la excesiva radiación solar que la vida sobre ella no era factible, al menos no el tipo de vida que conocemos, además su atmósfera carecía de oxígeno y contenía mucho más CO_2 y N_2.

Sin embargo, por esa misma época las radiaciones solares afectaban con menor impacto a planetas más distantes como Marte e inclusive a un décimo planeta del sistema solar que presumiblemente existía en la actual zona de los asteroides, undécimo planeta en órbita alrededor del Sol a una distancia media de unos 300 a 400 millones de kilómetros del astro rey.

Este *"planeta de los asteroides*", por llamarlo de alguna manera, habría sido el primero en alcanzar un grado evolutivo tal, que le permitió desarrollar ciertas condiciones de habitabilidad, y seguramente logró su apogeo biológico y geológico, desarrollando una atmósfera adecuada que debe haber sido bruscamente interrumpida provocada por un gran cataclismo o colisión y por lo tanto fue destruido.

Este hipotético acontecimiento, estaría testimoniado por los restos de este gran planeta y que hoy orbitan alrededor del Sol, esparcidos en unos 1,1 a 1,9 millones de planetoides y asteroides que poseen un diámetro mayor al kilómetro, siendo por otra parte de composición química muy similar a la de la Tierra.

Después de este g*ran cataclismo* sucedido en el *“planeta de los asteroides”*, las condiciones imperantes en el sistema solar permitieron que sea Marte el que evolucione al punto de que sus procesos endógenos y exógenos sean capaces de generar una atmósfera y una hidrósfera que condujeron a la formación de una biosfera concomitante con los procesos que la originaron.

Es muy posible que Marte hubiese tenido en esa época ciertas condiciones de habitabilidad muy similares a las que hoy existen en la Tierra, con abundante agua en estado líquido, atmósfera oxigenada y todos los fenómenos geológicos que les son propios, con todos sus ciclos geodinámicos internos (vulcanismo, diastrofismo, plutonismo, etc.) ygeodinámicos externos (erosión eólica, fluvial, marina, intemperismo, etc).

Esto se demuestra claramente con el hecho de que el módulo espacial Pathfinder ha documentado muy bien mediante excelentes fotografías la existencia de potentes lechos aluviales (sedimentos sueltos transportados por la acción de ríos o quebradas torrenciales), estratos conglomerádicos y arcillosos que denotan acciones de intemperismo típicos de un medio en el que existe agua, atmósfera y vida.

Por las razones expuestas, los investigadores contemporáneos están llegando a una conclusión definitiva: que Marte en épocas muy remotas, (hablando en tiempos geológicos) tenía las mismas o parecidas condiciones de habitabilidad de la Tierra. Pero las líneas maestras evolutivas (LME) siguen cursos inexorables y hoy Marte es un planeta sin vida o con vida terminal, mientras la Tierra la posee en toda su magnificencia y esplendor, pero, ¿vida abundante,hasta cuándo?.



Marte

Es posible que cuando el Sol llegue a perder otra cuarta parte más (1/4) de su capacidad de emisión de energía, probablemente dentro de unos 2.000 millones de años, la Tierra recibirá entonces menos energía solar que la necesaria, alterando en consecuencia todos sus procesos geodinámicos internos y externos, su atmósfera será degradada y su composición química sustancialmente alterada, al punto de perder la capacidad de sustentar vida en la forma en que la conocemos. Entonces indefectiblemente morirá como planeta

Pero también podría darse el caso nada improbable de acelerar el proceso y tener un fin violento anticipado provocado por un cataclismo, como un impacto estelar que altere radicalmente sus movimientos de rotación o de revolución y cambien sus condiciones climáticas que hagan con que la vida en la Tierra pierda su vitalidad innata, o desaparezca totalmente, o que sea afectada por un supervolcán.







De acuerdo con esta hipótesis es enteramente posible que dentro de 2.000 millones de años más, Venus, que está situado 41 millones de kilómetros más próximo del Sol, llegue a poseer temperaturas y presiones más soportables por ciertos tipos de vida especialmente adaptada a la atmósfera venusiana, con un paulatino enriquecimiento en oxígeno y la reducción de otros gases como nitrógeno por ejemplo, de manera tal que la vida se diversifique y multiplique, alcanzando con el tiempo

quien sabe un esplendor como el que la Tierra presenta actualmente. Después le llegara el turno a Mercurio.











Finalmente el Sol envejecerá, cesara en toda su actividad, se extinguirá por completo y morirá quedando simplemente como una enana blanca o estrella totalmente apagada y sin ningún signo vital, tal como hay otras en el Universo.

La Tierra como planeta se encuentra en permanente estado de cambio que se produce por la confrontación directa de dos grandes grupos de fuerzas naturales que pugnan entre sí, pero cuyo equilibrio es precisamente el que permite que la vida sobre la Tierra sea totalmente posible: las fuerzas exógenas y las endógenas.

Cuando una cualquiera de las dos fuerzas se llegue a sobreponer y domine claramente a la otra, el equilibrio se habrá roto y entonces sobrevendrá la muerte del planeta como ya ha ocurrido anteriormente en el pasado y como seguramente ocurrirá en el futuro.





Las fuerzas endógenas comprenden el vulcanismo y los terremotos, la emersión de grandes masas continentales y la formación de montañas, el hundimiento de tierras por fenómenos tectónicos, etc., que aunque en apariencia son destructivos en esencia resultan ser constructivos porque aportan nuevos materiales desde el interior de la corteza terrestre.

Mientras que las fuerzas exógenas solamente tienden a nivelar y peneplanizar el relieve topográfico, como las erosiones eólica, fluvial, glacial, las colisiones estelares, las glaciaciones y el calentamiento global, la destrucción de la capa de ozono y el cambio climático, son consideradas esencialmente como fuerzas destructivas.

En los tiempos actuales, la protección a la naturaleza se ha convertido en la principal preocupación del mundo, considerando que aún estamos a tiempo para salvar nuestro hábitat. Esta protección está siendo direccionada hacia dos aspectos que son esenciales y que son la protección de los espacios naturales mediante la creación de parques y áreas protegidas y la protección misma de las especies vivientes en general y sobre todo de las que se encuentran en peligro de extinción.

La biodiversidad se refiere especialmente a la gran variedad de especies biológicas que existen en la naturaleza como consecuencia directa de un largo proceso de evolución y de adaptación y selección natural, con la estrecha colaboración de la selección artificial, que últimamente ha contribuido a la “creación” de una gran cantidad de variedades y especies.











La *biotecnología* es una ciencia moderna que utiliza técnicas de manipulación genética orientada al mantenimiento y al incremento de la biodiversidad, habiéndose logrado por este medio la identificación y el aislamiento de numerosos genes útiles para transferirlos a otros organismos, traspasando barreras biológicas, con el propósito declarado de modificar algunas formas vivientes para fines de orden superior.

Todas las actividades antrópicas, sean estas agrícolas, ganaderas, de la construcción, o urbanísticas, etc., provocan un cierto impacto ambiental porque de alguna manera modifican el equilibrio de los ecosistemas, ocasionando perturbaciones al medio ambiente, que pueden resultar de carácter negativo o positivo. Es indudable que el papel multidisciplinario que los ingenieros del medio ambiente deben ejercer, les exige en contrapartida un conocimiento integral y humanístico de los seres vivos, así como la interacción con su entorno, además de un serio compromiso con la defensa ambiental hasta del último rincón del planeta Tierra.

Para ello se debe de analizar con detalle el comportamiento de los diversos recursos como son las energías naturales (oleaje, mareas, vientos, calor solar, hidroelectricidad, etc.) y el agua como suministro doméstico e industrial y sobre todo como agente de transporte de residuos, que en conjunto alteran sustancialmente la topografía general, el clima y la temperatura ambiente.

La gran *biodiversidad*de los seres vivos y de los elementos de la Tierra en su conjunto, deben de conservarse como un recurso cuya propiedad pertenece a todos los habitantes del planeta, es

decir a los poco más de 7.000 millones de personas, incluyendo a todos los demás animales y seres vivientes sin exclusión alguna.

Nuestros descendientes jamás nos podrían recordar como corresponde y con cariño, si es que nosotros les agotamos irresponsablemente sus recursos naturales, o si es que les contaminamos sus aguas, sus suelos o su aire; así como tampoco un hijo le agradecería a su progenitor si este le despilfarra la herencia dejada por su abuelo. Por todo esto es menester sensibilizar a los estudiantes que se inician en la carrera de Ingeniería del Medio Ambiente y a todo ser humano en general, sobre sus verdaderas responsabilidades y sobre la realidad de su entorno ecológico y el ambiente. Pero sin llegar a extremos.

En los sistemas naturales el ciclo de la materia nunca produce desperdicios, porque todo se transforma siempre y se biodegrada o regenera permanentemente, conforme a un principio hermético que expresa que todo en la naturaleza se encuentra en cambio permanente, nada es estático todo es dinámico. Pero es la actividad antrópica la que introduce factores circunstanciales que modifican y alteran el ciclo de la materia, y como una consecuencia directa de todo ello, es que se

producen los residuos verdaderos que contaminan el ambiente y que e acuerdo a su estado físico pueden ser de naturaleza sólida, semisólida, líquida o gaseosa.

O de también y de acuerdo a su composición pueden ser: orgánicos,inorgánicos y peligrosos, como es el caso de materiales médico-infecciosos, residuos radiactivos e industriales, ácidos diversos,sustancias químicas corrosivas, plásticos, etc.

El mundo organizado debe hacer frente a varios problemascomo es el caso del aumento desmedido de la población que no tiene parangón histórico. En las épocas de Jesucristo la población mundial se calculaba en unas 250 millones de personas, cifra que se duplicó recién en el año 1.650, pero que volvió a duplicarse nuevamente en 1.850, o sea en apenas 200 años.

Pero para el año 2.000 la población mundial había llegado a los 6.000 millones de habitantes, es decir que se había multiplicado por 6 en un periodo de apenas 150 años. Se ha determinado con bastante aproximación a la realidad que el 31 de octubre del 2011 nuestro planeta alcanzo los 7.000 millones de

habitantes y se espera con cierta cautela que alcancemos los 10.000 millones para el año 2100.

De los 7.000 millones de habitantes que el 2011 habitábamos este planeta, 893 millones son de más de 60 años de edad (12,76 %), pero sin embargo serán 2.400 millones al finalizar este siglo cuando seamos 10.000 millones de personas (24,00 %); así como 1.850 millones son jóvenes de entre 10 a 24 años (26,43%). Ambos segmentos de población tienden a incrementarse, propiciando un aumento de las cargas sociales con todas sus consecuencias.

El 2011 las ciudades ocupaban el 2 % de la superficie total del planeta, pero en ellas ya residía algo más del 50 % de la población. Para el año 2030 se estima que este porcentaje podría subir hasta alcanzar un 60 %, mientras que para el año 2050 este podría alcanzar ya un 70 % aumentando mucho más aún la concentración de servicios hidrosanitarios y otros.

En 1975 existían 4 mega ciudades (con más de 10 millones de habitantes), pero para el 2015 eran 29 mega ciudades con un total de 471 millones de residentes, con una manifiesta tendencia a un

mayor crecimiento del sector poblacional que menos produce (menores de edad y mayores de 65 años). Es que el mundo está experimentando su más significativa transformación demográfica de toda su historia.

Habría que comenzar a preguntarse cuál es el límite poblacional de nuestro planeta Tierra. Pues según el Comité de Recursos Humanos (CommiteeonResources and Man), el limite poblacional humano estaría en torno de 30.000 millones de habitantes, es decir que según las tesis más pesimistas, ya al terminar el siglo XXI teóricamente podríamos estar bordeandoesta cifra, siempre y cuando no se tomen oportunamente todas las medidas y los recaudos que sean necesarios y que esperamos que empiecen a ser consideradas y consensuadas ya mismo. Urge pues realizar la planificación familiar en todos los niveles

Existe una serie de peligros que amenazan la integridad y evolución normal del planeta:

El supervolcán de Yellowstone
Meteoritos y cuerpos intra y extrasolares
La quinta glaciación continental

La reducción de la capa de ozono
El calentamiento global
La superpoblación y sus consecuencias
Los cambios climáticos
La contaminación de los recursos hídricos
El tratamiento inadecuado de los residuos

La responsabilidad del hombre como especie principal del proceso de creación-evolución *(homo sapiens)*, es tremenda y no puede soslayarse por más tiempo. El hombre tiene que actuar ya tomando todas las medidas que tenga a su alcance pero considerando de que el uso racional de los recursos, deben estar al servicio del hombre y no para esclavizarlo ni someterlo.



TIPOS DE RESIDUOS



Residuos Sólidos Urbanos (RSU)

Residuos Industriales



Residuos Agrarios



Residuos Radiactivos



Residuos Médicos y de Laboratorio (Patogénicos)





MUCHAS GRACIAS