

# LA TIERRA: UN PLANETA DISEÑADO PARA LA VIDA

*Vicente Enrique BLAS ABREGU*

Cuando tomamos como fuente de información a las ciencias geológicas para obtener una visión medular en el tema de estudio de nuestro planeta, notaremos que muchos puntos de vista con relación a creencias de la Fé, discrepan con claridad, sobre aspectos biológicos y filosóficos principalmente; sin embargo, al examinar cuidadosamente los mecanismos que actúan en la Tierra y que hacen de ella un planeta especial y muy dinámico en el contexto del sistema solar, simplemente confirmamos que las esferas interactuantes, (hidrósfera, atmósfera, biosfera y litósfera), se combinan y responden de manera continua e indefinida en medio del tiempo, que implacable creará la sucesión de fenómenos que dan lugar a los cambios que se producen incesantes sobre la faz de la Tierra. Nuestra visión, nos permite apreciar localmente en cualquier línea de costa, cómo se producen estas interacciones cuando se encuentran las rocas, el agua, el aire y la presencia de organismos vivos como el hombre, ante lo cual se experimentan sensaciones de diversa naturaleza en cada persona.

De acuerdo a las dataciones radiométricas del sistema solar y la Tierra por extensión, se le

asigna una edad de 4.500 millones de años, en cuyo contexto se ha fabricado una cronología geológica que desprende los siguientes postulados de la estratigrafía y la geología histórica:

- La edad de la Tierra se calcula en miles de millones de años.
- El aspecto físico de la Tierra ha sufrido muchos cambios, grandes y pequeños, durante el tiempo geológico.
- Los seres vivos poblaron la Tierra hace centenares de millones de años. Una vez que apareció la vida, ésta no ha dejado de existir.
- La evolución de la vida no ha sido uniforme; muchos organismos han estado cambiando constantemente, mientras que los más primitivos y simples han persistido en forma estacionaria.
- Ninguna especie, una vez extinguida, ha vuelto a aparecer.

Los fósiles, representan sólo una pequeña parte de la vida de cada período.

## CRONOLOGÍA DEL TIEMPO GEOLÓGICO

## EL MAPA GEOLÓGICO

Representación de la edad

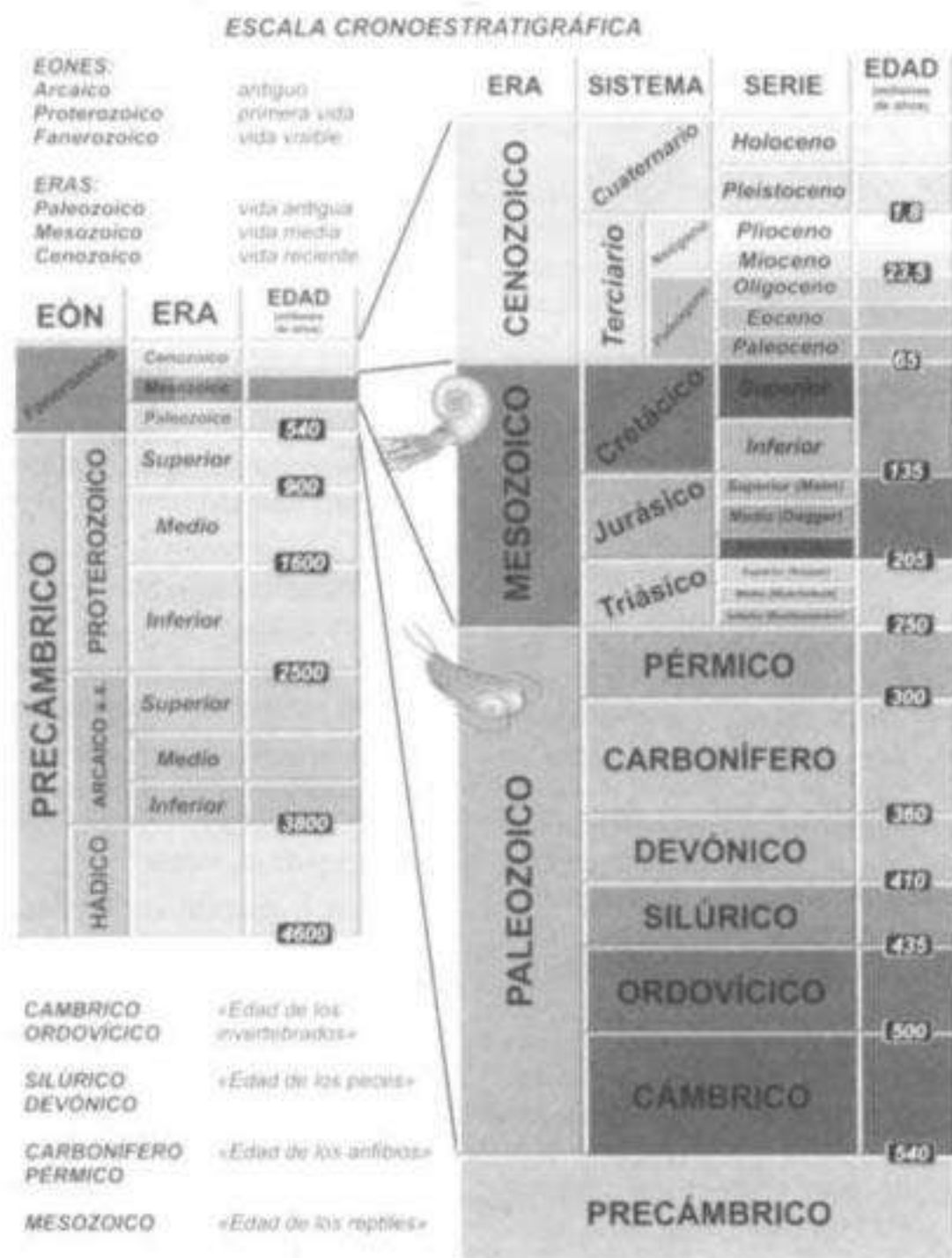


FIGURA III.5

Escala cronoestratigráfica en la que se muestran los diferentes colores que suelen ser utilizados para determinar la edad de un material. Estos colores pueden variar en función del país o de la serie cartográfica.

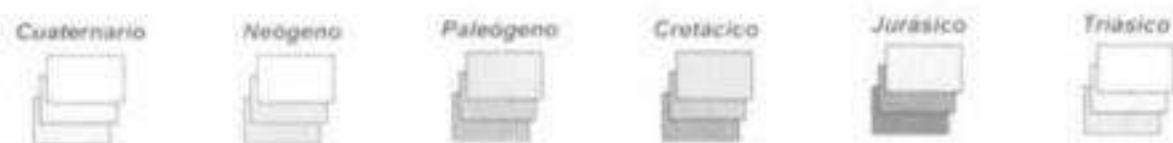


FIGURA III.6

Ejemplo de utilización de diferentes tonos de un mismo color para representar materiales de diferente edad pero pertenecientes a un mismo sistema o a una misma serie.

## EL ORIGEN DE LA TIERRA, PLANETA AZUL

La Tierra es el tercer planeta del sistema solar, al que se le contempla azul desde el vasto espacio, cual inmensa burbuja esférica que "...flota sobre la nada", tal como lo expresara un hombre fiel a Dios: Job, cap. 26, vers. 7 de la Biblia, unos 3.000 años antes que el hombre confirmara la esfericidad del planeta.

Muestra esta tonalidad, porque es el único planeta que posee una envoltura gaseosa llamada atmósfera y una sustancia líquida milagrosa, sustento de toda vida denominada hidrosfera, la misma que se halla también en estado sólido y gaseoso, formando parte de nuestros océanos, lagos y ríos; así como de imponentes glaciares en los polos y zonas altas del globo. El vapor de agua en su forma gaseosa, se concentra en las nubes mostrando la singularidad de ser el único planeta que muestra el brote de la vida en medio de complicados, pero bellos a la vez, geosistemas interrelacionados.

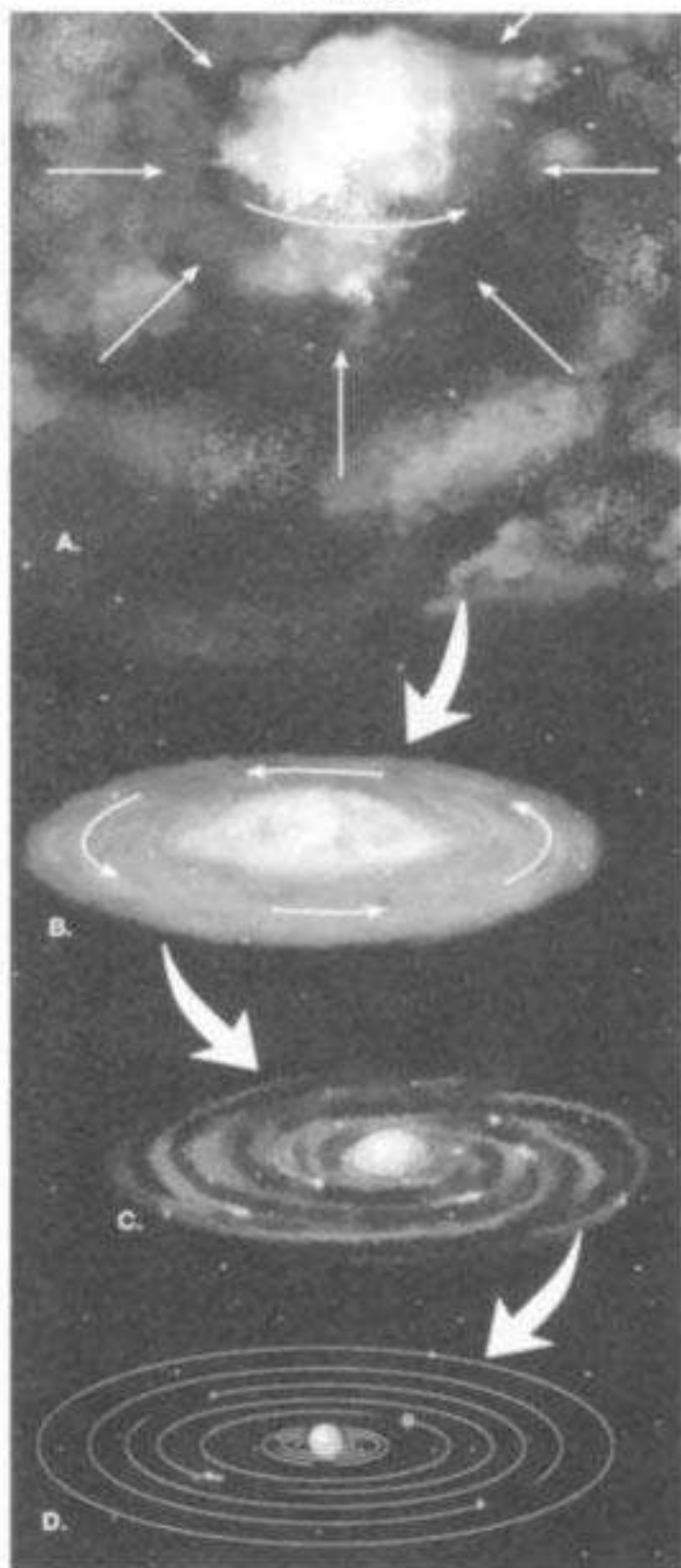
La naturaleza ordenada de nuestro sistema solar, conduce a la mayor parte de astrónomos, a concluir que todos sus componentes se formaron esencialmente al mismo tiempo y de la misma materia primordial que el Sol. Este material formó al inicio del sistema solar, una gran nube de polvo y gases denominada, *nebulosa primordial o primitiva*, dando paso a esta hipótesis moderna que sustenta los procesos que son bastante aceptados por los geólogos actuales.

### LA NEBULOSA PRIMITIVA

- Se sostiene que todos los cuerpos de nuestro sistema solar se formaron a partir de una enorme masa difusa, en forma de nebulosa compuesta elementalmente por H, He y una pequeña parte de elementos más pesados como Fe, Mg, y Ni.

Alrededor de 5.000 millones de años atrás, esta inmensa masa combinada de elementos ligeros con partículas pesadas, empezó a contraerse bajo su propio influjo gravitatorio, al mismo tiempo que en forma gradual, giraba muy lentamente.

### HIPÓTESIS DE LA NEBULOSA PRIMITIVA



- Una enorme nube de polvo y gases en rotación, nebulosa, empieza a contraerse.
- La mayor parte del material, es gravitatoriamente impulsado hacia el centro, originando el Sol. Sin embargo, debido al movimiento rotacional, algo de polvo y

gases permanece en órbita alrededor del cuerpo central en forma de un disco aplanado.

- C. Los planetas empiezan a formarse a partir del material que está en órbita dentro del disco plano.
- D. Con el tiempo, la mayor parte de los restos se fueron reuniendo en los nueve planetas y sus lunas o bien, expulsados al espacio por el viento solar.
- A medida que se acentuaba dicha contracción, transmitía energía de rotación más acelerada, de manera tal que la nebulosa fue adquiriendo una forma de disco y los elementos inmersos, gravitatoriamente son impulsados hacia el centro, donde se van concentrando altas temperaturas dando origen al futuro Sol.
  - Los cuerpos menores que se forman por la colisión de partículas, dan lugar al conjunto de planetas y demás astros que componen nuestro sistema solar.
  - Conforme estos planetas acumulaban más material, el espacio formado entre ellos empezaba a tomarse cada vez más claro, de tal modo que la luz del material que formaba el sol, brillaba intensamente llegando a la superficie de los planetas ya formados y no había obstáculos para calentarlos.
  - Las elevadas temperaturas en los planetas más internos, Mercurio, Venus, Tierra y Marte, los hacen incapaces de conservar cantidades apreciables de materiales ligeros como hidrógeno, helio, amoníaco, metano y vapor de agua, que se evaporaron de sus superficies, siendo barridos por el viento solar.
  - A distancias mayores de la órbita de Marte, las temperaturas son más frías, consiguientemente los grandes planetas exteriores, Júpiter, Saturno, Urano y Neptuno, acumulan grandes cantidades de elementos ligeros como el H, procedentes de la nube primitiva. Se cree que la acumulación de esas sustancias gaseosas, generaron los tamaños comparativamente grandes y de baja densidad en las masas de los planetas exteriores.

Con relación a los movimientos independientes de cada planeta -rotación y traslación- muy particular en cada uno, no se conoce con precisión sus objetivos; salvo en nuestro planeta, sabemos que es la dinámica viva que responde a todos los procesos que experimenta, desde las poderosas fuerzas que en forma continua modifican su superficie, hasta la interacción de sus geosistemas que en conjunto, integran la suma de enigmas que dan paso a las condiciones de aparición de los gérmenes del portento de la vida, en toda su magnitud.

El último planeta atrapado en la familia solar, ahora declarado como no planeta, se halla en el extremo orbital elíptico más alejado del Sol; es pequeño y misterioso, mostrando en su superficie, una gruesa capa de agua congelada.

#### LA VIDA... ¿CÓMO SE INICIÓ?

Un punto crucial en la vida de cada hombre o mujer, ha sido y seguirá siendo esa constante enigmática ¿cuál es el origen de la vida? Desde un punto material, A. I. Oparin, cerrado defensor de la teoría evolucionista, en su obra *El origen de la vida* (1978, 140) da por sentado que ésta se inició por efectos de la movilización conspicua del carbono que:

"Se hallaba disperso en átomos libres por la atmósfera, luego se hallaría formando parte de los hidrocarburos originados en la superficie de la Tierra. Posteriormente, estos hidrocarburos dieron derivados oxigenados y nitrogenados que dieron lugar a las sustancias orgánicas más sencillas; luego en las aguas de los primitivos océanos, esas sustancias crearon o formaron cuerpos más complicados surgiendo las proteínas y sustancias similares que vienen a constituir la materia de la cual están formados los animales y los tejidos vegetales"

También sostiene que en un principio, los seres vivos no tenían estructura celular, lo que posteriormente en una determinada etapa del desarrollo de la vida, recién surge la unidad viviente llamada *célula*, formando inicialmente organismos unicelulares y posteriormente organismos pluricelulares que poblaron la Tierra. Concluye que las ciencias naturales modernas con sus grandes

adelantos han alcanzado descubrir las leyes que precedieron el origen y el desarrollo de la vida. Sin embargo, notaremos que al mencionar de leyes que rigen el origen de la vida, implícitamente sostiene una sucesión organizada de acontecimientos que hicieron posible la aparición de la vida en la Tierra, luego nos preguntamos... ¿quién fue el autor de dichas leyes?

Si examinamos teorías más recientes, observaremos divergencias en sus hipótesis, mientras algunas sostienen la *generación espontánea* de la vida, otras postulan que la vida se originó en el espacio cósmico y fue descendiendo hacia la Tierra. En tal sentido, notamos que éstas y otras teorías van a confundir al común de las personas. Si se recurre al registro fósil, se verá que no existe un desarrollo gradual de un tipo de vida a otro, de acuerdo a lo que sostiene la teoría evolucionista, porque de tener sustentos confiables, se hallarían estas pruebas diseminadas en todo lugar de la Tierra; además, si analizamos con atención las ideas de Ch. Darwin, tanto tiempo aceptadas de la *supervivencia del más apto* o la llamada: *selección natural*, donde la naturaleza más vigorosa del individuo permitiría su supervivencia, pero en más de 140 años las evidencias muestran que aunque los más aptos sobrevivan, ello no explica cómo se originaron; un perro puede ser más apto que otro perro, pero esto no explica cómo llegó a ser perro y toda su descendencia seguirá siendo de perros y no de otro animal, lo que significa también que existirán variedades de la especie, que no es igual a especies diferentes.

Al tratar el tema con una dosis de sutileza, percibimos que la vida se halla alrededor de todos nosotros: en el zumbido de los insectos, los pájaros y sus melódicos trinos, el crujido de las malezas causado por los animaillos que huyen asustados, en las heladas regiones polares y en áridos desiertos secos; se halla en el mar, desde sus partes más superficiales, hasta sus más recónditas profundidades; en la atmósfera flotan minúsculas criaturas y bajo nuestros pies, se mueven millones de microorganismos en afán de fertilizar los suelos y dar paso al crecimiento de plantas verdes que son el sustento de otras variadas formas de vida. En resumen, la Tierra está colmada de vida tan abundante que no llegamos a formar un cuadro entero de todo lo existente. Nos preguntamos entonces ¿cómo es esto? La

incipiente y no muy definida aparición de organismos unicelulares y pluricelulares posteriores, pudieron dar lugar a la formación de cientos de miles, de especies tan variadas que pueblan nuestro planeta?

En forma más particular, ¿cuál fue el principio de la humanidad? ¿Venimos como descendientes de bestias simiescas o somos producto de una portentosa creación? Preguntas similares se han oído por mucho tiempo y las respuestas flotan en la mente de muchas personas. Mas estas mismas personas se hallan en capacidad de discernir dichas interrogantes, al contemplar el orden de la naturaleza en toda su extensión. El punto de vista que podamos concluir en este polémico entorno, influye sin duda en nuestras actitudes hacia la vida y el futuro, así como puede afectar el curso de la historia y nuestro lugar en ella.

## A TIERRA: UN PLANETA DISEÑADO PARA LA VIDA

Nosotros planteamos esta temática por la complejidad con que se presentan los geosistemas relacionados a nuestro planeta; las ciencias geológicas ni otras cercanas son incapaces de satisfacer las interrogantes que brotan de sus profundidades. En esta sección, intentamos resumir algunos aspectos que le dan a la Tierra una particularidad y un privilegio único, de ser fuente de la milagrosa vida.

### La estructura del globo terrestre

Al despejarse completamente las últimas partículas de la *nube primitiva*, cada planeta habría adquirido una estructura definida. Nuestro Planeta, presenta tres capas concéntricas bastante notables: corteza, manto y núcleo.

**Corteza.** Es la parte superficial mejor conocida por el hombre, se halla constituida por tres tipos de rocas: ígneas, sedimentarias y metamórficas. En su contexto, presenta gran rigidez y estructura complicada. Bajo los océanos su espesor varía entre 5 a 10 km. y debajo de los continentes hasta más de 50 km. Sus elementos constitutivos importantes son: O, Si, Al, Fe, Ca, Na, K, y Mg.

En la corteza, se pueden distinguir dos capas: una superior con predominancia de granito, y en la inferior con predominancia de basalto. Esta parte de la Tierra es el lugar donde se registran los más variados procesos

geodinámicos producto de la interacción de sus geosistemas: atmósfera, hidrósfera, litósfera y biosfera. La zona de contacto entre la corteza y el manto recibe el nombre de Discontinuidad de Mohorovicic.

**Manto.** Se extiende desde las bases de la corteza, hasta los 2900 km de profundidad, se halla interrumpida por una franja llamada: *capa de velocidad reducida*, se ubica entre 50 a 200 km. En esta franja, las ondas sísmicas se propagan a velocidad mucho menor que el resto del manto; las partes inferiores son cada vez más densas y sus temperaturas y presiones son altísimas. El 82 % del volumen terrestre está contenido dentro del manto y se halla constituido por silicatos de magnesio, hierro, calcio y aluminio principalmente. La zona de contacto entre el manto y el núcleo, se conoce como Discontinuidad de Gutenberg.

**Núcleo.** Se halla formado por los elementos más pesados de la nube primordial (hierro-níquel), los que debido a su densidad y gravedad, ocuparon la parte céntrica en dos niveles: núcleo exterior, que llega hasta los 5.100 km, con temperaturas de 4.000° C, y el núcleo interno que ocupa el centro de la Tierra a 6.370 km y de 4.500° a 6.000° C, respectivamente. Los investigadores, sostienen que el núcleo externo es la única capa fluida que compone la Tierra, el cual por efectos de la rotación que experimenta nuestro planeta, emana su polaridad conocida.

Cuando los astrónomos y otros investigadores, concluyen que todos los demás planetas del sistema solar se encuentran deshabitados y que sólo la Tierra posee las singulares cualidades de haber sido construida con sistemas bastante complejos que suministran luz, aire, calor, agua y alimento en delicado equilibrio para sustentar a todos los organismos que la habitan junto con sus procesos de reproducción en orden a la preservación de su especie, observamos entonces que cuanto más es examinado el planeta y la vida que lo puebla, obtenemos como respuesta que el diseño no sólo es excelente, sino perfecto; nótese los siguientes detalles.

Con relación a la distancia al Sol. Entre las muchas condiciones que son vitales para la vida en la Tierra, se tiene que la fracción de energía que nuestro planeta recibe, es la precisa para el sustento de todas las especies. Es decir que a

la distancia media de 149.600.000 km, se dan esas condiciones. Si la Tierra estuviera ubicada mucho más lejos ó más cerca, las temperaturas serían extremas para el sostenimiento de la vida. Por otro lado, la velocidad orbital que experimenta la Tierra, aproximadamente 107.200 Km/h, es la adecuada para contrarrestar la atracción gravitatoria del Sol y mantenerse a una distancia debida. Nuestro planeta, también gira sobre su eje cada 24 horas manteniendo una inclinación de 23° 27', lo que permite en forma periódica, establecer los cambios estacionales, haciendo que la Tierra se muestre con una cubierta diferente en primavera, verano, otoño e invierno, cada una de las cuales destacando por sus bellas particularidades.

**Nuestra Atmósfera.** Única en el sistema solar, contiene porciones de gases combinados que son vitales para la vida; los gases componentes, por sí solos, algunos son mortales. El O compone el 21 % del aire respirable; si la atmósfera fuera 100 % de O, se tomaría tóxico y contribuiría a que sean más inflamables los materiales combustibles. El N compone el 78% de la atmósfera, y en el curso de tormentas y descargas eléctricas, los rayos que se producen, permiten combinarse parte del N con el O. La lluvia transporta al terreno estos compuestos, donde las plantas los utilizan como fertilizantes.

El CO<sub>2</sub> (dióxido de carbono) compone menos del 1% de la atmósfera y esta pequeña cantidad, permite que las plantas los absorban del aire para liberar O; si el CO<sub>2</sub> fuese abundante en la atmósfera, sería mortal para las personas y animales; si fuese mucho menos del que existe, no sustentaría la vida vegetal. Entonces observamos que la atmósfera no sólo sostiene la vida, sino que sirve como una envoltura o capa protectora de las dañinas radiaciones solares y de los cuerpos que llegan a impactar en la Tierra en forma de meteoritos, aparte que nos impresiona porque en ella se producen espectáculos originados por fenómenos como los celajes y otros que producen vivaces destellos.

El agua... sustancia milagrosa. Nuestro planeta, muestra el privilegio de poseer en abundancia, la maravillosa sustancia líquida llamada agua en sus tres estados físicos: gaseoso, en forma de vapor de agua; líquido, como grandes masas que forman los océanos,

lagos y ríos en forma de corrientes de agua. También como sólido, hielo, que ocupan en grandes extensiones en las zonas polares y algunas latitudes altas de la Tierra, formando imponentes glaciares. Todo ello de acuerdo a la variedad de temperaturas existentes en el globo; reconocemos que el agua, es el sustento principal de toda forma de vida, *donde hay agua, hay vida*, reza una frase popular; la acción del hombre en el movimiento de las máquinas para la industria, produce incesante consumo de combustible, lo que a su vez genera en la atmósfera el denominado efecto invernadero que junto tal vez a una época secular, haya originado una elevación de la temperatura global, propiciando el retroceso de nevados y glaciares existentes en muchas partes del globo, poniendo en grave peligro el equilibrio en las formas de vida, lo que debe llamarnos a profunda reflexión, para valorar toda fuente de este preciado líquido.

La Tierra Productiva. Es impresionante conocer a quién diseñó también el suelo del planeta Tierra, con toda su potencialidad para el crecimiento y desarrollo de la incontable variedad de plantas, donde la luz del Sol, el dióxido de carbono del aire, el agua y las sustancias minerales del suelo se combinan sabiamente para producir el alimento, convirtiendo los elementos químicos del suelo

en sustancias asimilables por los organismos tanto humanos como el de los animales. ¿Podemos imaginar los múltiples productos alimenticios de origen vegetal existentes en la faz de la Tierra, desde los tubérculos, hasta las sabrosas frutas... alimentos que también evolucionaron paralelamente al hombre...?

### Colofón

- El intelecto de cada persona es la facultad de la razón que nos hace percibir que nos hallamos frente a algo, a veces inexplicable, si pudiera tener la certeza de un tema tan científico o idealista, pero basado en aspectos sencillos y lógicos, contaría con los argumentos para defender mi posición.
- En múltiples ocasiones, el tema ha entrado en polémica, concluyéndose en dos posiciones extremas: las personas que centran el tema desde una lógica de sencillez y Fé profunda, que se orienta a la existencia de un Dios creador, y los escépticos que al no ver esa lógica, fundamentan la imposibilidad de la existencia de Dios.
- Frente a las disyuntivas que se presentan, es necesario brindar los respetos frente a quienes los sostienen, porque tan científico es lo material, como también lo es, la parte de quienes comparten sus ideas.

### BIBLIOGRAFÍA:

- DARWIN, Charles  
1958 "The Origin of Species".
- KENNETH F., Weaver  
1974 "The incredible Universe".
- OPARIN, A.I.  
1978 "El Origen de la Vida".
- RIVERA MAURO  
1976 "Compendio de Geología Física".
- SAGAN, Carl  
1980 "Cosmos".
- TARBUCK Y LUTGENS  
1999 "Una Introducción a la Geología Física".



*Vaso de Madera utilizado para libaciones con chicha, de uso cotidiano y Ceremonial  
Siglo XVII - Museo Inka de la UNSAAC.*