

EL AGUA, NUESTRO ORIGEN Y DESTINO

Marco Polo Avila Cerón

Arquitectura Sostenible
Calz. De las Bombas 338
Col. Los Cedros Del. Coyoacán C.P 04800 México D.F
Tel. 56731993
contacto@arquitecturasostenible.com.mx

RESUMEN

Por mucho tiempo hemos explotado nuestros recursos naturales, incluyendo nuestros mares, lagos, ríos y subsuelo; es muy poco frecuente que nos preguntemos lo importante que son para el ciclo de la vida de nuestro planeta, que es nuestra casa. En particular el agua es uno de los componentes que han sido fundamentales para asimilar la vida como la vemos ahora. De la misma forma que el carbono, los aminoácidos, ciertos microorganismos; el agua ha sido el inicio de la vida de prácticamente todas las especies animales y vegetales en el planeta, no hemos tomado consciencia de tal importancia y hemos puesto en riesgo la supervivencia de todas las especies, por supuesto incluyendo la nuestra, todo lo anterior por una administración equivocada de los recursos hídricos en todo el mundo, además de su contaminación. El propósito de este ensayo es hablar del agua como nuestro origen y destino; nuestro origen porque cómo veremos más adelante del agua venimos y destino porque su cuidado garantiza nuestra supervivencia, por supuesto no considerando algún fenómeno externo que nos extermine del planeta.

CÓMO LLEGÓ EL AGUA AL PLANETA

Se ha demostrado que hace 4300 millones ya había océanos gracias a la investigación en la Bahía de Hudson, en el este de Canadá. Las muestras fueron halladas por geólogos de la universidad de McGill de Montreal en el cinturón de roca verde en el norte de la

provincia de Quebec, y fueron analizadas por Jonathan O'Neil, de McGill, y Richard Carlson, del departamento de Magnetismo Terrestre del Instituto Carnegie de Washington (EEUU).¹

¹ <http://www.laprovincia.es/ciencia/2008/09/26/cientificos-canadienses-creen-haber-hallado-rocas-antiguas-tierra/178611.html>

En esta investigación se analizaron piedras procedentes de lavas volcánicas llamadas “Anfibolitas”, estas piedras fueron creadas en aguas profundas, esto se demuestra por su sello químico, también las pruebas radiométricas comprueban que la edad de estas piedras tienen una edad de 4300 millones de años. En la actualidad estas piedras se encuentran en la superficie de la tierra y demuestran la edad de los océanos.²

Por otra parte otros investigadores entre ellos Emilie Thomassot en la misma secuencia de investigación analiza lo que se llama formaciones de hierro en banda, estas bandas se forman por capas de silicio y hierro, de estas últimas existe una llamada “Magnetita”, este metal solamente se forma con agua, es decir se formó en la profundidad de los océanos hace miles de millones de años, se calcula 3,800 millones.

Si los océanos ya existían hace 4300 millones de años los investigadores se han planteado de donde viene el agua, hasta ahora la teoría más aceptada se basa en la investigación de un meteorito que cayó en la tierra en 1998. Michael Zolensky descubrió que en éste meteorito había sal fina, como la que utilizamos cotidianamente, dentro de ella encontró gotas minúsculas de agua en estado líquido. Con tal descubrimiento se pudo calcular la edad de ésta agua que data de unos 4, 500 millones de años, esta prueba refuerza la idea de que los meteoritos trajeron el agua a la tierra, chocando con ella durante miles de millones de años, poco a poco el agua de las rocas de los meteoritos se fue evaporando formando charcos, mares hasta océanos.

² <http://es.wikipedia.org/wiki/Anfibolita>



Imagen de meteoritos rumbo a la Tierra, Fuente Internet.

EL ÓCEANO EL INICIO DE LA VIDA

Una vez que se formaron los océanos los investigadores se preguntaron cómo se formó la vida en el planeta. En el norte de México, en Allende, el 8 de febrero de 1969 cayó un meteorito del tamaño de un coche, al entrar a la atmosfera se fue desintegrando en muchas rocas. En éste meteorito se encontró otro elemento químico esencial para la formación de la vida, ésta se llama “Aminoácidos”. Todos los seres vivos de la tierra contienen esta sustancia. El descubrimiento de “Allende” ha revolucionado la teoría de la vida sobre la tierra.

Los meteoritos han traído agua y aminoácidos a la tierra, dos elementos fundamentales para crear la vida. En el fondo del océano comenzó a crear los primeros organismos unicelulares, estos se han encontrado fosilizados en rocas que datan de hace 3 800 millones de años, estos organismos unicelulares son llamados “Estromatolitos” y son los causantes de

producir oxígeno.³



Foto de Estromatolitos, Tomada de Internet

En el planeta quedan muy pocos estromatolitos vivos, uno de ellos está en México, en 4 Ciénegas. Coahuila. Janet Siefert⁴ ha sido una de las investigadoras más reconocidas en la investigación de la formación de la vida por las bacterias y ha examinado los estromatolitos en 4 Ciénegas. Siefert ha descubierto que los estromatolitos están compuesto por miles de millones de microbios llamados “Cyanobacterias”⁵ que son las que cambiaron el rumbo de la vida en la tierra ya que producen oxígeno, es decir desarrollaron un maquinaria molecular capaz de absorber los rayos del sol y el agua y producir oxígeno, con el paso del tiempo hubo suficientes Cyanobacterias para producir trillones de toneladas de oxígeno para crear la atmósfera que conocemos ahora y comenzar

³ <http://es.wikipedia.org/wiki/Estromatolito> Causa del oxígeno en la atmósfera de la Tierra

Hace unos 3500 millones de años, cuando en los océanos ya existían millones de células vivas, aparecieron los estromatolitos y hace entre 2500 y 1000 millones de años, los [arrecifes](#) de estromatolitos estaban ampliamente expandidos y produciendo [oxígeno](#) de forma masiva, lo que fue causa de la primera [extinción en masa](#) del planeta y provocó un cambio drástico en la atmósfera [terrestre](#), notable hasta nuestros días.

⁴ http://en.wikipedia.org/wiki/Janet_Siefert

⁵ <http://es.wikipedia.org/wiki/Cyanobacteria>

estructuras de vida más complejas en la tierra que producen oxígeno, este estanque en 4 Ciénegas es una ventana en el tiempo de cómo pudo ser la vida en los océanos y el planeta sin oxígeno. Los estromatolitos fueron los responsable de producir oxígeno durante miles de millones de años, antes de poder pensar en las plantas.

LA SÚPER GLACIACIÓN. EL INICIO DE LA EVOLUCIÓN DE LAS ESPECIES.



Tierra “Bola de nieve” período de 55 millones de años.

En tanto los estromatolitos van llenando los océanos de oxígeno, en la superficie terrestre pasan cientos de millones de años en donde se forman dos grandes continentes Rominia y Pangea. Estamos en una línea en el tiempo de 650 millones de años. Cientos de volcanes están haciendo erupción llenando la atmosfera de CO2, la corteza terrestre absorbe éste gas dejando muy poco CO2 en la atmósfera lo que provoca que el calor del sol no pueda retenerse en la atmosfera y en pocos millones de año la temperatura baja drásticamente hasta 50° C bajo cero. Lo anterior provoca que la tierra se congelé durante 55 millones de años.⁶ Después de éste tiempo volcanes hacen

⁶ <http://www.tiempo.com/ram/41511/rocas-secuestro-del-co2-y-la-tierra-bola-de-nieve/> Una edad de hielo global que duró más de 50 millones de

años pudo haber sido provocada por las rocas volcánicas que capturaron el dióxido de carbono, que de otro modo hubieran calentado el planeta.

Esto es lo que afirman los investigadores en un nuevo estudio que se detalla en la revista *Proceedings of the National Academy of Sciences* del 16 de diciembre de 2013.

Aunque el hielo ahora se encuentra sobre todo en las regiones polares de la Tierra, el análisis de rocas antiguas sugiere que pudo a veces cubrir el mundo entero. Las causas de la tesis de los periodos de la " Tierra Bola de Nieve " siguen siendo un misterio, con el caso de un episodio hace 2.3 mil millones años quizás coincidiendo con la aparición generalizada de oxígeno en la atmósfera, todo lo cual contribuyó a la destrucción de los gases invernadero que mantienen la Tierra caliente.

Para el nuevo estudio, los científicos se centraron en un período de la Tierra Bola de Nieve que se inició hace 717 millones y se conoce como la glaciación Sturtian. Esta edad de hielo global fue precedida por más de 1 mil millones de años sin glaciares, haciendo de Sturtian una transición de un mundo libre de hielo durante mucho tiempo a una Tierra Bola de Nieve, el episodio más dramático del cambio climático en el registro geológico.

Los investigadores anotaron que la Sturtian coincidió con grietas que destruyeron el antiguo supercontinente Rodinia, así como mayor actividad volcánica en las regiones ecuatoriales. Esto sugiere que Sturtian pudo tener sus raíces en la actividad tectónica.

Los científicos estudiaron rocas antiguas en las montañas Mackenzie del noroeste de Canadá conocidas como diamictitas glaciogénicas, que son rocas sedimentarias depositadas por los glaciares que se mueven sobre la tierra. Analizaron las rocas tanto por encima como por debajo de los depósitos glaciogénicos para averiguar la edad de los depósitos.

"Para mí, este tipo de trabajo combina las mejores partes de la geología – trabajo de campo en lugares remotos y bellos, tales como las montañas Mackenzie del norte de Canadá, y el trabajo en un laboratorio de geoquímica ", dijo el autor principal del estudio Alan Said Rooney , geólogo de la Universidad de Harvard Universidad . " El trabajo de campo es fundamental para proporcionar un contexto para los datos que se puede analizar en el laboratorio. "

En concreto, los investigadores analizaron los niveles de renio y osmio dentro de las rocas sedimentarias de los depósitos glaciogénicos . El renio se rompe a través de la desintegración radiactiva , generando osmio con el tiempo . Mediante el análisis de las proporciones de isótopos de renio y osmio dentro de las rocas , los investigadores determinaron cual podría ser su edad . (Los isótopos son formas diferentes de elementos, donde los átomos tienen diferente número de neutrones en sus núcleos)

Los científicos descubrieron que la Sturtian duró unos 55 millones de años. "La parte más sorprendente de los resultados es la duración de la época glacial , " dijo Rooney.

erupción sobre las capas de hielo liberando CO2 que vuelve a mantener el calor de las radiaciones solares, las capas de hielo empiezan a descongelarse liberando grandes cantidades de oxígeno.



Imagen ilustrativa tomada de Internet

En los océanos de bajo de la capa de hielo la evolución de las bacterias ha originado las primeras especies marinas, además de plantas por todas partes. Los niveles altos de oxígenos provocan las primeras estructuras óseas. La vida en los océanos florece. Para ello estamos 540 millones de años en el tiempo, es decir se necesitaron 100 millones de años para poder ver la evolución de baterías a las primeras especies.⁷ Entre ellas la "Pikaia"⁸ que se piensa es la primera especie que presenta espina dorsal. Es

⁷ <http://jugimo.blogspot.mx/2013/06/transgresiones-y-regresiones-marinas-en.html> Durante el Cámbrico inferior (541-520 m.a.) aparece una explosión de los primeros animales marinos con concha y esqueleto externo, *trilobites* y *arqueociátidos*, mientras, la comarca fue protagonista de la primera orogenia que se desarrolló en el sur de Europa, la llamada Orogenia Cadomiense, la cual provoca una regresión marina con el plegamiento y emersión de los sedimentos marinos depositados durante los periodos Ediacárico y el Cámbrico basal. Dicha emersión no fue sincrónica en todo el territorio extremeño, permaneciendo nuestra zona sumergida hasta bien avanzado el Cámbrico inferior. Los materiales marinos entonces emergidos pasaron a constituir la superficie de un nuevo continente y por ello expuestos a los procesos erosivos de forma desigual, razón por la cual no existe registro en nuestro Geoparque de los correspondientes materiales estratigráficos del Cámbrico medio, ni del Cámbrico superior (520-485 m.a.).

⁸ <http://paleobiology.si.edu/burgess/pikaia.html>

importante mencionar que en este momento solamente existe vida en los océanos.

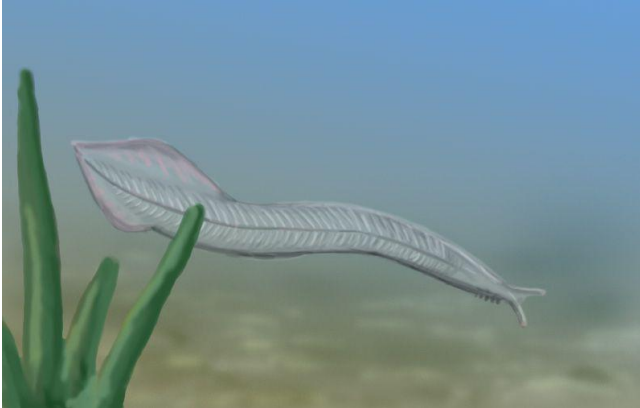


Ilustración de una Pikaia. Tomada de: <http://www.genesisnet.info/bild.php?ID=189&Sprache=en>

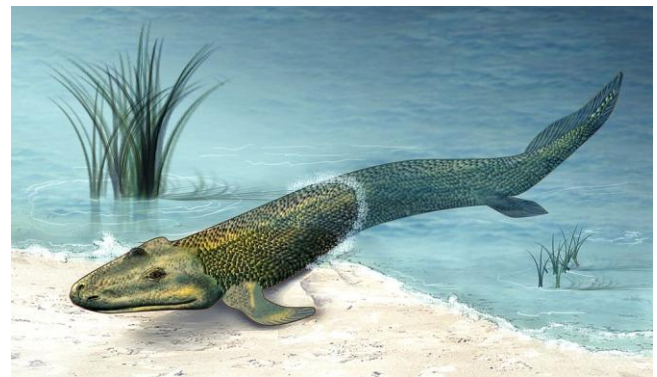
NUESTRO ORIGEN: LA EVOLUCIÓN DE LAS ESPECIES DEL MAR A LA TIERRA.

La evolución de las especies está relacionada directamente con su entorno, en particular a los movimientos de los continentes y el nacimiento de volcanes durante miles de millones de años. Estos últimos han liberado minerales y carbono que con el oxígeno y los rayos del sol han formado estructuras de vida al paso del tiempo, primero en plantas con el proceso de la fotosíntesis y posteriormente en organismos unicelulares y multicelulares.

La tierra a diferencia de los océanos hace 500 millones no presentaba vida hasta que los rayos del sol con el oxígeno forman la capa de ozono, pasaron 120 millones de años para que la capa de ozono fuera suficientemente gruesa para que la disminución de la radiación solar permita la proliferación de vida vegetal en la tierra. Sin el ozono la vida en tierra firme no existiría. Gracias a una capa de ozono que no permite que las radiaciones solares evite la vida y a

una atmosfera llena de oxigeno la vida vegetal llega a su apogeo.

Hace 365 millones de años hay algo de bajo en el agua que se mueve, nada y sale a tierra firme, un pez llamado "Tiktaalik"⁹ que es un Tetrápodo¹⁰, que quiere decir que tiene ciertas características, tiene 4 patas, branquias y pulmones lo que le permite moverse del agua a la tierra. Durante los siguientes 15 millones de años estos tetrápodos evolucionan, sus extremidades se fortalecen y van pasando más tiempo fuera del agua hasta que permanecen en tierra firme. **A partir de ahí todos los vertebrados cuadrúpedos se desarrollarán de este tipo de especie, dinosaurios, vertebrados, aves, mamíferos hasta nosotros.**



⁹ <http://es.wikipedia.org/wiki/Tiktaalik>

Vivió hace aproximadamente 375 millones de años. Los paleontólogos sugieren que *Tiktaalik* fue una forma intermedia entre peces como *Panderichthys*, que vivió hace 385 millones de años, y los más recientes tetrápodos como *Acanthostega* e *Ichthyostega* que vivieron cerca de 20 millones de años después. Su mezcla de características de pez y tetrápodo condujo a sus descubridores a caracterizar a *Tiktaalik* como un "peztrápodo".⁴ *Tiktaalik* es un [fósil transicional](#) tan importante como [Archaeopteryx](#).

¹⁰ <http://es.wikipedia.org/wiki/Tetrapoda>

Los tetrápodos (*Tetrapoda*, gr. «cuatro patas») son un clado de animales vertebrados con cuatro extremidades ambulatorias o manipulatorias. Los anfibios, reptiles, mamíferos y aves son tetrápodos, (incluyendo los anfibios ápodos y serpientes, cuyos antepasados tenían cuatro patas). El término es especialmente útil para describir a los miembros más primitivos del grupo, que radiaron desde los sarcopterigios (peces de «aletas lobulares») a los primeros anfibios del período Devónico, millones de años después. Su mezcla de características de pez y tetrápodo condujo a sus descubridores a caracterizar a *Tiktaalik* como un "peztrápodo".⁴ *Tiktaalik* es un [fósil transicional](#) tan importante como [Archaeopteryx](#).

Ilustración de un Tiktaalik

EL AGUA EN NUESTRA ERA

Cada gota de agua que nos rodea tiene en nuestro planeta más de 4300 millones de años, nuestro sudor, el agua que está en la botella que posiblemente ahora estés bebiendo, el agua que sale de tu regadera, el agua de la playa a la que has ido en varias ocasiones.

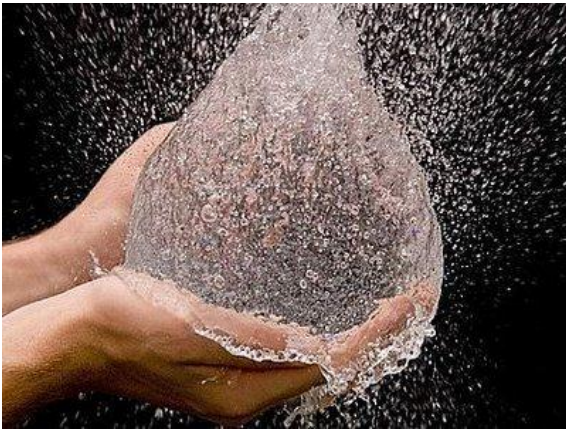


Imagen tomada de Google

Las propiedades químicas del agua son sorprendentes, hidrógeno y oxígeno, dos elementos químicos con mucha energía, y las propiedades físicas son extraordinarias, un compuesto que a diferentes temperaturas está en 3 estados de la materia, el agua en su estado natural tiene bacterias, microorganismos en donde nace la vida.

En la actualidad el agua junto a la luz del sol, bacterias y plantas siguen siendo el inicio de la vida, el 70% del planeta es agua que se encuentra en lagos, ríos, mares, además del agua en el subsuelo. Los océanos siguen contribuyendo a la regulación del clima, absorben CO₂ y producen oxígeno, es el hogar de miles de especies y en los corales existe la mayor diversidad del planeta.



También el agua es utilizada en procesos industriales y en muchas ocasiones es contaminada, los compuestos químicos con más influencia de contaminación son los metales pesados como el plomo, el níquel, el cadmio, el cromo, el azufre, entre otros que se depositan en lecho marino.

En las plataformas petroleras hemos quemado 100 años de carbono, el petróleo que ya se extra de aguas profundas es limitado y en pocos años se tendrá que buscar el petróleo en un lugares más recónditos del océano, dichos hidrocarburos se transportan en grandes buques por todo el mundo.

El océano en nuestra era ha sido fundamental para el desarrollo de nuestra economía ya que miles de contenedores con mercancía se transportan, buena parte de nuestro alimento proviene de él y los hidrocarburos son extraídos.

En México la contaminación del agua es uno de los principales y mayores problemas ambientales ya que la mayoría de nuestros ríos, lagunas y mares se encuentran contaminados, y no solo eso, al estar contaminado el aire de las ciudades se contamina el subsuelo por la lluvia ácida.

¿POR QUÉ EL AGUA ES NUESTRO DESTINO?

Nosotros, igual que el resto de las especies en tierra somos hijos del agua, el agua es necesaria para mantener saludable el equilibrio de nuestro ecosistema, ni siquiera al ser el origen de nuestra existencia la hemos cuidado adecuadamente, la hemos contaminado, contenido para generar la energía que satisfaga nuestras necesidades, hemos desecado lagos, desviado ríos, explotado mares, solamente en México tenemos sobre explotados 105 acuíferos.¹¹

Gracias a la contaminación en el aire y suelo, la cuenca del Valle de México se encuentra contaminada causando enfermedades intestinales, además por supuesto de la pérdida de biodiversidad.



Es importante acelerar con urgencia nuestro entendimiento de que a medida de que contaminemos nuestra agua en todas sus condiciones y estados ponemos en peligro no solo la supervivencia de toda la vida en el planeta, también nuestra existencia.



Por desgracia nos hemos creído los dueños del agua, como del planeta, sin embargo no hemos tomado consciencia que sin éste elemento extraordinario nosotros no estaríamos aquí.

CONCLUSIONES

Cuidar el agua, nuestros océanos, lagunas, ríos y subsuelos se sintetiza en asegurar nuestro destino. Pueden existir muchos motivos para que dejemos el planeta, un meteorito acabo con los dinosaurios, miles de especies han aparecido y desaparecido en la historia del planeta, sin embargo sería absurdo que nosotros mismo fuéramos la razón de nuestra desaparición. Tal vez no hemos entendido que no tenemos un depredador para nosotros y que esa falta de consciencia nos mueve a devastar nuestro entorno sin considerar que en este equilibrio esta nuestra supervivencia.

Si es que al parecer somos la especie con más inteligencia en la historia del planeta por qué no hemos podido entender que vale más la conservación que la explotación de los recursos naturales solo por intereses económicos que aparentemente nos darán bienestar en decenas o tal vez cientos de años, que en relación a los miles de millones de años que tardo

⁹
<http://cuentame.inegi.org.mx/territorio/agua/sobreexplota.aspx?tema=T>

en formarse el planeta no son nada.

En los océanos se generan formas de vida todavía desconocidas, se estabiliza el clima, se captura CO₂ y produce oxígeno, y lo más importante nuestra vida proviene del él. Con los argumentos anteriores: ¿no debería ser suficiente motivo para que todas las políticas y normas con las que regimos nuestra vida conserven el estado de los océanos, mares ríos y zonas lacustres? Y en lo anterior por supuesto me refiero a la arquitectura. ¿Cuántos desperdicios generamos al construir que contaminan los mantos freáticos? ¿Cuántas, playas, manglares, pantanos, cuencas, lagos, ríos hemos terminado o contaminado por la construcción de nuestras ciudades? Solamente veamos el caso del Valle de México como un ejemplo.



Ilustración de la cuenca de la Tenochtitlán antes de la conquista de México.

Por desgracia nos hemos creído los dueños del agua, como del planeta, sin embargo no hemos tomado consciencia que sin éste elemento extraordinario nosotros no estaríamos aquí.

Cómo arquitectos ¿qué podemos hacer?, ¿qué podemos proponer? Para éste ensayo he visto diferentes propuestas, en algunos casos he observado que en el programa de necesidades sigue existiendo nuestra posición

unilateral de la explotación del agua y el océano; en otras propuestas con un análisis más profundo de lo que significa el agua en nuestra vida, así como una arquitectura que tiene que responder a un futuro inevitable.



Ciudad Ecológica Arq. Vincent Callebaut¹²

D.R. © Marco Polo Avila Cerón, México, Arquitectura Sostenible, 2014.

¹² <http://www.blogtelopia.com/la-primera-ciudad-ecologica-sobre-el-mar.html>: Esta ciudad podría cobrar vida en el año 2100 y presenta como gran novedad que será totalmente autosuficiente. Su diseño está inspirado en la forma de los nenúfares y su estructura está formada por una capa de piel de fibras de poliéster cubiertas por una capa de dióxido de titanio, que reacciona a los rayos ultravioletas y que absorbe la polución atmosférica, a través de un proceso fotocatalítico. Así que no sólo limpiará el aire, sino que además no lo contaminará ya que será una ciudad cero emisiones. - See more at: <http://www.blogtelopia.com/la-primera-ciudad-ecologica-sobre-el-mar.html#sthash.qURUbKte.dpuf>

