UNA NUEVA IDEA SOBRE LA CAUSA DE LAS GLACIACIONES

por el Prof. FLOREAL GARCÍA

Si analizamos las diferentes teorías que tratan de explicar el origen de las glaciaciones, podemos ver que todas ellas adolecen de un importante factor, i.e., el proceso según el cual debiera generarse una anormal cantidad de vapor de agua, la que luego condensada, daría orígen a una acumulación contínua de hielo. En la idea que aquí se propone, una anormal cantidad de vapor en contínuo aumento, sería suministrada por el calentamiento de los mares por efecto de un intenso volcanismo submario. El vapor aportado a la alta atmósfera se transformaría en una contínua corriente de nieve hacia las zonas polares, formando así los casquetes de hielo que rápidamente se irían expandiendo hacia la zona ecuatorial.

Las hipótesis actuales sobre el orígen de las glaciaciones, consideradas como las más importantes son:

—Cambios en los movimientos de la tierra.

—Cambios en la posición de los polos con respecto a los continentes, o viceversa.

—Cambios en la topografía.

—Cambios en la composición de la atmósfera.

—Cambios en las radiaciones solares.

Muchas son las críticas a dichas teorías, lo que indica las dificultades que presenta cada una de ellas, manteniéndose así la incógnita sobre el fenómeno que dio orígen a las épocas glaciales.

En la idea propuesta se relacionan otros factores aún no considerados en las hipótesis anteriores, aun cuando los cambios topográficos y los cambios en la composición de la atmósfera, están en cierta manera relacionados con la teoría que aquí se postula, pero no en el mismo sentido expresado anteriormente.

Se propone como necesario generar vapor de agua en cantidades suficientes, para llegar a producir las grandes masas de hielo que den origen a una época glacial. Como para producir vapor necesitamos calor y agua y que estos dos elementos puedan ponerse en contacto, en la escala que requiere el fenómeno de glaciación, sólo en las áreas oceánicas, tendremos que admitir la existencia de una fuente de calor que produzca la evaporación del mar. El calor puede provenir ya sea del sol o del interior de la tierra.

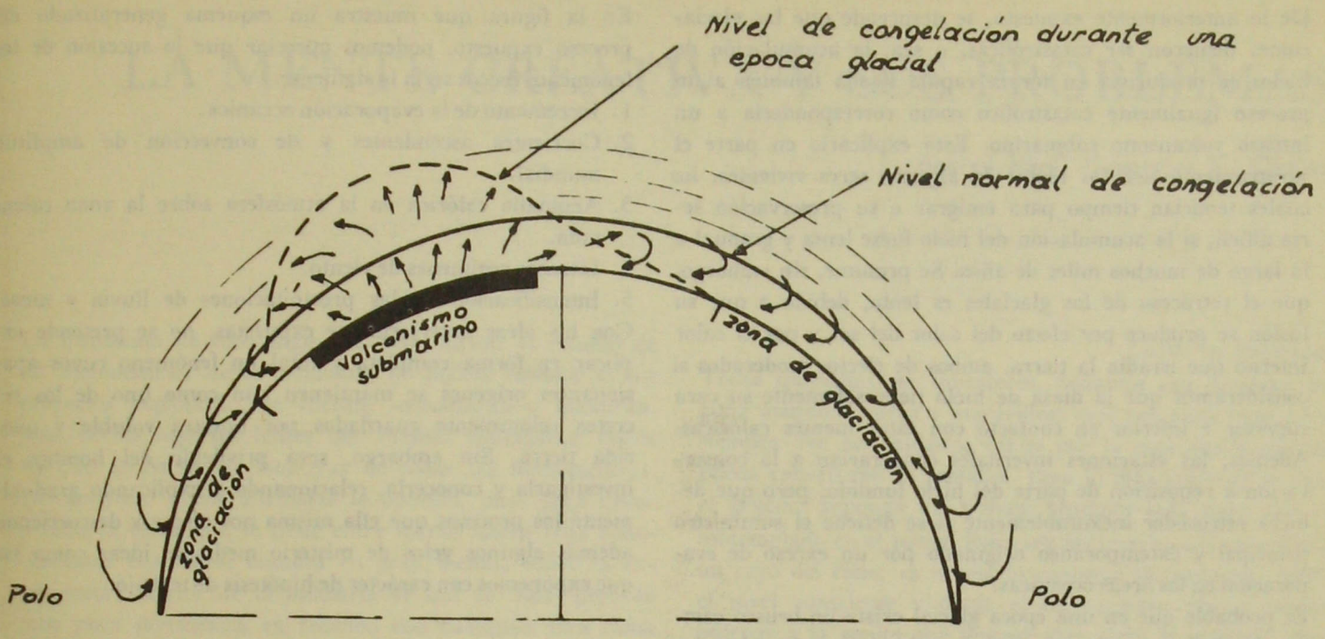
Un tercer elemento muy necesario, el cual influye directamente en la formación del hielo, es la altura del nivel de congelación. Este se encuentra a gran altura sobre el Ecuador y al nivel del mar en las regiones polares.

Si consideramos las radiaciones solares como única fuente de calor, tenemos dos alternativas, un aumento o una disminución de la cantidad de calor entregada a la tierra. En caso de aumento de la radiación solar, no sólo se incrementará el calor en la superficie del agua oceánica, sino también aumentará considerablemente el de la atmósfera terrestre. El efecto inmediato será una elevación del nivel de congelación y un aumento de la evaporación del mar, acompañados además por un aumento de la temperatura media de la superficie de la tierra. Estas condiciones no son propicias para la formación de hielo y crearían seguramente un sistema muy parecido al actual, con tendencia a una expansión de las zonas desérticas y retirada de los casquetes de hielo.

Una disminución de las radiaciones solares debiera producir un acercamiento uniforme hacia la superficie de la tierra del nivel de congelación permanente así como una disminución de la temperatura media de mares, atmósfera y continentes. Estas condiciones determinan una clara tendencia a disminuir la formación de vapor de agua, el cual es el elemento principal necesario para dar orígen a una época glacial. Si suponemos por un momento, que la temperatura del globo terráqueo descendiera por debajo de cero grado centígrado, sería muy difícil que se formaran grandes cantidades de hielo en los continentes, puesto que la evaporación mínima que se produjese, se precipitaría en forma inmediata en el mismo lugar de generación, o sea, en el mar. Los continentes se transformarían entonces en territorios permanentes y profundamente helados.

Actualmente existen territorios en donde la temperatura media es regularmente inferior a cero grado, sin embargo no se producen allí síntomas de glaciación, aun cuando la evaporación del mar se puede estimar como continua e importante. Si avanzáramos hacia un clima aún más frío, en el cual se produce una menor evaporación, tendremos aún menos posibilidades de que estas regiones sean cubiertas por glaciales. Se deduce entonces que en dichas áreas los glaciares están ausentes debido a la insuficiente evaporación actual en los océanos.

Como contemporáneamente a las épocas glaciales, han existido grandes lagos en lo que hoy son zonas desérticas, se puede deducir que las precipitaciones fuera de las regiones glaciadas presentaban un notable incremento, lo cual también indica un fuerte incremento en la cantidad de vapor en la atmósfera. Regiones como el desierto de Atacama y la Puna de Atacama, tuvieron gran parte de su superficie cubierta por lagos y otras vecinas en que prosperó flora y fauna hoy extinguida o emigrada. También es posible notar en



dicho desierto la presencia de enormes áreas de antiguos cultivos, los que permitieron la subsistencia de importantes núcleos humanos que luego tuvieron que huir del avance del desierto.

Considerando ahora la segunda fuente calórica que mencionamos anteriormente, o sea, el calor interno de la tierra, podemos apreciar que ofrece posibilidades más aceptables de ser el causante de la evaporación de una parte importante del mar, mediante el calentamiento directo del agua por el volcanismo submarino.

Observando un mapa del océano Pacífico con sus cordilleras sumergidas y de las cuales afloran numerosos exponentes, la casi totalidad constituídos por rocas volcánicas, es fácil deducir que la mayor parte de las rocas sumergidas serán con mayor razón, también de orígen volcánico. Ahora bien, si pensamos que el fondo del océano Pacífico, ha estado por un prolongado período geológico en constante subsidencia, como lo indican las fosas que lo rodean y los guyots, podemos suponer que en alguna época dicho océano con su fondo actual más elevado estaba dividido en una serie de mares aislados por las cordilleras mencionadas. Este fenómeno es mucho más probable en el Pacífico Sur.

En nuestro territorio, principalmente en la zona norte, existen grandes paquetes de lavas continentales y sedimentos de orígen volcánico, que venían acumulándose en forma casi contínua desde principios del Mesozoico. Este material volcánico indica una procedencia desde el Oeste de la actual línea de costa. Luego, tenemos aquí otra evidencia de hundimiento de grandes masas continentales en el océano. Es probable que contemporáneamente con este hundimiento se produjese el solevantamiento principal de la Cordillera de los Andes. Debido al fracturamiento de la corteza y desplazamiento del magma por la masa en subsistencia, debió producirse la evacuación de una gran cantidad de lavas en su mayor parte de carácter submarino. Admitiendo la existencia de grandes volúmenes de efusiones submarinas en estos mares aislados, resulta lógico pensar en la generación de una gran cantidad de vapor de agua, el cual llevado a la alta atmósfera se transformaría en verdaderos ríos estratosféricos de hielo que se precipitarían en las regiones polares. Gradualmente los casquetes polares se irían expandiendo al hacer descender hasta la superficie de la tierra el nivel permanente de congelación, arrastrado por las heladas corrientes de convección *(ver dibujo)*. Este sería el origen de una época glacial.

Un excelente ejemplo del fenómeno que se origina al producirse un exceso de evaporación y descargarse luego ésta en territorios lejanos, lo tenemos en el Norte Grande de Chile, es conocido como el Invierno Boliviano y se desarrolla durante el Verano. Lluvias de gran intensidad se descargan en la alta cordillera y altiplano boliviano, desarrollando un sistema de avalanchas hacia las zonas bajas y alguna de las cuales llegan directamente al mar. Si este fenómeno aumentara en varias veces sus proporciones actuales, por un exceso de evaporación en el mar, naturalmente que se constituirían nuevamente enormes lagos en las cuencas continentales, tal como lo fueron en el pasado

Si este fenómeno lo ampliamos a escala continental, debiéramos tener también un aumento de precipitaciones en la mayor parte del globo terráqueo y acumulación de nieve en las regiones más frías. De esto se deduce que existe un fenómeno totalmente independiente de las variaciones estacionales y que resulte más ligado al aumento de calor y evaporación en la superficie del mar y que puede ser activado notablemente por agentes que lo favorezcan.

De lo anteriormente expuesto, se desprende que las glaciaciones debieron ser catastróficas, o sea, la acumulación de hielos se produciría en forma rápida ligada también a un proceso igualmente catastrófico como correspondería a un intenso volcanismo submarino. Esto explicaría en parte el atrapamiento por los hielos de algunos seres vivientes, los cuales tendrían tiempo para emigrar o su preservación sería difícil, si la acumulación del hielo fuese lenta y gradual a lo largo de muchos miles de años. Se presume, sin embargo, que el retroceso de los glaciales es lento, debido a que su fusión se produce por efecto del calor del sol y por el calor interno que irradia la tierra, ambos de efectos moderados si consideramos que la masa de hielo tiene solamente su cara superior e inferior en contacto con estas fuentes caloricas. Además, las estaciones invernales cooperarían a la conservación y reposición de parte del hielo fundido; pero que debiera retroceder inexorablemente si se detiene el suministro principal y extemporáneo originado por un exceso de evaporación en las áreas oceánicas.

Es probable que en una época glacial exista un brusco cambio de clima entre la zona helada cubierta por los glaciales y la zona templada que recibe los efectos del calor transportado por el vapor de agua y en la cual debiera desarrollarse un régimen intenso de precipitaciones por exceso de humedad atmosférica.

En efecto, si observamos el territorio de Chile, podemos apreciar que del paralelo 33° al Sur existen claras evidencias de territorios glaciados, luego entre los paralelos 33° a 27° podemos ver una zona intermedia, en donde a las características de erosión fluvial se agrega el efecto de erosión glacial y de allí hacia el Norte es evidente que en cierta etapa del Cuaternario hubo un período de intensas lluvias, que además de producir una notable erosión fluvial, ayudó a la formación de grandes lagos, hoy convertidos en extensos salares por la falta de precipitaciones.

En la figura que muestra un esquema generalizado del proceso expuesto, podemos apreciar que la sucesión de los fenómenos físicos sería la siguiente:

1. Incremento de la evaporación oceánica.
2. Corrientes ascendentes y de convección de amplitud mundial.
3. Anomalía calórica en la atmósfera sobre la zona calentada.
4. Intensos regímenes de viento.
5. Intensificación de las precipitaciones de lluvia y nieve.

Con las ideas anteriormente expuestas, no se pretende explicar en forma completa y total un fenómeno cuyos apasionantes orígenes se mantienen aún como uno de los secretos celosamente guardados por nuestra voluble y querida tierra. Sin embargo, será privilegio del hombre el investigarla y conocerla, relacionando y explicando gradualmente los procesos que ella misma nos ofrece y descorriendo además algunos velos de misterio mediante ideas como las que exponemos con carácter de hipótesis de trabajo.

Abstract

Various theories which attempt to explain the development of glacial periods neglect a very important factor, i.e., the process whereby a greater than normal amount of water vapor is generated to provide the accumulation of ice that would spread from polar regions toward the equator. In the idea proposed here abnormal amounts of water vapor are supplied by raising the temperature of the oceans through increased submarine volcanism. Increased amounts of water vapor circulating in the high atmosphere to polar regions would give rise to an increase of snow forming ice caps that would grow toward the equator.

GRAN "MAR"

Tres científicos dan cuenta del descubrimiento de un gran "mar" al otro lado de la Luna. Dicen que debajo de él se encuentra la concentración más grande de materiales pesados (mascones) que se han descubierto hasta ahora, alrededor del 0,02 por ciento del peso total de la Luna.

Los doctores Malcolm Campbell, Brian O'Leary y Carl Sagan de la Universidad de Cornell de Ithaca (Nueva York), hicieron el descubrimiento al estudiar las fotografías tomadas por las naves espaciales.

El origen de los mares y de los mascones lunares es todavía materia de debate científico.