

Sobre la orogenia lunar

En tanto que el estudio espectroscópico del Sol y de las estrellas en general nos suministra datos valiosos relativos a la composición química de estos astros y que en los materiales litológicos que integran la costra superficial del Globo tenemos como a la mano los elementos de juicio acerca de la composición de sus regiones profundas, de la composición química de nuestro satélite, en cambio, no poseemos, en realidad, otro conocimiento que el que proporciona la consideración de las analogías. No es verosímil que siendo semejante la composición de las estrellas a la del Sol, y la de este a la de la Tierra, esto es, que demostrada por el análisis la existencia de los elementos químicos terrestres en todos aquellos cuerpos celestes, a su vez, en tal comunidad de composición probable, haya de mostrarse la Luna como un caso excepcional en este lógico prejuicio.

En estas mismas consideraciones, las diferentes hipótesis sobre el origen del Satélite permiten formular más ampliamente una ley de semejanza. En la hipótesis de Laplace los planetas se destacaron de la región ecuatorial de la masa solar primitiva y a su vez la misma ley determinó en igual forma la separación de cuerpos satelitales a expensas de la masa planetaria. Dada esta hipótesis no caben, en principio, otras diferencias entre la composición de la Tierra y la de su satélite que las que cupieron entre el Sol y la Tierra.

Si se adopta la doctrina cosmogónica turbillonaria profesada por E. Belot, el sistema formado por La Tierra y sus satélites tuvo su origen análogo al del sistema solar, no en una sola nebulosa, como pretende la cosmogonía clásica, sino en un conflicto semejante al que se ha propuesto como origen de las *novas*. Surgió este conflicto con el choque del *tubotorbellino terrestre* con la nebulosa plana situada en el centro de la gran nebulosa solar, que se extendía hasta una distancia tal de la Eclíptica que en dirección aproximada a la del Apex era de 160 veces la distancia de la Tierra al Sol. Por efecto de éste choque vibró la tromba cósmica terrestre alargándose sus espiras por masas separadas y esta vibración determinó la formación de cuatro vientres de cada uno de los cuales escapó un con-

junto de moléculas concéntricas que formó mantos (*nappes*) satelitales que en virtud de la velocidad antagónica de las masas nebulosas de la eclíptica se redujeron a torbellinos satelitales. La Tierra vino a tener así cuatro satélites cuyas respectivas distancias al centro contadas sobre su plano ecuatorial eran de 3'2, 8'7 y 70'8 radios terrestres. Esta última distancia corresponde a la distancia de la Luna medida en el plano de su órbita que formaba en el origen un ángulo de 18°27, con el plano del Ecuador terrestre. De estos cuatro satélites solo la Luna subsiste; los otros tres, constituídos por anillos de pequeñas masas dispersas, como todos los planetas y satélites cuyas distancias son inferiores a las de los planetas y satélites de masa máxima, han debido caer sucesivamente sobre la Tierra en su región ecuatorial, en épocas distintas en razón a sus distancias primitivas muy diferentes, determinando en el Planeta, a medida de su proximidad creciente, grandes marces, efectos térmicos producidos por el frotamiento con la atmósfera, materia, que ha ingresado en la masa del Globo y un crecimiento del momento de rotación terrestre. (1) En estas ideas de Belot nada hay que proscriba una semejanza de composición, al menos cualitativa, entre la Tierra y la Luna, lejos de esto, se desprende de ellas la posibilidad de la analogía que pretendemos.

En la hipótesis de G. H. Darwin debió la masa lunar separarse del Ecuador terrestre en un periodo en que el Planeta estaba constituido por un elipsoide de tres ejes animado de un rápido movimiento de rotación cuya inestabilidad determinó una estrangulación ecuatorial y la separación progresiva de un fragmento de $\frac{1}{80}$ próximamente de la masa total en el sentido del plano ecuatorial. Potentes mareas desenvueltas por la acción gravitativa de las masas así separadas, y que fueron debilitándose a medida de la distancia ocasionaron un frenaje que disminuyendo continuamente la velocidad de rotación de la Luna ha dado por resultado el que esta presente siempre la misma cara a la Tierra, la que en un tiempo futuro llegará a presentar la misma cara a la Luna como consecuencia del frenaje producido en su movimiento de rotación por la marea provocada en su hidrosfera por la acción gravitativa lunar. Así deberá suceder, según Darwin, cuando la velocidad de la rotación terrestre haya disminuido por tal causa hasta elevar la duración del día desde la actual de 24 horas hasta la 55 horas. Esta hipótesis viene, pues, a formular de un modo indirecto la comunidad de la composición química del sistema Tierra-Luna surgido de una misma masa.

En una atrevidísima opinión debida a Pickering la Luna constituye un fragmento de la costra terrestre separado del Planeta de una región que

(1) E. Belot. *L'origine des formes de la Terre et des planetes*. París, Gauth.—Vill 1918.

corresponde probablemente al gran hueco actualmente ocupado por el Océano Pacífico en época en que aquella corteza era aún muy delgada.

Tampoco en esta original hipótesis surgen dudas acerca de una semejanza de composición química entre la Tierra y su satélite.

Pero si tratando de inquirir aún más sobre la composición de este nos fijamos en que la densidad lunar, 3'3—3'4 es algo menor que la terrestre 5'5, estamos autorizados para sospechar que la Luna, cuya morfología interna no hay motivo para suponer diferente de la de la Tierra, contiene quizá una menor porción relativa de la materia metálica nuclear que a esta se atribuye, ya que en la actualidad carece evidentemente de una hidrosfera voluminosa cuya baja densidad, 1'02 (1) para La Tierra, haría descender sensiblemente la densidad media que hoy muestra; hipótesis esta de una menor porción nuclear relativa, más admisible, a mi juicio, que la que se basa sobre una mayor porosidad de los materiales litológicos lunares, o en la suposición de que el satélite «pudo quedar detenido a un menor grado de condensación.» (2) En la hipótesis de Pickering, la Luna ofrecería una densidad demasiado baja y apróximada a la de la corteza litosférica terrestre (2-), puesto que sería un fragmento casi exclusivamente de la propia corteza del Planeta.

Siendo semejantes su probable origen cosmogónico su composición química y las circunstancias astronómicas que concurren en uno y otro astro y como a partes próximas de un mismo sistema sometido a una misma ley gravitativa y semejantemente afectadas de las influencias dinámicas del astro central del sistema solar, rigen sus dependencias mútuas, no hay razón alguna para que la estructura del globo lunar difiera de la del terrestre, abstracción hecha de una hidrosfera fluida y de una atmósfera semejantes a la nuestra, que debió poseer el satélite en su pasado, pero que han desaparecido en la actual época decadente de su periodo evolutivo. La Luna debe poseer, en síntesis, una costra exterior litosférica, una litosfera más o menos profunda y fría y un núcleo ferrometálico sólido más o menos voluminoso. Dados el carácter de los fenómenos cuyas huellas intensas observamos hoy en la superficie lunar y el concepto adquirido de las causas de fenómenos semejantes que se desenvuelven actualmente en la superficie de la Tierra anejas a su dinamismo interno, hemos de confirmarnos forzosamente en esa deducción.

Ante el examen telescópico de la superficie lunar que los progresos de la fotografía permiten hoy con notabilísima perfección de detalles a los que carecemos de los medios de efectuar directamente estas observacio-

(1) Densidad que ofrecen ordinariamente las aguas de los mares, variable, como es sabido con la situación geográfica de estos, y con la profundidad.

(2) *Ou en est la Geologie?* París Gauth.—Vill.

nes mediante los potentes aparatos adecuados, la curiosidad se há concentrado en todos tiempos en el *por qué* de esa fantástica faz que proporciona la inmediata y exclusiva impresión de un volcanismo casi uniforme, general, catastrófico, cuyas particularidades no han dejado de ser muy discutidas. Hipótesis algo extendidas en la actualidad atribuyen este carácter particular de la topografía lunar que asemeja sus grandes extensiones superficiales a inmensos campos sembrados de gigantescos cráteres de explosión producidos por bombardéo titánico de diabólica artillería, en efecto, al bombardéo de innúmeros bloques meteorícos cuyo enorme volúmen, si se relaciona con el diámetro de los circos, llega a quedar fuera del alcance de nuestro sentido práctico para circos tales como Clavius, al que se ha asignado un diámetro próximo a 200 Km y otros de los que con profusión nos ofrece el Satélite. El conjunto de sus cráteres no representaría otra cosa que la totalidad de los impactos, determinados por el choque de los proyectiles meteorícos que modelaron así, en esta hipótesis, la accidentada topografía lunar, en virtud de un fenómeno que, aunque representado también bajo nuestra atmósfera en la Tierra, no alcanza, al menos en la época histórica actual, ni con mucho, tan extraordinaria intensidad; con tal espectáculo ha debido ser, pues, la Luna mucho más favorecida que el Planeta.

Ya en un trabajo presentado anteriormente por mi a esta Real Academia (1) se señala una duda que he visto confirmada por el astrónomo francés M. Puisseux al observar igualmente la verticalidad de los ejes de los cráteres, inconcebible en aquella hipótesis a menos de admitir la circunstancia extraña e inverosímil de que todos los proyectiles que los produjeron cayeron sobre la superficie del Satélite según una trayectoria vertical, siendo así que los bólidos cruzan nuestra atmósfera terrestre bajo todas direcciones. Por extensión a otras particularidades de la faz lunar, se ha pretendido relacionar con la misma hipótesis meteorítica el origen de ciertas grietas o surcos tales como la gran hendidura de 70 Km. de largo, 10 a 12 de ancho y 3 de profundidad quizá velada por depósitos posteriores a su formación—, que atraviesa el accidentado macizo de Los Alpes, considerandolas como cicatrices abiertas en la costra lunar por proyectiles meteorícos de trayectoria tangencial. Pero relativamente a este determinado accidente no es admisible la escepcion que viene a suponer un choque no explosivo cual los demás que provocaron la formación de los cráteres que ofrece la superficie del satélite en toda la extensión de sus distintas regiones, a veces en los que semejan mares, ya en las que aparentan vastas llanuras, ya en las montañas ya en volcanes en cuyos baluartes surgen cráteres parasitos (Aristillus, Cassini), múltiples a veces (Clavius).

(1) Memoria leída en el acto de la recepción solemne del autor en Septiembre de 1922.

No se observan efectos explosivos en los bordes de esta gran garganta, bordes que, por el contrario, parecen susceptibles de adaptación si imaginamos un deslizamiento del uno paralelamente al otro. Yo no creo ilusoria una conclusión que permita atribuir este accidente a la fractura provocada en un gran banco, por un empuje ascensional acompañado de un doble movimiento de báscula de los dos témpanos en que el banco quedó dividido por la grieta. En esa región la muy visible disyunción escalonada a grandes trazos aboga por la posibilidad de grandes fracturas rectilíneas.

El exámen de los zócalos de los volcanes lunares denudados por la consiguiente acción erosiva debida a la existencia indudable de una atmósfera concomitante de un fenómeno cual el volcanismo que no se desenvuelve sin el concurso del agua, nos muestra ejemplares bien caracterizados cuyos detalles no discrepan de los que ofrecen los volcanes terrestres. Sobre la superficie de una región volcánica no puede prescindirse, en absoluto, de una atmósfera en que tienen representación el vapor de agua, los anhídridos carbónico y sulfuroso, el clórido hídrico, los carburos de hidrógeno, el sulfido hídrico, con otros gases; productos todos estos del quimismo volcánico desenvuelto, al menos, durante la erupción. El frío de la larga noche lunar provocará la condensación de estos vapores que serán arrastrados torrencialmente hacia el exterior de los circos o fijados en sus crestas al estado sólido determinando en fin en una sucesión alternativa de cambios de estado una erosión favorecida por la acción química particularmente, del clórido hídrico, sobre las rocas que limitan el cráter. En una magistral y conocida obra de Suess (1) se describe así como la *dissección* de un volcan terrestre. La observación de un volcan en actividad —dice el sabio geólogo— enseña que las cenizas, piedra pomez etc. que emite forman el cono y que las lavas básicas se extienden por la superficie. Si las cenizas desaparecen por denudación se ven en las laderas del cono lacolitos de lavas ácidas que se han introducido en los diferentes pisos del suelo de la región el cual, hinchado por estas intrusiones, forma el zócalo del volcan. Si la denudación es mayor se verán los filones de lavas ácidas verticales irradiando de la chimenea, cuyo núcleo de granito y sienita puede observarse si se avanza aún más. Estos núcleos frecuentemente graníticos vienen a constituir los «moldes internos», como Suess los llama, del volcan. Así en un foco primitivo tal como los que pudieron originar a Aristillus o a Copérnico, la denudación producida por los agentes químico-mecánicos ha podido mostrar a la vista del observador actual el zócalo descarnado del volcan edificado en las primeras erupciones, con sus filones radiales de lavas ácidas y sus profundos barrancos que la destrucción de materiales menos resistentes a la acción erosiva ha

(1) *La faz de la Tierra*.—Traducción española por P. de Novo y F. Chicarro. Madrid 1923. J. 1.º Extractos. pag. XXX.

abierto y profundizado y por cuyo fondo han descendido como producto de posteriores erupciones, las inmensas coladas de materiales básicos muy fluidos que han podido originar las prolongadas corrientes divergentes que ofrece Tichus y alcanzan una longitud superior a $\frac{1}{8}$ de la del meridiano lunar. E. Belot (1), lógicamente fundado en que en la Tierra ninguna corriente atmosférica sigue una dirección rectilínea en una extensión semejante, ha negado el origen atribuido por Puisseux a estas radiaciones consideradas como depósitos de cenizas; bien que en mi sentir la existencia de una atmósfera, y de grandes corrientes atmosféricas durante el régimen de la inmensísima actividad volcánica lunar debe quedar al abrigo de todo género de duda. En sus fases acuosas y explosivas, en sus fases de emisión tranquila, que bajo tan grandiosa apariencia muestra la historia del volcanismo terrestre en las erupciones del Etna de 1865 que según Fouqué arrojó diariamente 11.000 m.³ de vapor de agua, en las explosivas del Stromboli, del Krakatoa y del Monte Pelado, en las del tipo hawaiano que presenta el Kilauea, el volcanismo del Planeta no basta a dar una idea del inconcebible espectáculo de un volcán lunar tal como el Clavius cuyo cráter circunda una extensión superficial capaz de contener dos veces toda la superficie del suelo de la Provincia de Córdoba.

Ante un primer problema que plantea el exámen de la faz lunar se inclina el ánimo ya a creer que la actual etapa evolutiva del satélite ha podido borrar las huellas de otras etapas en que quizá ha dominado en sus fenómenos un carácter muy distinto, o bien a conceptuar esta faz actual como resultado de un carácter dominante de continuo en los grandes trazos de su evolución.

En una explicación sintética, expresa E. Belot *que las formas exteriores de los planetas dependen estrechamente de su origen cósmico; pero la física de los fluidos atmosféricos o acuosos diferencia estas formas por el volcanismo, la orogenia etc., hasta el punto de que astros como la Tierra, la Luna, Marte, Venus, de densidades comparables y de formación similar presentan superficies cuya variedad de aspecto es al primer golpe de vista enigmática. Es muy notable, continúa, que los astros más pequeños (satélites) en los que las fuerzas físicas no tienen contrapeso en la gravedad sean capaces de efectos los más grandiosos (cráteres de 150 Km. de diámetro, bombas volcánicas de 6 a 10 veces más voluminosas que en la Tierra, proyecciones de volcanes lanzadas bajo órbitas hiperbólicas alrededor del Sol y expulsadas de nuestro sistema, que las recibe así mismo de los sistemas próximos en forma de meteoros), en tanto que los planetas, cuya masa limita el campo de las fuerzas físicas son incapaces de tales acciones.* (2) Conceptúa el sabio autor de la hipótesis turbi-

(1) Op. cit.

(2) E. Belot. Op. cit.

llonaria de la formación de nuestro sistema, como causa de la estabilidad del volcanismo lunar, que considera principalmente acuoso, la temperatura de ebullición del agua, de solo unos 50°, en la superficie, aún en la época de formación de los circos. Sobre la Tierra, dice, un volcan es siempre efimero. El agua que lanza a la atmósfera vuelve rápidamente al mar sin actuar por erosión en el interior del cráter, mientras que en la Luna el agua subterránea que procede en parte de los mares queda almacenada largo tiempo en los circos, de donde no puede salir en virtud de las dimensiones de estos; la ausencia de vientos que supone la carencia de atmósfera, y el frío de la larga noche hacen de sus crestas un poderoso condensador. Así, aunque el agua de los mares lunares tuviese la misma salubre que la de los terrestres, su sal no podría obstruir los conductos volcánicos, puesto que el agua pluvial acumulada en los circos vendría a disolver de nuevo las materias salinas en las profundidades del suelo. Por otra parte siendo el volcanismo lunar, sobre todo, acuoso, el agua salada forma parte de sus proyecciones. La chimenea volcánica, por último, una vez que ha alcanzado cierta altura, puede deshacerse en virtud de la erosión externa. en tanto que el fondo del circo, se hunde quizá algunos kilómetros (Theophilus) para alcanzar el calor central de que tiene necesidad el volcanismo para manifestarse. (1)

Pero esta explicación, tan indiscutible como pueda ser en sí, no se desenvuelve al alcance de una analogía que establecen circunstancias astronómicas semejantes dentro del sistema solar, pretendida composición química común y evolución planetaria análoga de sus masas sometidas a un proceso físico-químico también semejante. L. De Launay que acomete más radicalmente la solución del problema (2) parece intentarla solo ante la consideración de las limitadas manifestaciones orogénicas de la superficie lunar frente a las terrestres, al decir que en el proceso de la evolución lunar la solidificación más profunda que la de la Tierra, en relación a un radio mucho más reducido, supuestas las mismas las temperaturas del manantial caliente y del frío, *debía, por su parte disminuir las ocasiones de movimientos tangenciales*. Es sensible que la explicación del sabio geólogo no venga a girar directamente sobre la consideración de la gravedad lunar reducida por ley general de la materia a una pequeña fracción de la terrestre.

Para darnos cuenta del proceso evolutivo semejante al terrestre que ha podido llevar a la Luna a su actual etapa, hemos de considerar que nada ha debido faltar al Satélite en este paralelismo. A partir de su juventud planetaria, bajo composición química análoga, densidad análogamente dis-

(1) Op. cit.

(2) Op. cit.

tribuída entre un núcleo barisférico con probabilidad más reducido relativamente, una litosfera silicatada y una delgada corteza sobrecargada de su hidrosfera y de una atmosfera semejante a la nuestra. Progresando el enfriamiento del globo lunar la solidificación extendida por la litosfera alcanzó al núcleo ferrometálico, mientras que las acciones químicas provocadas por el contacto de la hidrosfera sobre materiales litosféricos profundos han venido a alimentar un foco de energía térmica en región más o menos profunda sobre la cual se asienta una zona cortical externa rígida.

Pero el núcleo ferrometálico lunar, de composición análoga al terrestre, ha debido quedar, como este, sometido, durante su enfriamiento, a una misma ley física que rige el proceso del enfriamiento del hierro y de sus aleaciones con el níquel y otros elementos que figuran en la composición de las masas meteóricas, como enseña experimentalmente el análisis térmico del hierro. (1) A partir del núcleo lunar fluido, hacia 1475° surgió la solidificación acompañada de un aumento de volumen y una emisión térmica considerables. Esta primera fase diastólica nuclear debió afectar a la litosfera, bajo un empuje que desgajó intensamente la débil corteza exterior sólida. La reacción elástica del magma así comprimido en su albergue litosférico determinó un período de erupción e hidrotermalismo intenso favorecido por el general desgaje de la costra, en esta primera fase diastólica del núcleo, durante la cual, las profundas modificaciones habidas en la posición y en el nivel topográfico relativos y en el nivel isostático de las masas corticales desgajadas, pudieron dejar tal vez trazadas las primeras divisorias de los mares y los continentes del Satélite.

Una fase de contracción nuclear continua que determinó un período orogénico continuo, de arrollamiento de la bóveda cortical lunar, debió semejantemente a la Tierra, seguir a aquella fase diastólica originando un sistema montañoso representado en nuestro globo por el Sistema Hurocaledoniano.

Hacia 855° temperatura a que en la curva térmica del hierro aparece un nuevo punto crítico, debió reproducirse una nueva fase diastólica nuclear de atenuación orogénica y de carácter general eruptivo, dada la considerable emisión térmica que este nuevo punto crítico representa.

Siguió una segunda fase de contracción nuclear continua que provocó nuevo período de actividad orogénica; causa terrestre de la formación del Sistema montañoso Herciniano, que debió desenvolverse semejantemente en el régimen del arrollamiento cortical de la Luna.

Después sobrevino una nueva fase diastólica determinada por la aparición de un nuevo punto crítico hacia 720° en que la curva térmica del hie-

(1) F. de Chaves. *Aplicación a los fenómenos geológicos de la hipótesis de los puntos críticos en la ley del enfriamiento de la barisfera terrestre*. Boletín de la R. Academia de Ciencias, Bellas Letras y Nobles Artes de Córdoba. Año 1.º n.º 2; pg. 37. 1923.

ro sufre nueva súbita inflexión, y con la nueva emisión térmica nuclear coincidió nueva fase eruptiva de pausa orogénica lunar. A partir de esta temperatura nuclear un nuevo periodo orogénico del Salite tiene su representación terrestre en el Sistema montañoso Alpino, último gran sistema orogénico de nuestro Planeta que ha debido tener así mismo una representación lunar, última en la evolución orogénica del satélite, si hemos de pensar que la curva del análisis térmico del hierro, pasada la temperatura de 720° no ofrece nuevos puntos críticos, desenvolviéndose bajo una fase final de continuidad en la ley del enfriamiento.

Así pues, La Luna, como La Tierra, ha debido mostrar en la evolución orogénica de su corteza superficial las huellas de tres grandes periodos o fases de su contracción nuclear separados por periodos de calma orogénica, que han debido coincidir con los puntos críticos de su barisfera ferrometálica.

Más ¿por qué, dada esta hipótesis la actual facies de eruptividad volcánica dominante en La Luna no alterna con la amplia representación orogénica que ha debido acreditar a nuestros ojos la existencia de aquellos sucesivos periodos de contracción nuclear del Satélite?

Sin embargo de este argumento paradójico la explicación me parece compatible con la hipótesis propuesta. En el Satélite, la gravedad lunar muy reducida relativamente a la terrestre, ha ejercido sin duda un contrapeso mucho más débil sobre sus manifestaciones eruptivas; mientras que, de otra parte, la influencia de esta circunstancia en el desenvolvimiento de las arrugas corticales dentro de un proceso singularmente regido por las presiones tangenciales sometidas así mismo a la influencia de una menor gravedad, ha determinado una limitación de la orogenia lunar. Y como consecuencia también de la menor gravedad los efectos erosivos que determinan la penellanura han sido mucho más débiles que en la Tierra; y estratificación limitada supone limitación de plegamientos, esto es, limitación orogénica.

Resulta, en supuesta igualdad relativa de duración de periodos geológicos semejantes, que la evolución planetaria del Satélite, mucho más rápida que la terrestre, en razón a un mucho más rápido enfriamiento dada la menor masa lunar, ha ofrecido mayor intensidad de sus fases eruptivas de calma orogénica que de sus atenuadas fases propiamente orogénicas. De aquí que un predominio eruptivo enmascare en su faz actual la sucesión histórica de su pasado.

Aviéndose esta hipótesis con las observaciones de Puisseux que como resultado de sus estudios con Loewy de la superficie lunar, ha creído reconocer las huellas de tres periodos distintos en la actividad del Satélite.

No existe actualmente observación ni hipótesis alguna que permita establecer una diferencia genérica entre las condiciones geológicas que han

determinado la orogenia y la eruptividad volcánica terrestre y las que probablemente han dado su actual faz a la superficie lunar. Antes por el contrario la realidad del volcanismo lunar atestigua que la existencia de una corteza sólida y una región subcortical semejante a la región magmática de la envoltura terrestre han debido originar en La Luna fenómenos geológicos análogos a los que en la Tierra determina la expansión de sus materiales internos a través de la película cortical perforada violentamente en un caso muy general merced a la fuerza expansiva del vapor de agua; mientras que no hay razón alguna para rechazar, relativamente al Satélite la probabilidad de un núcleo ferrometálico análogo al terrestre, y sólido como este mismo.

Y si este núcleo es sólido *virtualmente*, como pretende la bella hipótesis físico de Tammann, dado que como propone su sabio autor, su estado físico se halla instaurado y definido por condiciones de presión y temperatura extraordinariamente diferentes de las que determinan las distintas propiedades mecánicas, térmicas, eléctricas, ya notablemente variables en función de citados factores en condiciones próximas a las ordinarias como la observación experimental demuestra ¿que explicación puede admitirse de la periodicidad de los grandes hechos geológicos relacionados con la evolución nuclear que no prejuzgue a su vez una modificación periódica en las condiciones de temperatura y presión que determinan un estado sólido virtual de su materia?

Si trasladásemos la hipótesis de Tammann al concepto del estado físico interno de la Luna quedaría por tanto sin explicación esa periodicidad que supone la aparición de tres épocas distintas en la evolución de su superficie. La hipótesis de un núcleo lunar ferrometálico, realmente sólido en el sentido en que *prácticamente* concibe el físico este estado en las condiciones ordinarias, está en cambio exenta a mi juicio de esta objeción. Y coopera por su parte, en el orden de las analogías del universo, a la asimilación de fenómenos desarrollados sobre cuerpos análogos dentro de una probable ley evolutiva común.

Otra objeción surge relativamente también a la evolución planetaria de la Luna cuando considerando la potente eruptividad que atestigua su intenso volcanismo pretendemos ligarla y hacerla dependiente de la gran presión ejercida por un núcleo interno fluido y expansivo, contra el receptáculo litosférico, causa para algunos geólogos de la actividad volcánica y eruptiva de la Tierra. Si el volcanismo intenso de La Luna es debido a una gran tensión de su materia interna, agotado ya el periodo de actividad eruptiva que rige en la actual etapa de quietud, un periodo de intensísima orogénesis ya previamente iniciado ha debido sucederle y sus huellas se mostrarían sensiblemente bajo una amplitud general a toda la superficie visible del Satélite. Su faz actual sería, en suma, orogénica y no, como acontece, volcánica.