

GEOLOGÍA: CIENCIA OLVIDADA. UNA MIRADA DESDE LA FILOSOFÍA Y LA RELIGIÓN

Alexis López Delgado

alexis.lopez@ighgroup.com

<https://orcid.org/0000-0002-9104-5401>

IGH Group, Perú

Recibido: 18/07/2019

Aceptado: 18/11/2019

Resumen

El presente artículo tiene como objetivo reflexionar sobre la importancia, relación y aplicación de la geología con otras ciencias de la conocida filosofía natural, así como su interacción con los factores religiosos y la aplicación de los grandes filósofos reflejadas en sus persistencias por entender todo lo que nos rodea: universo, agua y tierra bajo esa mirada insatisfecha que generó por siglos más preguntas que respuestas. Todas las disciplinas geológicas -hoy conocidas como geociencias- han seguido un desarrollo sostenido, de diferentes formas, en el progreso de la sociedad y en la manera de entender las rotaciones del esferoide oblatado en el que vivimos, aportando grandes avances en el conocimiento científico y ayudando a tener una visión de la evolución de nuestro planeta. Entendimiento al que hace un llamado el Papa Francisco en la carta encíclica “Laudato si” (2018) para el cuidado de la casa común sin menoscabar las creencias personales, más bien entendiendo la relación intrínseca entre ciencia, filosofía y religión que dieron y darán un carácter de pertenencia a las investigaciones planteadas. En este trabajo se observa como Steno (1669), Agricola (1556) y Palissy (1580), los llamados “padres de la geología”, interactuaron en sus vidas y obras estos tres aspectos logrando sin querer, o queriendo, alcanzar grandes aportes conocidos y aplicados por las personas que hoy aman esta ciencia olvidada.

Palabras clave: ciencia, evolución, filosofía, geología, religión.



Geology: forgotten science. A look on philosophy and religion

Abstract

This article aims to reflect on the importance, relationship and application of geology with other sciences of the well-known natural philosophy as well as its interaction with religious factors and the application of the great philosophers reflected in their persistence to understand everything that we surrounds: universe, water and earth under that unsatisfied look that generated for centuries more questions than answers. All geological disciplines - now known as geosciences - have followed a sustained development, in different ways, in the progress of society and in the way of understanding the rotations of the Oblate spheroid in which we live, contributing great advances in scientific knowledge and helping to have a vision of the evolution of our planet. Understanding to which Pope Francis calls in the encyclical letter "Laudato si" (2018) for the care of the common house without undermining personal beliefs, rather understanding the intrinsic relationship between science, philosophy and religion that gave and will give a character of belonging to the research raised. This work shows how Steno (1669), Agricola (1556) and Palissy (1580), the so-called "fathers of geology", interacted in their lives and works these three aspects achieving without wanting, or wanting, to reach great known contributions and applied by the people who love this forgotten science today.

Keywords: science, evolution, philosophy, geology, religion. Introducción

1. Introducción.

Atacada por algunos, defendida por otros, la historia de la geología como ciencia no es tan antigua como lo pueden ser la biología, la filosofía, la física o la matemática, aunque si goza de amplitud por todas las relaciones históricas que veremos en este artículo. Relaciones que nos llevan a asegurar que la geociencia ha acompañado al hombre desde su aparición a través de la utilización de herramientas como parte fundamental en su supervivencia, entre ellos el uso de minerales como oro, plata, bronce, granito, guijarro, entre muchos más elementos que de alguna forma fueron encontrados y explotados por nuestros ancestros. Se presentan algunos antecedentes de la utilización y aplicación de los recursos geológicos en diversas actividades que abrieron las puertas a los entendimientos del proceso para el desarrollo de las sociedades actuales evidenciando la interrelación entre las ciencias sociales como la filosofía, historia y la antropología, con una relación muy estrecha hacia la religión.

Por tanto, la filosofía y la religión en relación con los criterios geológicos-científicos ayudarían a que cada individuo aporte más habilidades para el uso racional de los recursos que dispone y así dar longevidad a la humanidad, con la perspectiva científica que indica Castañón (2011). Los avances en el conocimiento hacen que la filosofía y la ciencia ayudan a que los aplicativos para soluciones futuras garanticen una mejor calidad de vida. Religiosamente, el punto humano y de conciencia hará esto posible.

2. Aspectos metodológicos.

El contenido de este artículo se ha fundamentado bajo un escenario histórico en el cual se estudia la relación de grandes filósofos como Demócrito, Empédocles, Aristóteles, Tales, Anaximandro y Pitágoras junto a ilustres de las ciencias naturales contemporáneos como Palassy, Agrícola y Steno, por mencionar algunos, que a pesar de las distancias de sus épocas utilizaban una conexión en el tiempo: la filosofía y las ciencias naturales. Todos ellos inspiraron esta investigación buscando aportar un acercamiento a la preocupación relacionada con la continuidad de la humanidad en los aspectos ambientales, sociales y religiosos en donde la geología ha tenido una permanencia constante y, a pesar de ello, se mantiene en una escena secundaria. La metodología aplicada a esta investigación tiene un carácter empírico-analítico y sintético.

Las experiencias personales e intrínsecas en cada uno de los científicos estudiados se han resumido bajo un análisis de razonamientos que ellos construyeron con los sucesos en su tiempo y espacio influenciando a través de siglos hasta el presente. Todo en una secuencia histórica de hechos que conllevan la interrelación de la geología y la filosofía con la religión como fenómeno social.

3. Resultados y discusión.

3.1. Filósofos en los primeros pasos de la geología.

El uso de la geología está documentado con los primeros filósofos donde hombres célebres como Tales, Anaximandro y Pitágoras se destacan por sus ideas. Precisamente Pitágoras es un excelente intérprete de procesos geológicos. Basta una sola cita suya para percibir su dimensión: *“Nada muere en este mundo: las cosas no hacen sino variar y cambiar de forma”*.

Un siglo después, Demócrito es el primer intérprete sedimentológico griego (selección de guijarros en playas). Empédocles, por su parte, es un excelente vulcanólogo que estudia las lavas del Etna. Platón (427-347 a. C.) es el primero en admitir que la deforestación de Grecia produjo erosión y pérdida de suelos. Aristóteles (384-322 a. C.), es también un eximio intérprete de eventos geológicos, fundamentando por primera vez algunos aspectos de hidrología superficial y subterránea. Eratóstenes (275-195 a. C.) realiza la primera medición de un arco de meridiano entre Alejandría y Asuán siendo el primer mapa con coordenadas donde se distinguen las zonas glaciales, templadas y tropicales, así como el primer estudio de las mareas y consideraciones sobre la extensión de los continentes. Estrabón (63 a.C.-20 d. C.) es un excelente intérprete y supone que el Vesubio es un edificio (cono) volcánico. Heródoto (484-425 a. C.) interpretó varios aspectos de geomorfología del Río Nilo y sus materiales (limos), su origen y procedencia. Freiberg, en Alemania, es el primer centro minero de Europa hacia 1170, constituyéndose un núcleo del estudio de la mineralogía mundial por la riqueza en especies minerales del distrito minero.

En el año 1590 Zacharias inventa el primer microscopio el cual ayudaría posteriormente al estudio de los restos fósiles pequeños, de las especies minerales (actualmente más de 2.200) y de las rocas (petrografía). Leonardo da Vinci realiza, entre muchas cosas, la primera interpretación de evaporación de aguas ricas en

soluciones de cationes dando el primer paso en el mundo de la geoquímica con su interpretación que en realidad es la petrogénesis de las evaporitas (estratos depositados a partir de soluciones hiperconcentradas).

Cada uno de ellos tuvo algo en común que los hizo relacionarse de una forma directa con la geología. Este punto en común fue el arraigo al estudio de las ciencias naturales para poder satisfacer sus inquietudes y ampliar sus estudios personales. De una manera u otra la geología siempre les mostro el camino a seguir (Torra, 2017).

3.2. Patriarcas de la geología.

En esta breve historia de la Geología destacan científicos considerados padres de la Geología que estuvieron relacionados con la filosofía y la religión. En primer lugar, en Alemania, Georgius Agrícola (1494-1555) dedico su vida al estudio de la geología, aunque originalmente asistió a la Universidad de Leipzig con la intención de convertirse en sacerdote, pero finalmente se dedicó a la mineralogía donde logró publicar transcendentales aporte como *De ortu et causis subterraneorum* (el nacimiento de las razones subterráneas) en 1544, *De natura eorum quae effluunt e terra* (la naturaleza de las cosas que fluyen de la tierra) en 1545, y el *De natura fossilium* (los minerales naturales) en 1546, entre otros que constituyen los primeros tratados sistemáticos de geología y mineralogía. Su trabajo más destacado fue *De re metallica* (sobre los metales), que se publicó de forma póstuma en 1556 el cual sirvió como libro de texto guía a los ingenieros de mineralogía durante casi 200 años.

Georgius Agrícola mantuvo su fidelidad católica hasta el final de sus días, aunque para sus tiempos existía una corriente protestante. Tal vez sus actitudes religiosas le bastaron para entender la relación de su fe con la filosofía y la ciencia que pretendía demostrar, aunque esto significara un notable rechazo de la sociedad que lo rodeaba. No obstante, este rechazo no impidió que en los siglos venideros su obra fuese material de estudio obligatorio para los científicos, y se le considere actualmente como el padre de la mineralogía.

Por la misma época se encuentra en Francia a Bernard Palissy (1510-1590) con su obra *“Discurso admirable de las Aguas y las Fuentes”* (*discours admirables de la nature, des eaux et fontaines*). Por su parte, Martin Le Jeune, París, un verdadero testamento intelectual, entre 1575 y 1584 dicta el primer curso libre de geología en París dando a conocer su

observación del ciclo del agua, la alimentación de los manantiales, la agricultura, los minerales, las rocas, las conchas fósiles, las sales, la alfarería y los esmaltes -que aún son considerados válidos- y sus trabajos sobre el papel de los sales minerales en la vida vegetal que anuncian futuros descubrimientos en química y física.

El caso de Palissy la historia lo ata a la religión protestante, lo que finalmente lo sepulta por un largo tiempo por orden del rey de turno en conjunto a los notables religiosos, no por sus estudios avanzados de la tierra, sino por quererlo obligar a cambiar el pensamiento calvinista al cual defendía. Por estas diferencias teológicas sus escritos quedarían olvidados, esperando hasta el siglo XVIII para que fueran reeditados y que sus obras científicas gozaran de una admiración y un reconocimiento.

3.3. Los dientes de tiburones del Beato Steno.

Tanto Palassy como Agrícola dieron grandes aportes a la geología, sin embargo, Steno (1638–1686) por su condición seglar y dedicación al estudio científico es, sin duda, el padre de la geología. Vivió cuando las personas con inquietudes no se apegaban a una sola disciplina. Se adentró en medicina, odontología, bestias antiguas e inició el estudio de la geología. El episodio clave ocurrió cuando unos pescadores atraparon a un enorme tiburón blanco en 1666, lo diseccionaron en trozos para poder transportarlo mejor y Steno aprovechando la oportunidad se quedó con la cabeza para realizar estudio sobre la anatomía y odontología. Al examinar los dientes del tiburón, Steno se sorprendió por su parecido con ciertos objetos pedregosos, llamados *glossopetrae* -lengua de San Pablo o dientes de tiburón- que se encontraban en ciertas rocas. Eruditos antiguos como Plinio el Viejo habían sugerido que estas rocas caían del cielo o de la luna y otros opinaban, también desde la antigüedad, que los fósiles crecían naturalmente en las rocas.

Después de evento y luego amplias investigaciones, Steno publicó en 1669 sus observaciones geológicas en *De solido intra solidum naturaliter contento dissertationis prodromus*. En este trabajo, un hito en la literatura de la geología, informó que, aunque los cristales de cuarzo difieren mucho en apariencia física, todos tienen los mismos ángulos entre las caras correspondientes. Describió las diferencias entre el desarrollo de los sólidos inorgánicos, como los cristales, y los orgánicos, como las conchas y los huesos. Además, propuso la idea revolucionaria de que los fósiles son los restos de organismos vivos

antiguos y que muchas rocas son el resultado de la sedimentación. También identifiqué como los fósiles se habían convertido en roca después que quedaran enterrados en sedimentos blandos. Este razonamiento podía generalizarse a gran escala para interpretar los estratos de la Tierra.

Introdujo el concepto de “roca sedimentaria” y afirmó que eran depósitos de capas en las que habían quedado enterrados los organismos fósiles y que estas rocas contienen una historia cronológica de los eventos geológicos y que la historia puede ser descifrada mediante un estudio cuidadoso de estos: el inicio de la geología histórica y crono-geología. Sugirió que la corteza terrestre se había desplazado empujando aquellas capas, lo que hoy conocemos como deriva continental y tectónica de placas. Como los fósiles se encontraban en esas rocas sedimentarias que habían empezado como limos en océanos, ríos o lagos, entonces las capas más profundas debían ser más antiguas que las superficiales.

Pero no en todos los lugares se habrían depositado todas las capas ya que no siempre habría agua para formar sedimentos. Si una capa del mismo tipo de roca y con el mismo tipo de fósiles aparece en dos lugares diferentes es razonable pensar que la capa es de la misma edad en ambas localidades. Por ejemplo, si en un lugar encontramos una serie de capas, que podemos enumerar de más superficial a más profunda, y las llamamos ABDE y luego encontramos dos de esas capas en otro lugar, pero con una capa en medio, por ejemplo, BCD, podemos deducir que el orden de las capas ordenadas en el tiempo sería ABCDE. A lo explicado se le conoce como “Principio de superposición de Steno”. Además, como se habrían hecho bajo el agua también propuso el llamado “Principio de horizontalidad”, o sea, que en un principio las capas debían ser horizontales. Por fin, propuso el “Principio de lateralidad” donde afirma que las capas tendrán como límite el borde de la cuenca.

Steno con todo este conocimiento, interrogantes y suspicacias con las propuesta de sedimentación, la superposición de los estratos, registros cronológicos, cristalización fósil se añade que rechaza la idea de que las montañas crecían como los árboles, proponiendo en cambio que están formadas por alteraciones de la corteza terrestre, que ahora conocemos como epirogénesis y orogénesis en geomorfología, geología histórica y geología estructural, según esto sería el propulsor de estas y otras

teorías geológicas, por eso y otras razones más, como lo expone ampliamente Sequeiros (2003) este sería el padre de la geología.

3.4. La ciencia catastrófica y su reivindicación.

El recorrido experimental de la geología, antes llamada filosofía natural, y ser aceptada como ciencia estuvo caminando por senderos espinosos desde su inicio; iniciando por “pebble culture” (cultura de los guijarros) pasando por Bernard Palissy y Georgius Agrícola, llegando a Nicolas Steno, la geología siempre estuvo señalada por las autoridades católicas como catastrófica (Sequeiros y González, 2011).

Teorías como la creación de la tierra, donde algunos aseguran que su formación data de unos 6000 años calculada por el libro del Génesis, contra otros científicos que aseguraban que la tierra tenía una existencia de 4500 miles de millones de años aproximadamente por carbono 14...sin el ánimo de ofender a los mas catedráticos del tema, el investigador asume la postura de que la tierra es infinita, solo que se ha transformado a lo largo del tiempo. Su forma pasó de ser plana a entender que es un esferoide oblato (Hawking, 2006). Todos estos eventos geológicos, así como el Big bang, se enfrentan cara a cara con las sagradas escrituras. Un notorio enfrentamiento de ciencia y religión.

Sin embargo, fueron los fósiles, ramas como icnología y paleontología, los que apuntaron a los cambios y aceptaciones radicales entre ciencia y religión. Steno, al mencionar que los fósiles o huellas de seres vivos no salen a la tierra de manera espontanea, ya contradecía a las autoridades religiosas conservadoras de la época. Tiempo después aparecieron defensores de estas teorías, conforme con las pruebas tangibles que obtuvieron de hechos pretéritos. Uno de ellos fue el paleontólogo francés Georges Cuvier (1769-1832) que, a partir del año 1812, impulsó una interpretación del mundo natural, y que igual llegó a los escasos intelectuales y científicos interesados de la época (Huxley, 2007).

Cuvier, siendo profesor en París en el Muséum National d'Histoire Naturelle, desarrolló un programa de investigación basado en la observación de las rocas y el estudio de los restos fósiles donde dedujo, con la comparación de los seres vivos con las formas fósiles, que estos seres del pasado habían sido exterminados por alguna catástrofe geológica. Obviamente esta interpretación catastrófica, pese a su arcaísmo, chocó con

muchas mentalidades religiosamente conservadoras que protagonizaron unos conflictos y enfrentamientos entre la geología y la religión, planteada crudamente en Europa y en España durante la segunda mitad del siglo XIX.

En paralelo nace la teoría fundamental publicada en 1859 del origen de las especies por la selección natural de Charles Darwin (Coyne, 2009). Pero es en España, en la primera mitad del siglo XIX, donde se consolidó un núcleo de geólogos y naturalistas cuyas propuestas teóricas se basaron en datos paleontológicos, buscando una armonía entre las ciencias naturales y la Biblia. Frente a ambas posturas los “geólogos concorditos” intentaron compaginar las dos cosas. Geología y religión no podían estar en contradicción y en ocasiones, forzaron los datos científicos para que encajaran en el estrecho lecho de la verdad supuestamente revelada. Jaime Almera (1845-1919), profesor de Historia Natural en el Seminario Conciliar de Barcelona y figura destacada en la geología catalana, en su libro *Cosmología y Geología* (1877) hace esfuerzos increíbles para hacer concordar los datos de la ciencia con la lectura literal de la Biblia.

Otro de los grandes defensores de la geología fue el ingeniero de Minas y geólogo Casiano de Prado y Vallo. Se le consideró más progresista por propugnar explicaciones naturales a los procesos geológicos, pues a medida que avanzaba el conocimiento de los fósiles que venía haciendo frente desde comienzos del Siglo XIX tuvo lugar en Inglaterra la paleontología estratigráfica: los fósiles “marcaban” una edad para las rocas que los contenían. Un paso más adelante fue suponer que la semejanza entre especies fósiles superpuestas no era una casualidad, sino que reflejaba el proceso de cambio biológico irreversible en el tiempo. Con estas teorías la explicación catastrófica se hacía cada vez más insostenible. De esta manera, en el curso de los años centrales del siglo XIX se llegó a un punto tal que geólogos y paleontólogos no conseguían ponerse de acuerdo en la hora de interpretar el registro fósil y la discordancia científica se ponía en manifiesto.

Casiano de Prado y Vallo fue uno de los más brillantes geólogos del siglo XIX por sus hallazgos y su inmensa labor en el impulso de la geología y de la paleontología. En 1835 publica el opúsculo *Vindicación de la geología* donde pretende defender la causa de la geología que, en su opinión, había sido calumniada. La obra es una defensa de la honorabilidad y dignidad de la geología como ciencia, ya que en ella se puede

manifestar la historia de la tierra y la evolución que ha pasado incluyendo las transformaciones de los seres humanos.

Llegó a formular ideas contrarias a la religión católica, lo que hizo que fuese apresado por más de 400 días incomunicado y aislado por la Inquisición española. Declaró en un artículo algunos años después de su liberación que no se le permitía leer sus libros de ciencias naturales pues se le reputaba de criminal. Algunas fueron las páginas que Prado dedico a defender la Geología de los ataques recibidos, que venían de varias direcciones: “A quién que se interese en las luces y en los adelantos de la perfectibilidad humana, podrá ser indiferente el ver que se diga de una de las ciencias más bellas y sublimes, ¿cómo es la Geología, que sus doctrinas se hallan en contradicción con nuestras creencias más sagradas?” (Prado, 1835, p15-16).

Sin menospreciar a los colegas científicos, la geología desde sus confusos inicios ha aportado conocimiento al entendimiento del origen de la tierra incluyendo la fórmula de sus majestuosos “accidentes” que notamos en la morfología estructural. Hay que sumergirse en las tenebrosas oscuridades, cual obsidiana, de los océanos para entender la tectónica y movimientos de placas existente. Hay que soportar las altas temperaturas magmáticas expulsadas por las cadenas de volcanes para analizar el ADN de la tierra. Se compara y se miden los constantes cambios climáticos que ha sufrido el planeta. Y, por si fuera poco, se sale de los senderos atmosféricos para analizar los orígenes de los planetas vecinos con la recién formada geología planetaria (Iriondo 2007). Por ende, la geología muestra algunas claves de la evolución que se ha atravesado como raza.

El origen de la geología estuvo marcado por el atrevimiento de un científico-religioso que, por razones que ya se expusieron, decidió tomar un camino, el de la religión, pero dejando antes un legado, que fue retomado en un tiempo perfecto y considerado para el desarrollo de las actuales generaciones. Cuando se tiene una óptica religiosa de diversas formas que son convincentes en el interior de cada persona se puede armonizar desde las aulas la geología y la filosofía en relación a la religión (Peña, 2011). Cada evento geológico hace ver la perfección natural del cielo y la tierra: en cada análisis de roca, en cada medición estratigráfica, en cada creación de una gota de fluido, existe un

milagro en tiempo y espacio, con la presión y temperatura precisa que interiormente se vive con fuerza y convicción

3.5. Importancia, evolución y relaciones.

La geología termina siendo tan compleja que es un hecho innegable la relación estrecha con otras ciencias como la física o la química (Camacho, 2017, p18). Al igual que la astronomía no puede reproducir algunas teorías o hechos como por ejemplo el caso de la Teoría del Big bang (algunos creen que el colisionador de hadrones asemeja el evento). La geología puede utilizar la relación fractal para simular los eventos que no podemos ver al detalle o experimentar con los objetos que estudiamos en forma directa. Para ello utilizamos los procesos físicos, matemáticos o químicos, y así poder entender algunos aspectos geológicos como movimientos de traslación, rotación, asociación, colapsos, choques, algunos otros “accidentes” que ocurren en la naturaleza sin la actuación del ser humano (Hawking, 2006). Así mismo, sucede en relación con la filosofía y la religión, muy a pesar de sus continuos enfrentamientos. Lo que sí es seguro es que ambas persiguen el conocimiento del universo con diferentes ópticas y aplicando metodologías distintas. La geología en los últimos siglos, ha enriqueciendo la epistemología científica dando nacimiento a las distintas ramas de ella, con el sincretismo que nos caracteriza para convertirnos finalmente en geo-científicos.

Desde el siglo XVII hasta el siglo XX los progresos de la Geología consisten fundamentalmente en la introducción de las medidas (geo-matemática) y en las consideraciones de las frecuencias o de las probabilidades de realización de los fenómenos (geoestadística). De esta manera la geología pasa del estudio puramente cualitativo (descriptivo) a un estudio que comprende lo cuantitativo. La ciencia y la religión se unen gracias a la filosofía pues sus presupuestos son filosóficos: el orden en la naturaleza, el reconocimiento del hombre por dicho orden y finalmente el valor de descubrirlo, el cual solo pueden exteriorizarse desde el interior y lo subjetivo de cada hombre.

3.6. Inequidad planetaria.

Desde hace muchos años la geología planetaria se ha dispuesto a prestarle atención a otros cuerpos del sistema solar. Quizás lo poco o mucho que falte por comprender de los procesos naturales de la tierra se terminen encontrando en otros

astros del sistema solar o en el universo infinito y esta nueva disciplina ayuda al entendimiento pleno de este hermoso “lienzo” (Galileo, 1632). Lo mismo sucede con el desconocimiento de los océanos lo cual, lejos de desanimar al hombre, le genera ansiedad natural por aumentar el conocimiento que lleve a mirar hacia otro lado y crear una disciplina de la geología que transporte fuera de los límites de exosfera (última capa de la atmósfera para salir al espacio exterior).

El planeta tierra está compuesto de cuerpos de agua como son los océanos, mares, lagos, lagunas, río, riachuelos, etc. Para el estudio y comprensión de estas masas o cuerpos han surgido unas disciplinas de investigación que desafortunadamente han estado en un plano secundario tomando en cuenta lo amplio del campo de estudio; todas estas, forman parte del equipo multidisciplinario de las geociencias para el estudio del agua en todas sus expresiones:

- a) Hidrogeología. Ciencia que estudia el origen y la formación de las aguas subterráneas, las formas de yacimiento, su difusión, movimiento, régimen y reservas, su interacción con los suelos y rocas, su estado (líquido, sólido y gaseoso) y propiedades (físicas, químicas, bacteriológicas y radiactivas), así como las condiciones que determinan las medidas de su aprovechamiento, regulación y evacuación. (Mijailov, 1985).
- b) Hidrología. Ciencia que trata de las aguas de la tierra, su ocurrencia, circulación y distribución, sus propiedades físicas y químicas y su influencia sobre el medio ambiente, incluyendo su relación con los seres vivos. El dominio de la hidrología abarca la historia completa de la existencia del agua sobre la tierra (U.S. Federal Council for Science and Technology 1962).
- c) Glaciología. Rama de la geografía física, y por tanto de las ciencias de la Tierra, que se encarga de la investigación y el estudio de glaciares capas de hielo, hielo marino, nieve estacional, suelo congelado y cualquier otro evento natural que involucre hielo y sus efectos sobre el medio ambiente.
- d) Criología. Estudio del agua en estado sólido, por ejemplo, hielo, nieve, granizo, aguanieve, etc (UNESCO/WMO Glosario Internacional de Hidrología (2nd revised ed., 1992)
- e) Limnología. Rama de la ecología que estudia los ecosistemas acuáticos continentales (lagos, lagunas, ríos, charcas, marismas y estuarios), las interacciones entre los

organismos acuáticos y su ambiente, que determinan su distribución y abundancia en dichos ecosistemas (sociedad Internacional de Limnología (SIL), fundada en 1922) modificado por Margalef, 1983.

f) Potamología. Estudia el caudal, cauce, cuenca, curso, régimen fluvial, dinámica fluvial, afluentes y recursos hídricos e hidroeléctricos de los ríos.

Todas estas ramas aportan un sinfín de conocimientos para la comprensión del proceso formativo de la tierra y los seres que habitamos en ella. Hay un cierto adormecimiento y una alegre irresponsabilidad de los seres humanos frente al planeta Tierra y lo que en él hay (Dawkins, 1976). Falta una cultura adecuada y la disposición a cambiar de estilo de vida, producción y consumo, a la vez que urge crear un sistema normativo que asegure la protección de los ecosistemas (Toffler & Toffler, 2006). La religión por su parte invita a una “conversión ecológica” frente a esta situación que la geología lleva estudiando por tantos años.

Si es verdad que algunas veces los religiosos han interpretado incorrectamente las escrituras, hay que rechazar con fuerza que del hecho de ser creados a imagen de Dios y del mandato de dominar la tierra se deduzca un dominio absoluto sobre las demás criaturas. Tomando en cuenta la Ley Moral que expone CS Lewis (1995) en “Mero cristianismo”, al ser humano le corresponde labrar y cuidar el jardín del mundo sabiendo que el fin último de las demás criaturas no somos nosotros. Pero todas avanzan, junto con nosotros y a través de nosotros, hacia un término común.

En este punto resulta oportuno traer al escenario al experto Jacques-Yves Cousteau (1910–1997). Este fue un investigador que se hizo muy popular como pionero en la filmación y la fotografía submarinas. Este oceanógrafo supo convertirse en un documentalista reconocido en todo el mundo y en un ferviente activista por la defensa de la naturaleza marina. Cousteau permitió que la humanidad incrementara sus conocimientos sobre todo lo que ocurre debajo del agua. También fue un gran activista por preservar la pureza de los océanos. Defendió el medio ambiente marino dando charlas e intentando concientizar al mundo sobre temas medioambientales. Posiblemente sea uno de los primeros activistas conscientes de que nuestro papel en la vida es fundamental, no por lo que hemos venido a hacer sino por lo que hemos hecho, y seguimos haciendo, despreocupándonos del porvenir de la naturaleza.

Cuando en 1960 iban a eliminarse una gran cantidad de desperdicios radiactivos en el mar Cousteau realizó una campaña para evitarlo ganando un alto apoyo de la gente. Y ese fue sólo el comienzo de una larga e intensa lucha a favor de los derechos del medio ambiente. Posteriormente junto con sus hijos crearía la Sociedad Cousteau la cual se encarga de trabajar por la protección de la vida en el océano.

Gracias a todo el trabajo de Costeau por explorar el mundo marino y conocer la vida de otras especies hoy en día sabemos muchísimo de lo que se esconde debajo de las aguas. Se han hecho muchas películas y tiras en homenaje a la labor de este apasionado del mundo marino y sus propias filmaciones continúan siendo admiradas y disfrutadas a lo largo de todo el planeta por grandes y chicos. Pero el trabajo de Coseau es poco conocido. Considerando la extensión de los océanos hoy se puede ver la lucha constante contra la contaminación del agua como fuente de vida en todas sus presentaciones.

Tal es el caso de las islas de la basura encontradas en todo el globo terráqueo formado convergente de los vórtices de las corrientes oceánicas. En 2009 se descubrió la mancha de basura del atlántico norte que está relacionada también con su giro oceánico. En 2011 se identificó otra isla de basura en el pacífico sur, y que cada día que pasa se hace más difícil su limpieza, pero es un tema que se debe retomar tomar en otra ocasión, por lo pronto existe la tarea de investigar y proponer soluciones efectivas. Considerando lo demostrado por Emoto en su obra “Mensajes del agua; la belleza oculta en el agua” (2003) donde demuestra que el ser humano está haciendo un daño a la salud del planeta. Emoto centro su investigación en el agua pura con una mezcla de ciencia, arte y de espiritualidad.

En 1994 comenzó su investigación congelando cada una de las muestras de agua. Luego, antes de que se derrieran, debía colocar estos cristales en la placa del microscopio para poder fotografiarlos a una velocidad rápida, montadas en placas de petri, para poder lograr las fotografías adecuadas debían cumplir con algunos parámetros: la temperatura exacta del congelador, tiempos específicos de exposición, la temperatura exacta de la nevera, la ampliación de la observación microscópica, cómo iluminar el objeto y la apertura de la lente.

En este orden de ideas, la Organización Mundial de la Salud en 1984 decreto que “la norma para juzgar la seguridad del agua corriente y el criterio para su tratamiento debería estar determinado por cada país, teniendo en consideración sus propias condiciones domésticas (circunstancias del agua, nivel ambiental de toda la sociedad, así como también el poder técnico y económico) siendo estas directivas solamente el material básico para dicho propósito”.

Ya con fundamentos claros y relacionando algunas comparaciones de teorías sobre las plantas y las aptitudes de las personas cuando sienten, huelen, escuchan o ven elementos que se reflejan directamente en su comportamiento, el equipo de Emoto empezó a colocar imágenes de personajes y palabras positivas o negativas pegadas a los recipientes que contenían el agua. Colocaron música para observar el efecto que ejercen sobre el agua. Fue un método maravillosamente efectivo al notar que la buena música y las palabras amables ejercen un efecto positivo en el agua.

Para este método un poco más complejo aplicado con sonido había que considerar volumen, espacio, tiempo, entre otras. Después de varios ensayos aplicaron diversas sinfonías como “Pastoral” de Beethoven, “Sinfonía n° 40 en sol menor” de Mozart, “Aire para cuerdas en sol” de Bach, “Variaciones Goldberg” de Bach, la curiosa separación de cristales por “Canción de despedida” de Chopin, “Sutra del Tíbet”, la separación de los cristales tal como lo narra la melodía “Ariran”, una canción folklórica coreana, canto del folklore kawachi, “Hotel de los corazones rotos” de Elvis Presley, entre otros, donde se observaron 3 tipos de cristales y cuyas fotos se encuentran en “Mensajes del agua; la belleza oculta en el agua”.

Conociendo la importancia de este recurso y lo vital para el desarrollo y longevidad de los seres que coexistimos en el planeta se debe entender, respetar y valorar mucho más sus emociones y sentimientos en este u otro planeta (Toffler & Toffler, 2006). Se deben sumar esfuerzos como los hechos por Jacques-Yves, Cousteau y Emoto para lograr lo mencionado. En este sentido, la investigación de Emoto deja claro que Dios es grande porque solo él puede darle el carácter sensible a una gota de agua, aunque para el científico británico Richard Dawkins esto le supone un “*Delirio*” como le describe en su libro “El espejismo de Dios” (2006). El hombre puede llegar muy lejos, incluso

manipular lo conocido, pero al final del día la magnificencia de entregarle emociones y sentimientos a una gota de agua solo puede ser obra de un creador supremo, pero la pregunta que surge es ¿cuándo entenderá el hombre la importancia de cuidar el agua?

Se están haciendo todos los esfuerzos posibles para encontrar agua fuera de los límites de la Tierra cuando la mayor concentración debería ser cuidar la que ya se tiene por respeto a Dios, al hombre y al agua misma. Para finalizar, imagine qué ocurre con el cuerpo humano, que está compuesto un 60% de agua, cuando lo sometemos a palabras soeces, maltratos verbales, músicas con mensajes ocultos; cuando se le dicen cosas hirientes a la pareja, hijos, padres, familiares y amigos, ¿cómo se comportará el agua que está dentro del cuerpo? Es momento de amar, servir, agradecer, orar, festejar, enamorar y halagar ya que “el agua es el espejo de la mente”.

4. Reflexiones finales.

Desde que los seres humanos nacen levantan la mira a la inmensidad estelar en busca de respuestas o simplemente para admirar su infinidad. En ambos casos las grandes incógnitas se han mantenido por los siglos de los siglos, incógnitas que estimularon a que grandes científicos dedicasen la vida para tratar de entender las asociaciones en el cosmos y los elementos que componen la tierra (Gribbin, 2003). Algunos en este campo fueron los filósofos de la antigüedad como Aristóteles, Tales de Mileto, Anaxágoras, Aristarco de Samos o Hiparco de Nicea, los científicos posrenacentistas como Galileo Galilei, Nicolás Copérnico, Tycho Brahe, Johannes Kepler, y Edmund Halley, o especialistas contemporáneos como Stephen Hawking.

La utilización de la astronomía como ciencia relacionada a la geología desde sus inicios, dedicada al estudio de los cuerpos celestes que pueblan el cosmos como las estrellas, los planetas, los satélites, cometas, meteoritos, galaxias y toda la materia interestelar, así como sus interacciones y movimientos, va acompañada con otras áreas del saber y otras disciplinas como la navegación, y más recientemente la física, cuya comprensión de las leyes fundamentales del universo, y la observación del comportamiento del cosmos resulta ser de enorme e inigualable valía, en ese sentido compartimos la perspectiva de fallecido científico Carl Sagan (2007) por su particular curiosidad por la naturaleza, y su visión personal de Dios, con la “Diversidad de la Ciencia”. Es necesario entender como las geociencias agregan un amplio rango de

conocimiento, por todo lo que puede abarcar, como la astrofísica, astrogeología, astronáutica, mecánica celeste, planetología, astronomía de los rayos x, y la astrometría.

La geología, esta ciencia olvidada, tiene mucho conocimiento que aportar a la sociedad acompañado por un pensamiento filosófico y un carácter religioso permitiendo prevenir y solucionar riesgos a las condiciones de vida de la sociedad. De seguro ahora se puede “observar” el cielo, las aguas y la tierra planeta con otros sentidos, buscando la conexión en el lenguaje universal en los distintos cuerpos y lo que ellos dicen. En todo caso, estas ciencias no deben ser entendidas como un atropello a la fe, sino como una forma de conocimiento de la naturaleza (Collins, 2007).

Referencias bibliográficas.

- Camacho, L. (2007). La geología vista desde la filosofía. *Revista geológica de América central*, 36 especial, 11-23.
- Castañón, R. (2011). *Más Allá de la razón*. México: Centro Internacional de Estudios Humanos.
- Collins, F. (2007). *¿Cómo habla Dios?: la evidencia científica de la fe*. Estados Unidos: Ariel.
- Coyne, J. (2009). *Por qué la Teoría de la Evolución es verdadera*. Estados Unidos: OUP Oxford.
- Dawkins, R. (1976). *El gen egoísta*. Reino unido: Oxford University Press .
- Dawkins, R. (2006). *El espejismo de Dios*. Reino unido: Bantam Press.
- Emoto, M. (2003). *Mensajes del agua: la belleza oculta en el agua*. España: La liebre de marzo.
- Galileo, G. (1632). *Diálogos sobre los sistemas del mundo*. Italia: Gio. Batista Landini
- Gribbin, J. (2003). *Historia de la Ciencia*. [Traducido al español de Science. a history, 1543-2001]. España: Critica.
- Hawking, S. (2006). *Dios creó los números*. [Traducido al español de God created the integers: The mathematical breakthroughs that changed history] Barcelona, España: Critica.
- Hoover, H. & Hoover, L. (1950). *Georgius Agricola De re metallica*. [Traducido al inglés de la primera edición en latín De Re Metallica] New York: Dover Publications, Inc.
- Huxley, R. (2007). *Los grandes naturalistas*. Barcelona: Ariel.
- Iriondo, M. (2007). *Introducción a la geología*. Argentina: Editorial Brujas.
- Lewis, C. (1995). *Mero cristianismo*. Reino unido: RIALP.
- Palissy, B. (1586). *Discours admirables de la nature, des eaux et fontaines* (Discursos admirables sobre la naturaleza, las aguas y las fuentes), Martin le jeune, París.
- Papa Francisco (2018). *Laudato si, Alabado seas: Carta encíclica sobre el cuidado de la casa común*. Roma.
- Peña, (2011) *¿La ciencia contra la fe?* Disponible en: http://cienciayreligion.org/articulos/pdfs/ciencia_contra_la_fe.pdf

- Sagan, C. (2007). La diversidad de la ciencia. [Traducido al español de The Varieties of Scientific Experience] España: Planeta
- Sequeiros, L. & González F. (2011). Filosofía de la geología y religión: la vindicación de la geología de Casiano de prado (1835). *Pensamiento*, 67(254), 983-1005.
- Sequeiros, L. (2003). Las raíces de la geología. Nicolas Steno, los estratos y el diluvio universal. *Revista de la Asociación española para la enseñanza de las ciencias de la tierra*, 10, 217-242.
- Steno, N. (1669). *De solido intra solidum naturaliter contento dissertationis prodromus*, Florencia. s.e
- Toffler, A. & Toffler H. (2006). *La revolución de la riqueza*. Estados Unidos: KNOFF.
- Torra, R. (2017). *Breve Historia de la geología*. Argentina. Centro de geociencias aplicadas.