

terro

La Geología cambió,
Colombia cambió, la regulación
profesional debe actualizarse

La historia ilustrada de Gaia

El pensamiento naturalista
en la evolución de la
Geología, desde los filósofos
jónicos al siglo XVIII

Armando Espinosa Baquero:
me costó decidir entre
Geología e Historia





Boletín informativo

BOLETÍN INFORMATIVO DEL CONSEJO PROFESIONAL DE GEOLOGÍA (CPG) DE COLOMBIA No. 19 OCTUBRE DE 2026

JUNTA DIRECTIVA CONSEJO PROFESIONAL DE GEOLOGÍA

Presidente: Ilich Sebastián Villamizar.

Representante Universidad de Pamplona.

Secretaria CPG: Marcela Peñalosa.

Representante Universidad de Santander UDES.

Tesorero: José Fernando Duque Trujillo.

Representante Universidad EAFIT.

Representante Ministerio de Minas y Energía:

Edward Alexis Salazar Ortiz.

Representante Universidad de Caldas:

María Yolanda Aguirre Ospina.

Representante AGUNAL:

Simón Ricardo García.

Camila Savine Luengas.

Representante Universidad Nacional:

Manuel Arnulfo Páez.

Representante Universidad del Norte:

Felipe Lamus Ochoa.

Representante Universidad de los Andes:

María Isabel Sierra Rojas.

Universidad Industrial de Santander:

Giovanny Jiménez Díaz.

COMITÉ EDITORIAL BOLETÍN TERRA

Directora: Angélica Pilar Aldana Rivera. ejecutivo@cpgcolombia.org

Editor: Henry Villegas-Vega. hvillegas64@gmail.com

Diseño y diagramación: Sandra Robles. medios@cpgcolombia.org

Secretaria: Natalia Chaves Arévalo. secretaria@cpgcolombia.org

Correspondencia: secretaria@cpgcolombia.org

Página web: www.cpgcolombia.org

Portada Terra No. 19: Sandra Robles. sandra.robles@adddesignlab.com

04 Editorial

La Geología cambió, Colombia cambió, la regulación profesional debe actualizarse

Angélica Aldana

Secretaria Ejecutiva Consejo Profesional de Geología

Columnista invitado

06 Primer columnista invitado: La historia ilustrada de Gaia

Eliécer Uribe Portilla

Magister en Geología

13 Segundo columnista invitado: El pensamiento naturalista en la evolución de la Geología, desde los filósofos jónicos al siglo XVIII

Jesús A. Manrique Bonilla

Geólogo y filósofo

20 Personajes de la Geología

Armando Esposa Baquero: me costó decidir entre Geología e Historia

Henry Villegas-Vega

Escritor y geólogo

Editor magazine Terra

37 Obituarios

La Geología cambió, Colombia cambió, la regulación profesional debe actualizarse

Angélica Pilar Aldana Rivera
Secretaria Ejecutiva
Consejo Profesional de Geología



Hace dos años, a comienzos de octubre de 2024, mientras conmemorábamos los primeros cincuenta años de la expedición de la Ley 9ª, instrumento jurídico que regula el ejercicio de la Geología en el país, evidenciamos la necesidad prioritaria de actualizarla. Durante el segundo semestre de este 2026, desde el 21 de julio hasta el 30 de septiembre, se realizó el proceso de socialización: publicación del proyecto de ley, consulta pública, y recepción de observaciones y propuestas.

■ De izquierda a derecha: el abogado Pedro Emiliano Rojas Zuleta y Angélica Aldana, secretaria ejecutiva del CPG, presentando el proyecto de actualización de la Ley novena. XVII Semana Técnica de Geología, Ingeniería geológica y Geociencias, organizada por la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC) en Sogamoso. Agosto de 2026.

Con el apoyo del abogado Pedro Emiliano Rojas Zuleta, con quien preparamos el Proyecto de Ley, visitamos la mayoría de las escuelas de Geología de Colombia para darlo a conocer: el Departamento de Geociencias (Bogotá), la Universidad del Norte (Barranquilla), la Universidad EAFIT (Medellín) y la Universidad de los Andes (Bogotá). El CPG se hizo presente, con un stand y material promocional de sus actividades, en dos eventos universitarios: la Feria Empresarial de la Universidad Nacional de Colombia (sede Bogotá) y la XVII Semana Técnica de Geología, Ingeniería geológica y Geociencias, organizada por la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC) en Sogamoso.

El proceso finalizó en Manizales a comienzos de octubre, durante el certamen organizado por la Universidad de Caldas, para celebrar el Día del Geólogo Colombiano, con dos conferencias: “El ejercicio profesional de la Geología en Colombia: fundamentos para su protección y fortalecimiento” y “Las huellas de nuestras decisiones: Ética y responsabilidad en el ejercicio de la Geología”. En ambas ocasiones contamos con nutrida asistencia de estudiantes y docentes del *alma mater*. Damos entonces por terminado el proceso de Socialización pública del proyecto de actualización de la Ley 9ª, e iniciamos la Revisión de observaciones (análisis técnico y jurídico, consolidación de aportes, evaluación de propuestas).

El Consejo Profesional de Geología no fue ajeno a los efectos ocasionados por el sismo del 10 de agosto en el suroccidente de Colombia. Nuestro presidente, Ilich Villamizar Solano, hizo disponible un comunicado a la sociedad, donde manifestó que: "... el CPG hace un llamado para que las evaluaciones y conceptos técnicos relacionados con los efectos del sismo sean elaborados y suscritos por los profesionales legalmente competentes, correspondiendo a los geólogos aquellos estudios y conceptos propios del ejercicio de la Geología, de conformidad con la Ley 9 de 1974. La Matrícula Profesional vigente constituye una garantía para el Estado, las autoridades y la ciudadanía, al acreditar la idoneidad académica y técnica del profesional, permitir la trazabilidad de sus actuaciones y asegurar la responsabilidad ética y disciplinaria en el ejercicio de la profesión". En nuestra visita a Manizales, de comienzos de octubre, pudimos evidenciar los daños que causó el sismo en algunas edificaciones de la ciudad (ver ilustración).



■ Daños en edificaciones de la ciudad de Manizales, causados por el terremoto del 10 de agosto de 2026. Fotografías: Angélica Aldana.

El CPG asistió al Foro Mundial de Educación en Ingeniería (World Engineering Education Forum), donde ACOFI (Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería) fungió como anfitrión. Durante el certamen, organizado del 22 al 25 de septiembre en Cartagena, se organizó un conversatorio sobre "El conocimiento y la articulación institucional para la gestión del riesgo de desastres". Se reunieron las experiencias y perspectivas del Servicio Geológico Colombiano (SGC), la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres (UNGRD), la Universidad EAFIT, ACOFI y los consejos profesionales de Ingeniería, Topografía y Geología. Angélica Aldana, secretaria Ejecutiva del CPG, moderó este importante conversatorio.



■ De izquierda a derecha: Amat Zuluaga, director general Servicio Geológico Colombiano (SGC); David Santiago Tamayo, director de la Unidad Nacional para la Gestión de Riesgo de Desastres (UNGRD) y Angélica Aldana, secretaria ejecutiva del Consejo Profesional de Geología. Foro Mundial de Educación en Ingeniería, Cartagena, septiembre 2026.

Y por supuesto que usted, amable lector(a) está empezando a leer la última edición del magazine Terra, el boletín informativo del Consejo Profesional de Geología de Colombia. Nuestro Personaje de la Geología para este número 19 es el Dr. Armando Espinosa Baquero, geólogo e historiador, y autoridad reconocida a nivel nacional e internacional, en el estudio de los desastres naturales de origen Geológico. En esta edición tenemos dos columnistas invitados: el geólogo Eliecer Uribe, otrora miembro de la junta directiva del CPG, quien nos presenta su libro "La historia de Gaia", su importante aporte al Geoarte, del que tanto se ha hablado en nuestro entorno local durante la última década; y Jesús Antonio Manrique, geólogo y filósofo, quien nos comparte su estudio sobre "El pensamiento naturalista en la evolución de la Geología, desde los filósofos jónicos al siglo XVIII".

¡¡Disfruten nuestra Terra 19!!

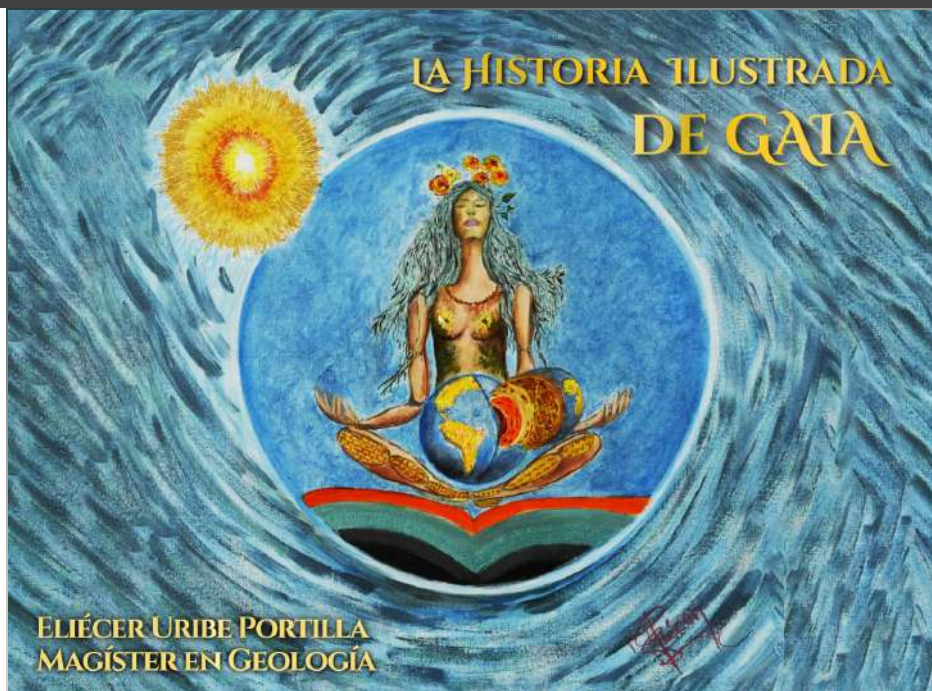
Primer columnista invitado: La historia ilustrada de Gaia

Es de vieja data la conexión entre ciencia y arte. Ernesto Sabato es la que primero viene a mi mente: doctor en Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad Nacional de La Plata (Argentina), se desempeñó como investigador en el Laboratorio Curie (Francia) y el Instituto Tecnológico de Massachussetts (Estados Unidos). Pero, a pesar del éxito en el mundo de la Física, abandonó su profesión para dedicarse a la Literatura.

En *Uno y el universo*, el primer libro que publicó en 1945, anotaba: “La ciencia es estricta —es decir, la ciencia matematizable— es ajena a todo lo que es más valioso para el ser humano: sus emociones, sus sentimientos de arte o de justicia, su angustia frente a la muerte. Si el mundo matematizable fuera el único mundo verdadero, no sólo sería ilusorio un palacio soñado, con sus damas, juglares y palafreneros; también lo serían los paisajes de la vigilia o la belleza de una fuga de Bach. O por lo menos sería ilusorio lo que en ellos nos emociona”.

Mi amigo y colega Eliecer Uribe, a diferencia de Sabato, no ha abandonado la ciencia para dedicarse al arte. Utiliza pintura y literatura para contar la historia de Gaia, el planeta donde nos tocó vivir. El resultado es su libro *La Historia Ilustrada de Gaia* (Figura 1), del que transcribimos fragmentos del prólogo, el capítulo cuarto y la totalidad del quinto. Eliecer presentó su trabajo, geológico y pictórico, en el III Congreso Colombiano de Paleontología del año pasado; y ahora lo hace disponible para los lectores de Terra. Este es el aporte del magazine al *Geoarte*, del que tanto se ha hablado en nuestro gremio geológico local, durante la última década. ¡¡Disfrútenlo!!

Henry Villegas Vega – Editor magazine Terra



■ Figura 1. portada de “La historia ilustrada de Gaia”.

Prólogo (fragmento) – Joan Manuel Uribe Arenas

La *Historia Ilustrada de Gaia* narra, mediante la voz de mi padre convertida en letras, y la interpretación visual de sus pinceladas por medio del *Geoarte*, los eventos más importantes que dieron origen e influyeron en la evolución de nuestro querido planeta Tierra.

Eliécer Uribe Portilla, nacido un 4 de mayo de 1959, en Bucaramanga, Santander. Geólogo de profesión, es actualmente, docente de la Universidad de Pamplona (UP) y la Universidad Industrial de Santander (UIS), siempre ha demostrado fascinación por las ciencias de la Tierra, curiosidad inimaginable y un espíritu investigativo que lo mantienen siempre activo proponiendo ideas innovadoras.

Su periplo en la pintura comenzó durante la pandemia del Covid 19. Surgiéndole la necesidad intelectual, que lo motivó a explicar la historia de la Tierra a través de la pintura. Inició empíricamente, motivado por la afición de su esposa Diana Arenas (mi madre), quien ya pintaba por aquellos días. Desde luego, afrontando las dificultades y el nuevo desafío se impuso la tarea de aprender este arte. Poco a poco fue mejorando, gracias a su constancia y esfuerzo, y la pintura se volvió para nosotros una deliciosa actividad familiar. Luego empezó a tomar clases con el maestro santandereano Jaime Alba, y, gracias a la colaboración de su familia y profesor, logró crear sus obras con mayor facilidad y fluidez, desarrollando su talento en la pintura con la técnica del acrílico.



■ Figura 2. Gaia y el ciclo de Wilson. Autor: Eliecer Uribe.

Mediante la redacción del libro, Eliécer busca explicar de manera novedosa e interactiva, el origen, evolución del planeta Tierra, el desarrollo de la vida y los eventos más importantes explicados por la Geología histórica. A través de lo que se nos ha enseñado en las escuelas de Geología, o como dice él en sus clases: “producto de caminar por la corteza terrestre”, de lo que nos han contado los investigadores o hemos leído en los textos de las teorías científicas (Figura 2). Pero también de lo que hemos imaginado, desde el punto de vista de las tradiciones orales y la Geología, dando un toque de interpretación personal en las ilustraciones pictóricas. Se podría decir, que, al ser una crónica explicada mediante obras de arte, el lector también sacará sus propias conclusiones de lo que el autor desea expresar en sus cuadros.

Capítulo 4. La madurez de Gaia (fragmento)

Eliécer Uribe Portilla
Magister en Geología

Era Cenozoica – Periodo cuaternario – Época del Pleistoceno

La arquitectura tectónica presente queda entonces construida y distribuida aquí en el Cuaternario en ocho placas tectónicas mayores a saber: Placa Africana, Euroasiática, Nazca, Suramericana, Norteamericana, Pacífica, Indoaustraliana, Antártica.

El Pleistoceno corresponde al rango de tiempo entre hace 2.5 M.a. hasta hace 11.700 años. Conocida más comúnmente como: “La edad del hielo”.

Durante el Pleistoceno grandes extensiones de tierra se cubrieron con una inmensa capa de hielo, los territorios cubiertos de hielo dieron lugar al desarrollo de glaciares. En algunos períodos se redujo el tamaño de las capas de hielo y el clima se hizo más cálido, dando lugar a la fusión de los glaciares y los denominados periodos de tiempo interglaciares. Los glaciares dieron lugar a la unión, a puentes y conexiones de masas continentales y los periodos interglaciares a desconexiones entre los continentes. Entre los puentes continentales glaciares podemos por ejemplo citar el de Bering, que conectó Asia con América del Norte.

Durante el Pleistoceno extensos campos de hielo se extendieron a las zonas más elevadas del planeta, tomando como principal concentración el hemisferio norte, aunque ambos hemisferios fueron afectados.

En el último millón de años, los principales períodos glaciares en Europa fueron identificados mediante sus depósitos: Würm, Riss, Mindel y Günz (la más antigua). En América las glaciaciones se denominan Wisconsin, Illinois, Kansas y Nebraska respectivamente. Con la reciente inclusión del Gelasiano dentro del Pleistoceno, se incluyeron dos nuevas glaciaciones Donau y Briggen. Entonces la edad del hielo no fue una sola, fueron realmente varias edades, interrumpidas por periodos interglaciares.

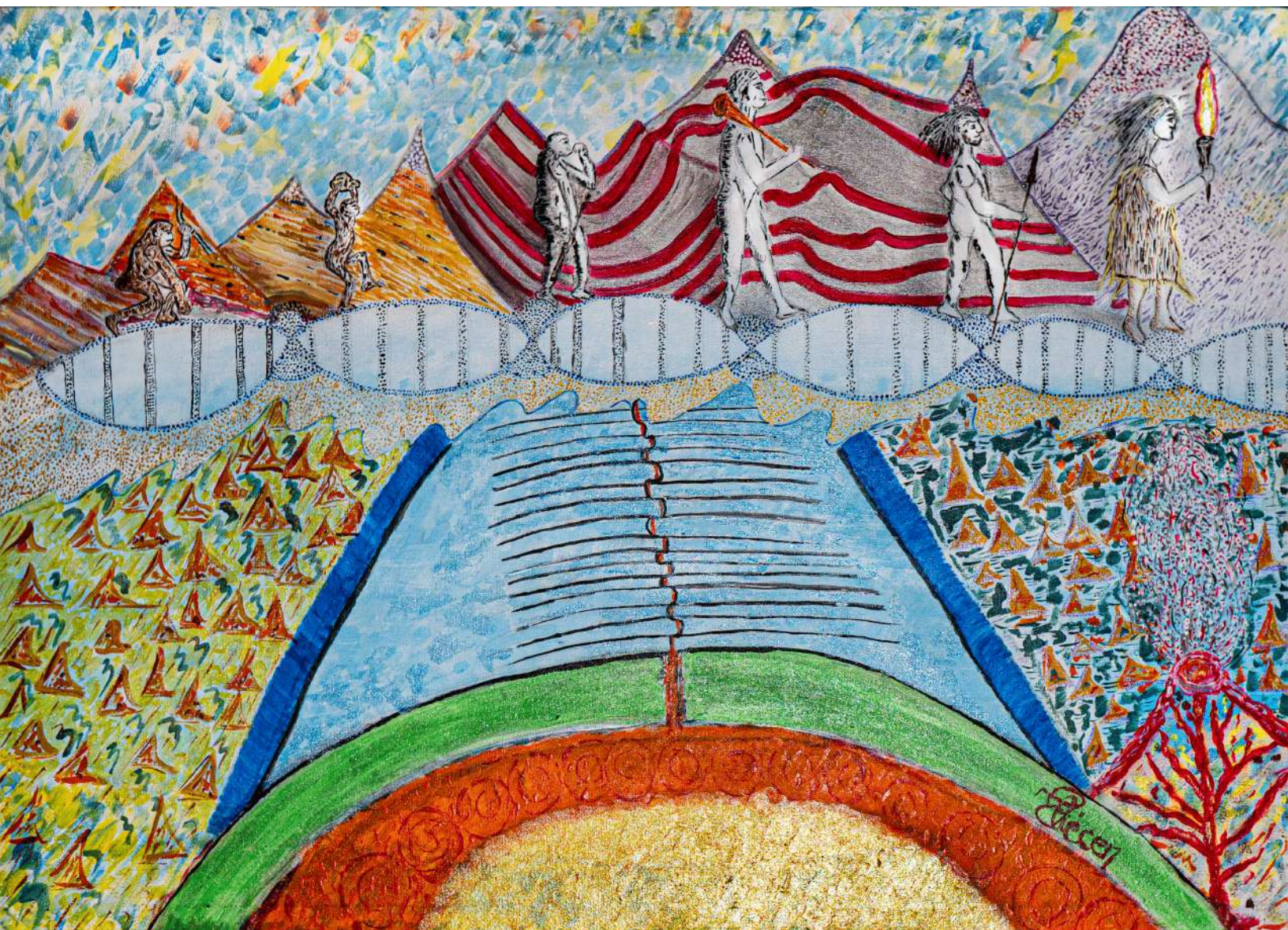
Muchos científicos creen que las oscilaciones climáticas del Pleistoceno pueden estar vinculadas a variaciones de la órbita terrestre. Esta hipó-

tesis fue desarrollada y defendida por el científico Milutin Milankovitch y está basada en la premisa de que las variaciones de la radiación solar entrante son un factor principal en el control del clima terrestre.

En el Pleistoceno los mamíferos gigantes tenían las características de ser ubicuos. En América del norte vagaban mastodontes y glipodotes (mamíferos acorazados). Perezosos habitaban ambas américas. En Eurasia rinocerontes. Marsupiales inmensos en Australia. Mamuts, équidos, castores en Norteamérica. Smilodones (tigres dientes de sable) en ambas américas. Los mamíferos se adueñaron del poder en la Biosfera terrestre y entre ellos unos muy especiales: los homínidos. Estos últimos desarrollaron una astucia para sometimiento y aprovechamiento de otras especies y para adaptarse al medio natural con inteligencia.

En el Pleistoceno los homínidos evolucionaron y migraron. De los 4.500 millones de años de Gaia, los humanos solo hemos compartido aproximadamente un millón y medio de años con ella. Gaia ha sido el gran escenario de nuestra evolución y de la transformación del mono en hombre. Gaia ha observado el transcurrir de especies como pliopithecus, australopithecus, Homo habilis, el Homo eructus, Homo nearthen-dental y Homo sapiens. Gaia ha observado el caminar de diferentes tipos de homínidos, su intercambio de ADN en su transitar por la corte-

za terrestre, su adaptación a sus cambios climáticos y tectónicos, su necesidad y afán por aprovechar sus recursos naturales. El lenguaje, la capacidad de socialización, la construcción de herramientas cada vez más complejas, el dominio del fuego, la habilidad de migración y de adaptación a nuevas condiciones naturales han sido los pilares de la evolución homínida. Somos hijos de la tectónica de placas, la inteligencia ha consistido entonces en adaptarnos a la evolución de la propia Gaia (Figura 3).



■ Figura 3. La evolución homínida. Autor: Eliecer Uribe.

Era Cenozoica – Periodo Cuaternario – Época del Holoceno

Después de la última glaciación, hace aproximadamente 11.500 años, después de la última glaciación del Pleistoceno, la temperatura subió, distintos casquetes glaciares se fundieron y desaparecieron, posteriormente el clima se hizo relativamente más estable. El Holoceno entonces correspondería realmente a un período interglaciar, con significativo aumento del nivel del mar. Lo anterior conlleva a que Indonesia, Japón y Taiwán se separaran de Asia, Gran Bretaña de Europa y Nueva Guinea y Tasmania de Australia. En África el evento más relevante fue el proceso de desecación del Sahara y su respectiva desertización.

En el Holoceno, la única especie humana que ha vivido es el *Homo Sapiens*, la cual se hizo sedentaria, desarrollando la agricultura. La humanidad atravesó las edades del bronce, hierro, la edad media, la del acero, la revolución industrial, la edad del manejo y aprovechamiento de la electricidad, la edad de dos guerras mundiales, la del empleo de la energía nuclear, la edad de los hidrocarburos fósiles. Poco a poco los homínidos se convirtieron en una fuerza geológica, transformadora de la naturaleza, con capacidad de incluso construir montañas y de conectar océanos, de cambiar el recorrido de los grandes ríos, de alterar el comportamiento del clima, desarrollando la capacidad de salir a explorar el mundo exterior a Gaia. Pero sin olvidar que aun somos muy frágiles y susceptibles a las interacciones entre las placas tectónicas y a los fenómenos derivados de las partes constituyentes del sistema Tierra: vulcanismo, sismicidad, avalanchas, huracanes, inundaciones, fenómenos de remoción en masa.

Era Cenozoica – El Antropoceno

Tan grande ha sido el impacto de las actividades humanas en el planeta Tierra, que se ha propuesto adicionar o distinguir en la tabla del tiempo geológico una nueva época que lleve el nombre de Antropoceno, debido a la huella del hombre en el planeta Tierra.

El Antropoceno es actualmente un término informal, una metáfora del cambio medioambiental global. Para que se traslade oficialmente a la escala temporal geológica global estándar debe aprobarse por la Comisión Internacional de Estratigrafía y ratificarse por la Unión Internacional de Ciencias Geológicas (IUGS) en un Congreso Geológico Mundial, cumpliendo las especificaciones de la Guía Estratigráfica Internacional.

Los impactos que la especie humana ha causado al planeta Tierra se evidencian en el cambio climático, descongelamiento de los casquetes polares, aumento global del nivel del mar, acidificación de los océanos, aceleramiento de la erosión por actividades antrópicas, llenado de las profundidades de las cuencas marinas con residuos y desechos provenientes de las actividades industriales y de consumo humano.

La huella del hombre en la escala del tiempo geológico ha quedado marcada en las rocas de la litósfera terrestre por las construcciones y obras civiles realizadas por los humanos. Ha quedado evidenciada en los canales interoceánicos, vías, puentes que unen montañas antes desconectadas geográfica y especialmente en relleños sanitarios de los desechos provenientes del consumo humano (Figura 4).

Capítulo 5. Después del Antropoceno

Formación de Novopangea



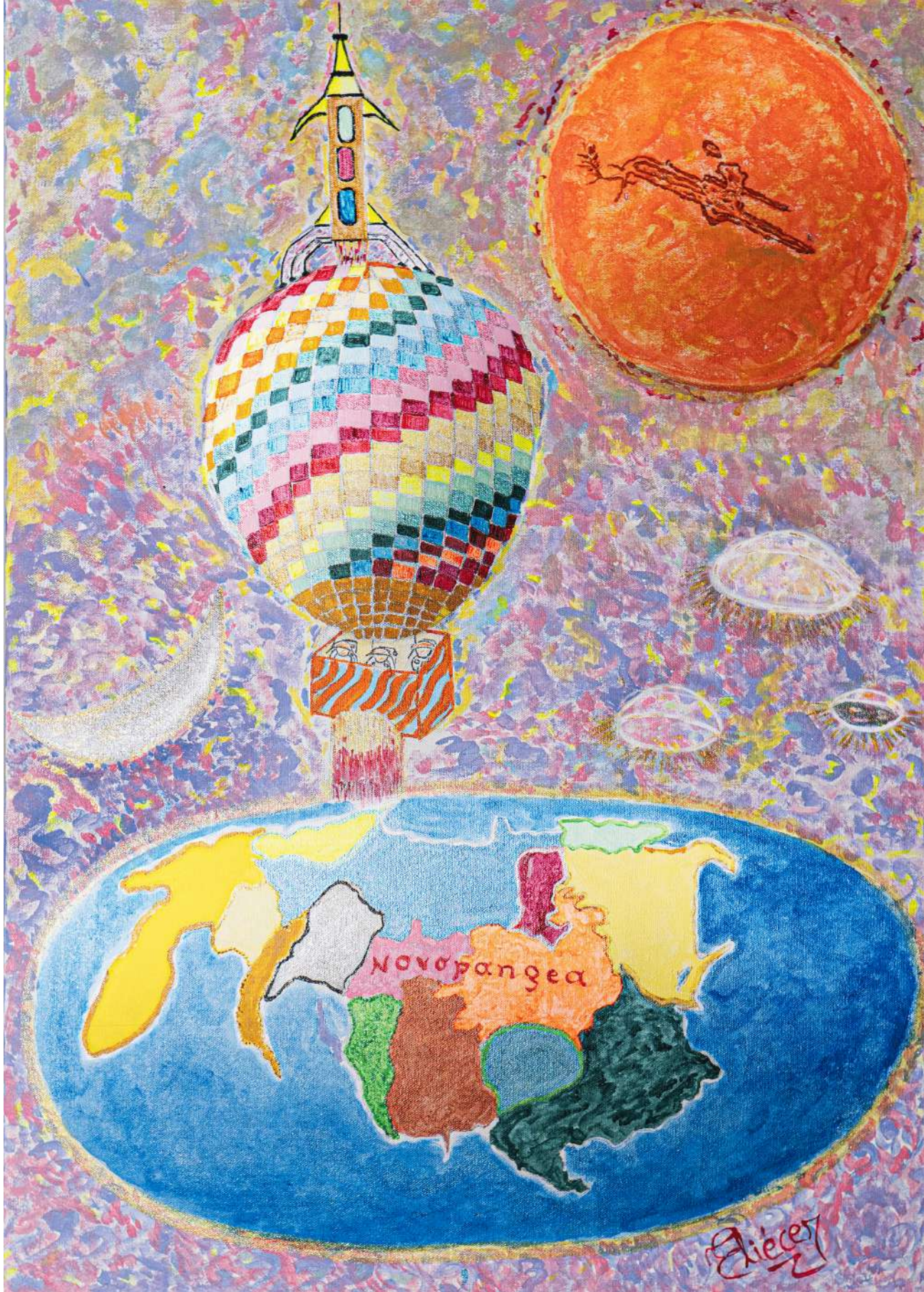
■ Figura 4. Las huellas del Antropoceno. Autor: Eliecer Uribe.

Un hipotético y único continente “Novopangea” podría existir en 250 M.a., Masa continental que estaría conformada por la unión de África, Eurasia, Norteamérica, India, China, Australia, Antártica y Suramérica; toda esa masa cortical rodeada por un único océano: “Novopanthalasa” (Figura 5).

Imaginar e investigar el futuro geológico de Gaia nos obliga a explorar y trascender los límites actuales de nuestro conocimiento y apoyarnos en nuevas herramientas desarrolladas por el homo Sapiens-sapiens como la inteligencia artificial (AI), contribuyendo esta última al procesamiento de inmensidad de datos, monitoreo satelital, procesamiento e interpretación de imágenes, análisis geoquímicos y rocosos, predicción de riesgos, mejoramiento de las comunicaciones, autonomía de las naves espaciales en cuanto a rutas cósmicas de navegación.

El homo Sapiens-sapiens ha logrado salir de Gaia a través de sus programas espaciales utilizando cohetes, naves espaciales, satélites. Tal vez en 250 M.a. el homo Sapiens-sapiens se haya transformado en una especie que podríamos llamar “Sapiens Cósmico”. Ya hemos visitado de manera presencial a nuestro satélite cercano, la Luna, y nos aprestamos a llegar al planeta rojo: Marte. Sin duda alguna han sido los primeros pasos más significativos al exterior de Gaia, producto de la imaginación y de la necesidad científica de conocer el cosmos, y de resolver la pregunta esencial: ¿Estamos solos en el universo?

En conclusión, este libro ha sido un intento de contar la historia del planeta en donde nuestra vida ha transcurrido en un lapso muy breve de tiempo, comparado con el tiempo de existencia de Gaia.



■ Figura 5. El supercontinente del futuro: Novopangea. Autor: Eliecer Uribe.

¡Es la historia ilustrada del planeta en el cual nos tocó vivir!

Segundo columnista invitado: El pensamiento naturalista en la evolución de la Geología, desde los filósofos jónicos al siglo XVIII

Jesús A. Manrique Bonilla
Geólogo y filósofo

Anteriormente se abordaron las ideas naturalistas de los filósofos presocráticos, y las ideas sobrenaturalistas de los filósofos presocráticos, Jónicos, latinos y de la Edad Media. En esta oportunidad se exponen las ideas naturalistas, más conocidas, surgidas en el periodo de los filósofos jónicos, latinos, de la Edad Media y el iluminismo; las cuales en su momento tuvieron poco impacto en el desarrollo de la Geología. Sólo hasta el siglo XVII, y más especialmente en el XVIII, aparecen los primeros trabajos que le empiezan a dar a la Geología cuerpo y forma de ciencia moderna. A finales del siglo XVIII e inicios del siglo XIX este nivel se alcanzó definitivamente.

Explicar el origen del mundo sin recurrir a explicaciones divinas ha sido y será uno de los problemas fundamentales de filósofos y científicos. Una teoría sobre el origen del universo con estructura naturalista fue planteada por Aristóteles; quien consideró que el universo es eterno, con una estructura de esferas concéntricas que giran alrededor de la Tierra. Como un todo, el universo, no admite mutaciones; pero la Tierra,

su centro, mundo sublunar, es el reino de la transformación y la imperfección, donde se originan ciclos que se reflejan en cambios locales. El mundo sublunar está compuesto por cuatro elementos: tierra, agua, aire y fuego. El universo es eterno; también lo son sus partes, por ejemplo, la Tierra. En su tratado, *Meteoros*, hace varias referencias al respecto. En I, 14, 353a, expresa: “Es evidente por tanto, dado que el tiempo no se acabará y que el universo es eterno (...)”; y en II, 3, 356b, agrega: “Está claro por consiguiente, que, si el universo es eterno, también hay que pensar así acerca del mar”. Todo esto deja implícita la eternidad de la tierra; algo que lleva al filósofo a una forma muy particular y sugestiva de dinámica terrestre con un gran impacto en los tiempos modernos. La visión aristotélica del universo le sirvió de referencia al astrónomo Claudio Ptolomeo en el siglo II d.C., para plantear su modelo geocéntrico del sistema solar; este, a su vez, fue acogido por la Iglesia católica, ya que coincidía con el dogma creacionista propuesto por ésta.

Lucrecio (año 60 a.C.), pensador latino, dio una explicación naturalista al origen del mundo y específicamente de la Tierra, en su texto *De la Naturaleza de las cosas*; tuvo la firme convicción de que todo es perecedero; por eso en el libro V, versos 452 – 456, refuta el universo eterno de Aristóteles. En el libro I, versos 754 y 770, describe de manera muy moderna la naturaleza del átomo, y entre los versos 1192 a 1319, plantea la infinitud del espacio y la materia. En el libro II, versos 1510 – 1514, sostiene que los dioses

no intervienen en el mundo. Su propuesta sobre el origen de todas las cosas la basa en los átomos (también llamados por él *principios*). En el libro V, versos 584 – 622, expresa que los átomos son infinitos, se mueven de mil modos y a través de los siglos experimentaron todas las combinaciones posibles, hasta formar grandes masas de las que se originaron la tierra, el mar, el cielo y los seres animados. Luego el cielo, el éter y la tierra se separaron y el mar reunió todas las aguas.

Sobre la estructura final de la Tierra afirma en el libro V, entre los versos 680 – 696, que ésta se terminó de formar por diferenciación entre materiales pesados que fueron al fondo (*limo*), y menos pesados que fueron arriba, hacia el cielo. De otro lado, las altas montañas y las partes bajas, como llanuras y valles, son primitivos y se formaron cuando el Orbe terrestre se condensó, hasta el punto de no ascender más las montañas, ni hundirse más las llanuras.

La visión de Lucrecio sobre el origen del mundo y específicamente de la Tierra, fue la más elaborada racionalmente en la antigüedad y tal vez la mejor hasta los tiempos modernos. En ella hay una prefiguración de la Tectónica por contracción del globo terrestre. Su pensamiento permeó las ideas de numerosos científicos que, a partir del siglo XVII, postularon el origen del relieve como resultado del impacto que sufrió la corteza terrestre al contraerse el planeta por enfriamiento. Pero este tipo de teorías maduran plenamente en el siglo XIX, con científicos como Elic de Beaumont, o De Luc, entre otros.

En el siglo XVII se inició, con René Descartes, una serie de tesis sobre el origen, estructura interna y evolución de la Tierra, conocidas como “Teorías de la Tierra”, que tuvieron en común una argumentación fisicalista. Las tesis oscilaron entre el naturalismo puro, como la teoría nebular de Immanuel Kant; pasando por las que heredaron algo de las tradiciones sobrenaturalistas, como la teoría de la Tierra del mismo Descartes; hasta el otro extremo, donde están las historias de la Tierra de abierto corte teísta, como la de Thomas Burnet. Descartes en sus “Principios de la Filosofía” de 1644, con una intención metodológica racional, propone una explicación para la formación del globo terrestre, en la que esencialmente trata de demostrar que éste es un astro enfriado, con una estructura interna en regiones concéntricas. En su visión planteó un estado inicial inestable, a partir del cual deduce de manera lógica una serie de etapas: ruptura en

numerosos bloques de la bóveda exterior, colapso catastrófico a escala planetaria, reacomodación de los bloques, y configuración del estado actual de la superficie terrestre. Aunque Descartes se cuidó de no introducir en su teoría aspectos teológicos de manera directa; al final, por miedo a la Iglesia católica, declara que esto es falso y que el mundo ha sido creado por Dios. El mérito de Descartes fue su método de investigación crítica racional. Su visión de la formación y estructura interna de la Tierra es confusa y contradictoria, la permean ideas tradicionales de tipo sobrenaturalista, como el diluvianismo. Pero su método fue la novedad; logró tener una influencia tan grande, que genera una manera más avanzada de investigación y discusión científica.

Thomas Burnet es el máximo representante de las “geologías bíblicas diluvianistas”. En S. J. Gould (1992) se lee que entre 1680 y 1690 publicó los cuatro libros de su obra “Teoría Sagrada de la Tierra”, *conteniendo un informe del origen de la Tierra y de todos los cambios generales que se han experimentado o que están por experimentar hasta la consumación de todas las cosas*. En este trabajo cuenta la historia de nuestro planeta proclamando la infalible concordancia entre la Biblia (palabra de Dios) y los objetos de la naturaleza (la obra de Dios). Con una estrategia racional buscó una Física de las causas naturales, para explicar los procesos de la historia bíblica; por ejemplo, el diluvio. Es decir: Burnet trata de conciliar la Biblia con la nueva ciencia.

La primera teoría sobre el origen de la Tierra con visión naturalista y racional fue la hipótesis nebular formulada, en 1755, por el filósofo alemán Immanuel Kant; la idea le surgió de la observación de los anillos de Saturno. Luego, el astrónomo Pierre-Simon Laplace le proporcionó la base científica necesaria. Él fue el primero en desarrollar claramente la secuencia completa de fases hipotéticas, que condujeron a una explicación racional y coherente sobre el origen del sistema solar. La hipótesis nebular plantea que la tierra se inició como un gran globo caliente, que se fue enfriando gradualmente y sin interrupción; y que al inicio el planeta tenía una gran atmósfera.

La idea del diluvio o los diluvios también fue tratada de manera naturalista. Aristóteles, en *Meteorológicos*, los propone como fenómenos asociados a grandes ciclos temporales de cambio en el mundo, y pone de ejemplo el de Deucalión, al cual también hace referencia Platón en el *Timeo*. Lo importante es que Aristóteles aborda los diluvios, pero los explica por un proceso natural de cambio cíclico.

En otros casos, se intentó justificar el diluvio o los diluvios apelando a la presencia de fósiles de tipo marino en las rocas; es decir, se consideró que los fósiles eran testimonios evidentes del diluvio o los diluvios; según si eran cristianos o no quienes así pensaban. Ellenberger (1989), presenta a algunos pensadores que sostuvieron estas ideas en los primeros siglos del cristianismo. Cita este autor entre otros a Apuleyo, siglo II d.C. Entre los pensadores cristianos cita a padres de la iglesia como Tertuliano (155 – 220), Eusebio de Cesaréa (265 – 272), y Orosio de Hispania, entre otros. Estos autores, basados en evidencia observacional, intentaron dar una prueba racional del diluvio e indirectamente dan una explicación al origen de los fósiles. En sus ideas se asume que éstos son de origen orgánico, emplazados en las rocas por el evento catastrófico.

Entre el siglo XIII de la Edad Media y comienzos del renacimiento hubo posturas muy contra-

rias respecto al diluvio. Según Ellenberger (1989), a mediados del siglo XIII, Alberto Magno, obispo de Ratisbona, defendió una posición muy racional con relación a este asunto. En su libro, *Meteoros*, afirma: “Según la naturaleza, el mar no cubrió nunca la tierra por completo (...). Según la naturaleza el mar no se desecará nunca”. En estas consideraciones hay una base observacional del mundo, pero con un sentido crítico: “según la naturaleza.” De hecho, no niega que el diluvio haya sido una realidad, pero tal posibilidad la convirtió en un milagro; es decir, en algo que no se puede discutir racionalmente. Esta actitud generó una corriente de pensamiento distinta entre los científicos católicos de siglos posteriores, que insistían en la ocurrencia del diluvio. Ellos buscaron conciliar los datos de campo con la catástrofe bíblica o, incluso con otros diluvios. Mientras que los científicos protestantes insistieron en el diluvio como un hecho que no tenía discusión, por tanto, sus teorías de la tierra son todas diluvianistas.

En el siglo XIII Ristoro de Arezzo, formuló una idea alternativa basada en el diluvio para explicar el origen de las montañas y los fósiles. En su libro, *La composizione del mondo*, expresa: “Las montañas pueden igualmente haberse producido por las aguas del diluvio. Cuando cubrían la tierra y por efecto de vientos fuertes o de cualquier otra causa pueden haber removido la tierra en algunos puntos y haberla transportado a otros: porque es característico del agua en movimiento remover la tierra, hacer colinas y valles y dejar la superficie del fondo montuosa y ondulada”. Como prueba de lo anterior, da evidencias de campo, y al respecto expresa: “Y precisamente excavando la tierra cerca de la cima de una montaña muy alta, hemos hallado un gran número de partes duras de esos peces (...). También hemos visto muchas arenas de colores, mezcladas en algunos sitios con grandes piedras y muchas pequeñas y redondas, como si salieran de los ríos: y es este un signo cierto de que esta montaña fue hecha por el diluvio. Hemos encontrado muchas de esas montañas”.

Como se observa, Arezzo llega así a una solución muy lógica y racional sobre el origen del relieve a partir del diluvio. Importante tener presente que, en su escrito, están sustentadas las conclusiones con datos de campo; por lo que se constituye así, como un trabajo de Geología en todo el sentido de la palabra.

En el renacimiento, Leonardo Da Vinci y otros excluyeron el diluvio como causa y explicación de los fósiles. Pero, en general, esta visión se mantuvo hasta el primer tercio del siglo XIX como explicación de ciertos fenómenos de la dinámica terrestre; visión que influyó notablemente en pensadores como: Descartes, Steno, Werner y Cuvier, entre otros.

Respecto a los terremotos, Aristóteles afirma en los *Meteoros* (II, 8, 366 a), que su causa no es ni el agua ni la tierra sino el viento, cuando este es empujado por grandes volúmenes de agua del mar hacia el interior cavernoso de la tierra. Y en ese mismo texto (II, 8, 366 b), el filósofo hace una analogía entre las palpitaciones y espasmos que producen los vientos confinados en el cuerpo de los animales, con los estremecimientos y temblores que producen los vientos atrapados en el interior de la Tierra. Como se ve, Aristóteles no hace ningún adelanto a la explicación de los terremotos, más bien complica el asunto con su analogía.

Como la región del Mediterráneo es de gran actividad sísmica y volcánica, estos fenómenos fueron confundidos en la antigüedad. Por ejemplo, Aristóteles en los *Meteoros* (II, 8, 367 a), hace una descripción de la erupción del volcán de la isla Lipari en el mar Tirreno, como si tal fenómeno fuera un terremoto. La salida violenta de gases, rocas y cenizas en las erupciones, se asoció siempre al aire confinado en las supuestas entrañas huecas de la tierra; el cual, por venir de regiones profundas y en estado incandescente, sale con furia y violencia. El aire causa a su paso, por los estrechos y sinuosos senderos del interior terrestre, tem-

blores, ruidos y finalmente un estallido huracanado al alcanzar la superficie.

Igualmente Lucrecio, en su texto *De la naturaleza de las cosas* (Libro VI, versos 996-1012), describe las erupciones del volcán Etna y muestra una visión semejante a la de Aristóteles, y demás pensadores antiguos. Las ideas sobre los terremotos y volcanes no tuvieron mayor evolución hasta después del siglo XIX. Antes de esa fecha se explicaron como efectos, del aire o del agua, calentados dentro de una Tierra hueca.

Respecto a los meteoritos es particularmente importante la visión de Platón con el mito de Faetón, que el pensador aclara al reducirlo a un fenómeno natural. Acerca de éste se lee en el *Timeo*, en 22b/23d: “Pues eso que también se cuenta entre vosotros de que, cierta vez, Faetón, hijo de Helios, habiendo uncido el carro de su padre, pero incapaz de dirigirlo por el camino que seguía su padre, incendió cuanto había sobre la tierra y pereció el mismo, herido por un rayo, se cuenta en forma de leyenda. La verdad es ésta: a veces en los cuerpos que dan vueltas al cielo, en torno a la tierra, se produce una desviación o ‘paralaje’, y, con intervalos de tiempo muy espaciados, todo lo que hay sobre la tierra muere por la superabundancia del fuego”.

Esta aclaración del mito de Faetón rompe con buena parte de la argumentación sobrenatural que hace Platón de otros fenómenos naturales en el *Timeo*. Su hipótesis es de gran importancia, no solo por su lógica y racionalidad, sino por su clarividencia, al adelantarse 24 siglos en la explicación del fenómeno de impactos meteóricos de gran envergadura sobre la superficie terrestre. Sucesos difíciles de ver e imaginar, porque como dice el mismo filósofo: “se producen en tiempos muy espaciados”. En el siglo XVII, Robert Hooke plantea que los cráteres lunares se originaron por impactos de proyectiles celestes; luego William

Whistom trató este tipo de fenómenos como un factor de cambio en el sistema terrestre; y hoy se consideran como una de las mayores amenazas que se ciernen sobre el planeta Tierra. Al parecer sólo Diógenes de Apolonia, antes que Platón, dio una explicación acerca de la naturaleza de los meteoritos; pero sin referirse a sus posibles consecuencias catastróficas.

Un problema que desde temprano se buscó explicar fue la circulación de las aguas: Platón propuso ideas de corte naturalista con alguna influencia teísta sobre las aguas superficiales. En *Critias*, 110 b/111 d, refiriéndose a la tierra de su país expresó que: “El agua fecundante de Zeus que caía cada año sobre ella no corría en vano, como actualmente, para ir a perderse en el mar desde la tierra estéril; la tierra tenía agua en sus entrañas y recibía del cielo una cantidad que ella dejaba en reserva en aquellos lechos que la arcilla había hecho impermeables, y ella conducía también y desviaba por sus infractuosidades el agua que caía de los lugares elevados. De esta manera por todas partes se veía rielar las generosas corrientes de las fuentes y los ríos”.

Platón relaciona de manera correcta el agua lluvia como aportante de los ríos, de las aguas subterráneas y de las fuentes que de éstas provienen. A pesar de todo, esta visión tan sencilla y objetiva tiene poca influencia, y más bien se tomaron muchos elementos de su complejo modelo mágico-religioso sobre una tierra hueca, que dificultaron llegar de manera pronta a una solución del problema.

Aristóteles en *Meteorológicos* (II, 2. 356 a), se opone al modelo de dinámica fluvial y marina expuesto por Platón. Pero, incapaz de superar la creencia en la tierra hueca, propone en los *Meteoros* (I, 13. 351 a), que las aguas del mar Caspio, sin desagüe superficial, pasan bajo tierra

a una cima bajo el Ponto Euxino (Mar Negro). De esta manera dio origen a una creencia que duró largo tiempo. No obstante, este filósofo propuso también teorías muy modernas acerca del origen de los ríos y las fuentes, aunque con algunas complicaciones. En *Meteorológicos* (I, 13. 349b/350b), deja ver que comprende el ciclo básico del agua. Pero agrega que el vapor de agua no sólo se condensa por el frío en la atmósfera, sino que también lo hace en el interior del suelo, convirtiendo a éste en una esponja; en donde el agua se reúne y filtra en una multitud de gotas, que fluyen hacia un mismo punto dentro de la tierra, dando origen a las fuentes que alimentan los ríos.

El filósofo latino Lucrecio introduce una teoría independiente del pensamiento griego, pero que enreda el problema. En *De la Naturaleza de las Cosas* (libro VI, versos 920-932), expresa que, dado que la tierra es porosa y en el mar no cabe toda el agua, entonces parte de las aguas marinas se filtran, se recogen y se juntan donde los ríos tienen nacimiento. En esta propuesta donde usa el término porosidad, como un rasgo de las rocas del subsuelo, surgen problemas: por ejemplo, el de explicar la pérdida de la sal del agua marina, y la forma cómo asciende el agua hasta los nacimientos de los ríos.

En términos generales los antiguos logran dilucidar de dónde vienen las aguas que nutren fuentes y manantiales, y además, mantienen los ríos y las corrientes subterráneas. Según Ellenberger (1989), sólo hasta el siglo XVI, Bernard de Palissy planteó con argumentos razonables que las fuentes no tienen otro origen que las lluvias infiltradas en el suelo dentro de los poros de la roca. Sobre el tema de las fuentes y el aprovechamiento de las aguas subterráneas, este autor escribe el tratado *Des eaux et Fontaines*, con el que se inicia la Hidrología moderna. No obstante, aun en el siglo XVII, surgen propuestas basadas en los clásicos grecolatinos; tal es el caso de Descartes en los *Principios de la Filosofía*.

En el periodo antiguo se gestaron la mayoría de ideas para explicar los fósiles. Aristóteles no mostró ningún interés por este tema, pero es el gestor de la propuesta de la generación espontánea. Algunos de sus seguidores, por ejemplo, Teofrasto en el siglo III a.C., la aplicó (un poco modificada) para explicar su origen. Según Ellenberger (1989), Teofrasto negó que los fósiles tuvieran procedencia marina y propuso la hipótesis de gérmenes generadores, que eran aportados por infiltraciones acuosas, originando los fósiles *in situ*. El filósofo árabe Avicenna (siglos X-XI d.C.), también seguidor de Aristóteles, consideró que los fósiles se podían formar por una energía mineralizante, que cambia el agua y las criaturas que ésta contiene, por piedra. Otro pensador de fuerte inclinación aristotélica fue Alberto Magno (siglo XIII, d.C.),

quien también expresó que los fósiles eran producto de la generación espontánea.

Al tratar los diluvios, se dijo que los fósiles, sobre todo de tipo marino, fueron usados como una prueba racional de catástrofes naturales de este tipo o del diluvio. Al creer que, las conchas y fragmentos de peces en las rocas, fueron restos de organismos emplazados en éstas por el diluvio, los padres de la Iglesia estaban asumiendo un origen orgánico-diluvial para los fósiles; de paso les atribuían a todos la misma edad, ubicándolos en un periodo relativamente reciente. Esta postura, a pesar de basarse en un mito, es más racional que las explicaciones fantasiosas de generación espontánea *in situ*, o la de las influencias astrales.

En el renacimiento, a pesar de la gran influencia del sobrenaturalismo, se inicia un movimiento que promueve la observación racional y lógica de la realidad. Esto da origen a pensamientos revolucionarios en la explicación de fenómenos geológicos; algo que hacía siglos no sucedía. Sobre la explicación de los fósiles hubo un giro importante en las propuestas. Leonardo Da Vinci, Bernard de Palissy y George Bauer (Agrícola) sentaron los principios de las ideas modernas acerca de la naturaleza, interpretación y significado de los fósiles. Los tres fueron antidiluvianistas convencidos, que refutaron la generación espontánea y las influencias astrales; como explicación de los fósiles, el origen de los minerales y algunos rasgos de la superficie terrestre, entre otras cosas.

Específicamente Da Vinci, se basó en una observación racional y lógica de los hechos, con afirmaciones que se pueden demostrar en la realidad. Hizo una aplicación tácita del *uniformismo*, al dar pruebas de que se trata en todos los casos de sedimentos naturales formados antes por el mar, en condiciones idénticas a las del presente. Da Vinci reevalúa la autoridad de los pensadores antiguos, recurriendo únicamente a la confrontación de sus ideas con los hechos; método sobre el cual basó sus afirmaciones.

Hasta el Renacimiento, con pensadores como Leonardo Da Vinci, Bernard de Palissy y George Bauer, se logran dar explicaciones importantes de algunos fenómenos geológicos. Pero desde la antigüedad hasta ellos; las explicaciones geológicas, de un lado, estaban impregnadas en mayor o menor medida de una dinámica terrestre creacionista y de cierto carácter anecdótico; y del otro, se trataban los procesos geológicos con poca o ninguna conexión entre ellos, y en casi todos los casos los fenómenos estudiados tenían que ver con la geodinámica externa. Encontrar los vínculos lógicos entre procesos de la dinámica terrestre; como la erosión secular, la sedimentación en capas, la litificación de éstas y su posterior deformación y levantamiento para hacer parte de nuevas montañas; y las correspondientes migraciones marinas, entre otros. Y, de manera simultánea, hilarlos todos en un tiempo indeterminado, llevaría a la Geología a su mayoría de edad. En otras palabras, establecer el ciclo de las rocas y visualizar su gran magnitud temporal, era lo que faltaba para que la Geología se convirtiera en una ciencia moderna. Al respecto, estudiosos como Niels Steno, Abraham G. Werner y James Hutton, entre otros, consolidan este gran logro. De ello se hablará en otra oportunidad, cuando se sigan los pasos del *Uniformismo*, desde la antigüedad hasta Hutton.

Bibliografía

ARISTÓTELES. Acerca del Cielo, Meteorológicos. Madrid: Gredos, 1996. Traducción Miguel Candel.

ELLENBERGER, F. Historia de la Geología. De la Antigüedad al siglo XVII. Volumen 1. Primera Edición. Barcelona: Editorial Labor S.A., 1989.

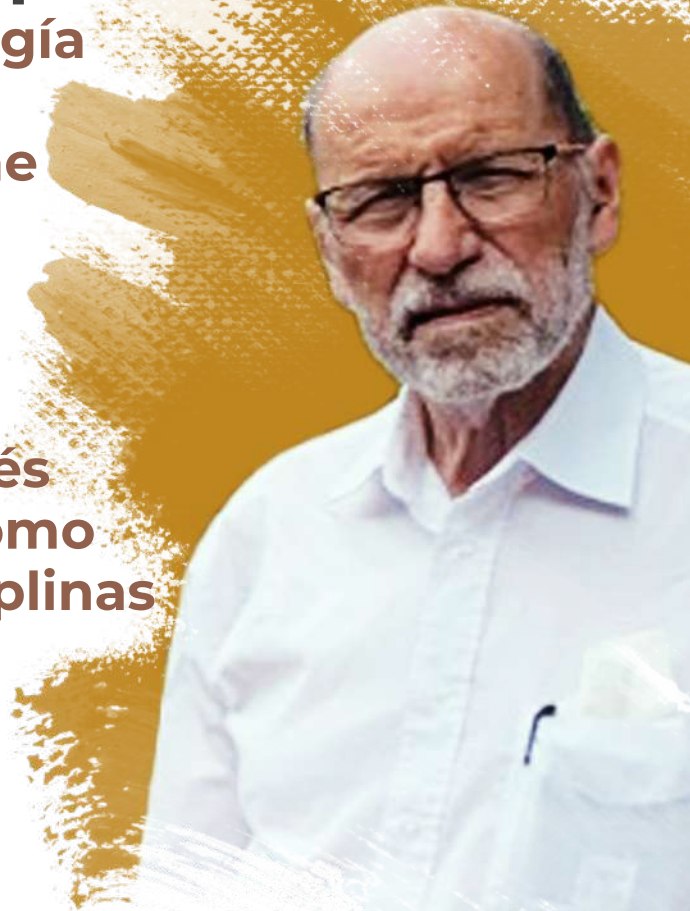
GRANDES OBRAS DEL PENSAMIENTO. Lucrecio. Barcelona: Ediciones Altaya S. A. 1996. Traducción Abate Marchena.

MANRIQUE, J. A. Examen Crítico del Principio de Uniformismo en Geología. 134 p. Tesis de Maestría en Filosofía, Universidad de Caldas, Manizales - Colombia. Editorial Académica Española, 2017. 181 p.

PLATÓN. Obras Completas. Madrid: Aguilar, 1977. Pág. 1133 – 1134. Traducción Maria Araujo et. al.

Armando Espinosa Baquero:
me costó decidir entre Geología
e Historia. Escogí la primera
porque pensé que con ella me
defendería mejor en la vida,
y eso resultó ser cierto. Pero
seguí cultivando la Historia;
la Geología también es una
ciencia histórica, y fue a través
de la Historia de la ciencia como
pude conciliar esas dos disciplinas

Henry Villegas-Vega
Escritor y geólogo
Editor magazine Terra



Los fenómenos naturales que causan daños son embarazosos para los políticos. Es entendible, ya que esos eventos imprevistos (terremotos, erupciones volcánicas, inundaciones y otros) pueden tener altos costos económicos y sociales, trastornan todos los planes y las inversiones, y pueden traer consecuencias políticas, a veces de grandes dimensiones. Menos entendible es que los dirigentes intenten minimizar la realidad, ignorando u ocultando las advertencias de los estudiosos de esos fenómenos; la Historia nos describe muchos casos en los que esas actitudes políticas dispararon grandes desastres, que causaron miles de muertos en todo el mundo.

Crónicas desastrosas / Armando Espinosa Baquero, 2025

«Vivía en Cali, trabajaba en INGEOMINAS (hoy Servicio Geológico Colombiano), era el director de la oficina regional que la entidad estaba fundando en la capital del Departamento del Valle. El jueves santo, 31 de marzo de 1983, a las 8:13 de la mañana, hora cuando ocurrió el terremoto; me desplazaba hacia del aeropuerto de Cali, viajaba a Bogotá. No sentí el movimiento telúrico».

El sismo de Popayán de 1983

¿Por qué un sismo de magnitud moderada, destruyó gran parte de la ciudad de Popayán y varias poblaciones aledañas? «Los geólogos tuvimos que admitir que, aunque estábamos muy ocupados, no estábamos haciendo lo que el país necesitaba. Nos habíamos concentrado en temáticas muy interesantes de nuestra profesión, pero estábamos mal enfocados. Hubo responsabilidades de muchos profesionales, pero nosotros también tuvimos una parte. Hasta la fecha de ocurrencia del terremoto de Popayán, muy poco o nada habíamos estudiado los volcanes, ni los sismos. A mí, y a muchos colegas, esa tragedia nos reorientó la vida. Abandoné el estudio de las *Ofiolitas* y me dediqué a las amenazas naturales de origen geológico. Acompañé el proceso de reconstrucción de la capital del Cauca».

¿Alguna lección aprendida? «Me atrevo a decir que el terremoto de Popayán cambió a Colombia. Y uno de los primeros cambios se dirigió a nuestras construcciones. Las sociedades organizadas buscan que sus edificaciones sean sismorresistentes, vale decir que estén preparadas para sobrevivir a los sismos que usualmente ocurren en su territorio. Ese objetivo se plasma en normas, que son llamadas *códigos de construcciones sismorresistentes*. Colombia tuvo su primer código tras el terremoto de Popayán; fue en 1984. Ese código fue modificado en 1998, en 2010 y en 2023».



Matrícula profesional expedida por el Consejo Profesional de Geología (CPG) a Armando Espinosa Baquero.

La erupción del volcán Nevado del Ruiz de 1985

«El 13 de noviembre de 1985, fecha en que ocurrió el desastre de Armero, yo estaba en Ginebra (Suiza). Después del sismo de Popayán de 1983 habíamos montado con mi universidad, la Universidad de Ginebra, el proyecto GERSCO (Grupo de Evaluación de la Amenaza Sísmica en el Suroccidente Colombiano); un acuerdo de cooperación técnica, entre Colombia y Suiza, sobre Amenaza sísmica y Neotectónica. En el marco de las actividades del proyecto, me fui a hacer una práctica en Sismicidad histórica en Suiza. Buena parte de lo que pasó durante la etapa previa a la erupción del Ruiz, e incluso después, se desarrolló en ese país.

«El volcán Nevado del Ruiz había dado sus primeras señales de reactivación en noviembre de 1984. A mediados de marzo de 1985, el sismólogo británico John Frederick Tomblin (q.e.p.d.) hizo su primera visita a Colombia. Tomblin pertenecía a la UNDRO (United Nations Disaster Relief Organization – Oficina del Coordinador de las Naciones Unidas para el Socorro en Casos de Desastre).

Él, con dos científicos suizos; el geólogo Jean-Jacques Wagner y el sismólogo Dieter Mayer-Rosa, inspeccionaron el cráter Arenas y evaluaron la creciente actividad sísmica y las anomalías térmicas del Nevado del Ruiz. Estuve muy cerca de las gestiones que ellos adelantaron en Europa y en el mundo de la Vulcanología; también de las de Bruno Martinelli (q.e.p.d.), el geofísico suizo que fue enviado por el *Cuerpo de socorro* de su país, a mediados de agosto de 1985, con un equipo para apoyo sismológico; y las de la misión de geólogos italianos (Mauro Rossi, Marino Martini y Franco Barberi), que visitaron el cráter Arenas a comienzos de noviembre de 1985 y muestrearon sus gases.

«En marzo de ese mismo año, se realizó en Bogotá un evento sobre riesgos, organizado por compañías de seguros, no por sismólogos ni vulcanólogos. Invitaron a Tomblin, Mayer-Rosa y Wagner, los colegas que después tuvieron un papel preponderante en todas las alertas que se dieron sobre la actividad del Ruiz. Yo estaba en ese evento, almorzando con ellos, cuando John Tomblin afirmó: “Les informo que el volcán Nevado del Ruiz ha entrado en actividad y va a producir una erupción”. Nadie le creyó. En Colombia nadie sabía de Vulcanología, ni de Amenazas volcánicas. Ni siquiera quienes teníamos más formación; a nivel de doctorado, en mi caso.



■ Armando Espinosa Baquero participando en el XIV Congreso Colombiano de Geología. Bogotá D.C., agosto de 2013.

«Pero Tomblin era un vulcanólogo de gran experiencia, que dirigía una oficina de Naciones Unidas encargada de los desastres. El geólogo británico regresó a Ginebra y, desde allí, movió el mundo entero para que se ocupara del Ruiz. Gracias a su gestión llegaron a Colombia los mejores especialistas en Vulcanología del planeta. Ese es el drama: Cómo un volcán que se reactiva, que da señas, un año antes; que llama la atención de la comunidad científica internacional, no solo de los colombianos; que es asesorado por científicos extranjeros de alto nivel, que nos dicen muy bien lo que hay que hacer; cómo la erupción anunciada de ese volcán, ¿nos toma por sorpresa?

«Esa es la pregunta que los colombianos no hemos entendido. Es el aprendizaje que debemos asimilar. Y lo asimilaremos, en la medida en la que entendamos, qué fue lo que sucedió en el volcán Nevado del Ruiz y en Armero, hace 40 años». ¿Y, al fin de cuentas, cual fue la lección aprendida? «Cuando una ciudad, o una región, entran en estado de alerta por la posible ocurrencia de un fenómeno natural, las consecuencias económicas son graves e inmediatas: los bancos cierran los créditos, los capitales empiezan a emigrar, las propiedades pueden devaluarse, y pueden ocurrir otras calamidades del género. Por lo anterior, la clase dirigente siempre ha tratado de minimizar los peligros, incluso

corriendo el riesgo de que el fenómeno ocurra y genere un gran desastre. Así ocurrió en Armero, en 1985: las autoridades nacionales se negaron a aceptar que una erupción del Nevado del Ruiz podría ocurrir, a pesar de que los expertos afirmaban que ella era inminente, y cuando empezaron a actuar, ya era tarde. Esa situación tuvo un costo: más de veinte mil muertos (5)».

¿Hubo alguna lección aprendida a nivel personal? «Una vez más, el olvido de la Historia fue la gran enseñanza. La tragedia del Ruiz me enseñó que no solo debemos estudiar los

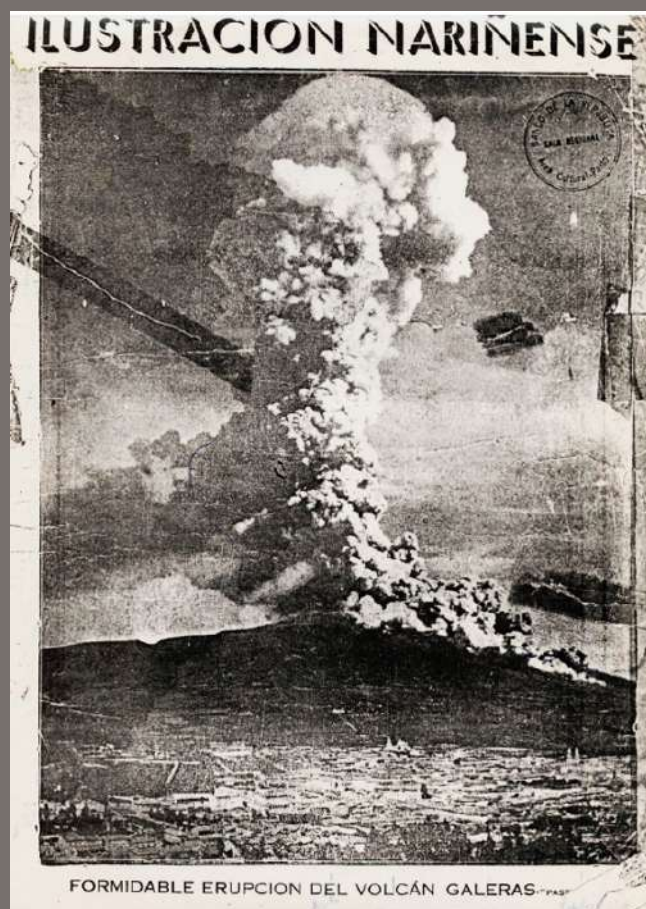
sismos históricos; es igualmente importante investigar las erupciones antiguas de nuestros volcanes. El Nevado del Ruiz había tenido dos episodios históricos notables, en 1595 y en 1845, pero no los habíamos estudiado. En Ginebra (Suiza) encontré los estudios de don Joaquín Acosta, el primer geólogo colombiano, sobre el flujo de lodo y escombros producido por el Ruiz en 1845; los traduje del francés al español, los analicé y los publiqué».

La tragedia del Galeras: 14 enero 1993

«¿Es posible que una ciudad y una región olviden una fuerte erupción, de un volcán situado a pocos kilómetros de distancia, que ocurrió en condiciones de muy buena visibilidad y que fue observada por muchos miles de personas? Se pensaría que no es posible, pero el caso sí ocurrió en la ciudad de Pasto y en sus alrededores, tras la imponente erupción del volcán Galeras, ocurrida el 27 de agosto de 1936.

«Curiosamente, la ciencia sí había registrado la erupción de 1936. En la obra *Historia de los terremotos en Colombia*, dada a la luz en 1970, el sismólogo Jesús Emilio Ramírez había publicado una descripción y dos fotografías de ese acontecimiento. Pero, unas décadas después, cuando muchos de los testigos debían estar aún vivos, nadie recordaría en Pasto y su región aquella tremenda erupción. Porque, hay que precisar que, si bien el fenómeno no tuvo la dimensión de las explosiones de volcanes como el Krakatoa, el Tambora o el Santorín, sí fue un evento muy notable en el contexto de Colombia, y lo que se vio en Pasto y en toda la región fue pavoroso».

¿Y cual fue la lección aprendida de esa erupción olvidada, de hace 90 años? «Lo que los nari-



La erupción del Galeras del 27 de agosto de 1936. Portada de la revista *Ilustración Nariñense*, 1940. Imagen tomada y adaptada de: (5).

ñenses vieron aquel 27 de agosto fue tan estremecedor que ellos quisieron olvidarlo. Es posible que, así como quienes han vivido guerras u otros episodios traumáticos tratan de borrarlos de su memoria, los nariñenses hayan querido olvidar el aterrador espectáculo del volcán Galeras, lanzando nubes de ceniza y de rocas encendidas que amenazaban con destruir la ciudad de Pasto y su región. Un volcán en erupción es un espectáculo sobrecogedor; lo es más cuando se está a pocos kilómetros y los productos de la erupción pasan cerca (5)».

En enero de 1993 se organizó en Pasto un encuentro internacional de Vulcanología, cuyo tema central fue el volcán Galeras. «En ese evento, presenté una conferencia sobre el olvido de la erupción de 1936. Entonces, los vulcanólogos se rasgaron las vestiduras: nunca se había oído de un caso similar en el mundo. ¿Olvidar una gran erupción volcánica? Inconcebible, pensaban ellos. Y, sin embargo, el día siguiente, ellos harían lo mismo: olvidarían la historia del Galeras; este estaba en un ciclo de actividad, como varios de los que había tenido en el pasado, con grandes erupciones alternando con fases de quietud. Una excursión fue organizada al volcán. Cuando un grupo de más de treinta de los excursionistas estaba muy cerca del cráter, ocurrió una explosión; una lluvia de bloques de roca causó la muerte de nueve de ellos (5)».

La catástrofe de 1999 en el Eje Cafetero

El 15 de octubre de 1998, más de tres meses antes de la tragedia, el diario *La Crónica* de Armenia tituló: *El peligro es inminente*, con el subtítulo de *Temblaría con intensidad 8*. El artículo reportó que, en un ciclo de conferencias organizado por la Sociedad de Ingenieros del Quindío, el geólogo Armando Espinosa Baquero presentó resultados de estudios sobre la frecuencia de los sismos en la región, que llevaban a la conclusión de predecir que el próximo evento de intensidad VIII estaría cercano.

Los resultados de las investigaciones mostraban que durante el último siglo la frecuencia de los sismos era clara y la periodicidad era de unos 20 años. Como el último evento databa de 1979, se podía esperar que *Armenia y sus alrededores podrían ser el escenario en los próximos años de un terremoto de intensidad VIII*. En Armenia, muchos se sorprendieron y algunos se indignaron ante el hecho de que un periódico serio, y que tenía buena acogida en la región, se atreviese a hacer una afirmación de este tipo. Como el autor del estudio en cuestión era profesor en la universidad local, esa institución recibió llamadas telefónicas y notas de reclamo ante la supuesta irresponsabilidad del docente y de la institución (5).

Temblaría con intensidad 8 El peligro es inminente

JORGE ELÍECER CASTAÑO
LA CRÓNICA

Armenia y sus alrededores podrían ser el escenario en los próximos años de un terremoto de 8 puntos en la escala de Richter, según los estudios adelantados por el experto en geofísica y vulcanología,

Armando Espinoza Baquero.

El anuncio fue hecho durante su participación en el seminario que se realizó en el sede de Sociedad de Ingenieros del Quindío, organizado por la Oficina de Prevención y Atención de Desastres de la gobernación como celebración del "Día Internacional Para la Reducción de los

Desastres Naturales".

El vulcanólogo que trabaja desde hace varios años en el estudio de los comportamientos sísmicos del Risaralda y Quindío de los últimos 100 años, manifiesta que siguiendo la secuencia a los movimientos telúricos de los años 38, 61, 62 y 79 en los cuales la intensidad fue entre 6 y 7 puntos de la escala Richter, la posibilidad que se presente un fenómeno de magnitud 8 es bastante alta.

Sigue en la página 4B.

■ Recorte del artículo del diario *La Crónica* de Armenia, del 15 de octubre de 1998. Imagen tomada y adaptada de: (5).

«El 25 de enero de 1999, a la 1:19 de la tarde, ocurrió el sismo que sacudió el eje cafetero. Yo estaba en mi casa, que había construido meses atrás. Me ayudó Diego Guerrero, decano de Ingeniería civil de la Universidad del Quindío, y cumplimos con la totalidad de las normas sismorresistentes. Mi casa no sufrió casi ningún daño durante el terremoto».

¿Y las lecciones aprendidas? «En Armenia y el Quindío, la historia cumplió en 1999, pero las autoridades y las comunidades no lo hicieron, o solo lo hicieron a medias. La práctica de ampliar los terrenos para la construcción rellenando las depresiones con materiales blandos y desechos, o arrojando tierra en las pendientes (los llamados *llenos*, que mostraron ser nefastos en 1999), no ha sido abandonada. La congestión en el centro de Armenia y de algunos municipios ha prevalecido, y en cuanto a los daños de 1999, ¿se repararon adecuadamente, o serán la causa de nuevos daños en futuros eventos? (5)»

El terremoto de Colombia: 10 de agosto de 2026

De alguna manera, se repitió lo sucedido en Armenia en 1999. El Dr. Espinosa algo alcanzó a anticipar, antes de que ocurriera el sismo: «Todos hemos esperado que con las últimas exigencias del Código Colombiano de Construcciones Sismorresistentes el comportamiento de las construcciones haya mejorado. Aquello solo lo dirán los futuros eventos, pero parece que, en términos de sismicidad, el futuro es impredecible: la frecuencia de los sismos ha cambiado, no solo en el Quindío sino en toda Colombia. Durante el siglo XX el país conoció, en promedio, un sismo fuerte cada cinco años y uno altamente dañino cada diez años. Y han pasado más de veinticinco años después del último, el del Quindío, sin que el fenómeno haya vuelto a ocurrir. Las leyes de ocurrencia de los sismos son gobernadas por grandes fenómenos del interior de la Tierra que, además de los ciclos cortos, del orden del siglo, presentan grandes períodos de variación cuya duración no se conoce (5)».

¿Lo malo del evento? «Lo de siempre. Cuando hemos informado sobre la fuerte probabilidad de ocurrencia de un sismo, la gente no quiere saberlo. Y cuando sucede, dicen que: ¡Qué sorpresa!» ¿Y lo bueno? «Desde el 10 de agosto nuestra profesión ha tenido visibilidad, cada vez se habla más de Geología. Conceptos básicos como tectónica de placas, subducción, magnitud de un sismo y otros, se están haciendo parte de la cultura popular. Se habla de Servicio Geológico Colombiano (SGC), como la única entidad con la infraestructura, el conocimiento y la tradición científica para informar sobre magnitud, ubicación y profundidad de un evento sísmico». ¿Y qué deben hacer los geólogos? «Uno puede ser terco y preguntarse: ¿Por qué el Estado no hace? O tomar la posición del científico: yo tengo un compromiso con la comunidad; lo cumplo y lo que pase, de ahí en adelante, no es mi responsabilidad».

Fontibón y Bogotá: años 50 y 60 del siglo pasado

Armando Espinosa Baquero nació en Fontibón (Cundinamarca, Colombia), a comienzos de febrero de 1948. Es uno de los seis hijos (cuatro hombres y dos mujeres) de Justiniano Espinosa; líder sindical, escritor y ensayista colombiano. «Mis ancestros eran hacendados de Fontibón, de muy vieja data, desde los tiempos de la Colonia. Cuando yo nací, mi abuelo aún era el propietario de algunas tierras. Aunque soy ciudadano, me crié en un entorno campestre. Descubrí el campo y la naturaleza en la finca de recreo de mi abuelo, en Santandercito (Cundinamarca)».

Hizo la primaria en el Colegio San Pedro Claver, institución educativa católica de la Parroquia del pueblo. «El profesor Mora, el primer docente de Historia que tuve, nos habló de Alejandro de Humboldt; el naturalista, geógrafo y explorador alemán, que recorrió Colombia y gran parte de América. Mora nos contó que Humboldt pernoctó en Fontibón, antes de llegar a Bogotá. Él despertó mi pasión por la Historia».

Ingresa al Colegio Mayor de San Bartolomé en quinto de primaria. «Pasé de la dulzura del *San Pedro*, a la disciplina militar de los jesuitas. Allí también tuve grandes maestros; el profesor Montenegro, nacido en Cuba, que me impartió Historia, y el profesor Barrera, de *Español*. En esa época Colombia era un país de literatos y lingüistas. En el centro histórico de Bogotá, en el barrio La Candelaria, descubrí la Historia y el Arte. El vecindario colonial de la capital me abrió sus puertas. Visitaba museos, monumentos e iglesias; conocí la Historia de la ciudad. Cuando, años después, tuve que escoger una profesión, dudé mucho entre la Historia y la Geología».

En el *Mayor de San Bartolomé* empezó a desarrollar otra de sus pasiones, la música. «Mi padre tocaba la flauta traversa, en sus cuadernos aprendí la gramática musical. Ingresé al coro del colegio, eso me sirvió de base para continuar; posteriormente hice parte de la coral Händel,

empecé como soprano y terminé como barítono». En 1963, a sus quince años, cuando cursaba cuarto de bachillerato (hoy noveno grado), su padre fue nombrado en la Organización Internacional del Trabajo (OIT) en Suiza, un organismo especializado de la Organización de las Naciones Unidas (ONU), establecido en Ginebra.



■ De izquierda a derecha: Marta Calvache, Leopoldo González y Armando Espinosa Baquero. XIV Congreso Colombiano de Geología. Bogotá D.C., agosto de 2013.

Ginebra (Suiza): 1963

«En esa época, viajar a Europa era como ir a otro planeta. Las diferencias entre Colombia y Suiza eran astronómicas, sobre todo en tecnología y en pedagogía. Hice un año de francés; continué el bachillerato en la Escuela Internacional de Ginebra, una escuela privada y mixta de élite, con estudiantes de ochenta países. Allí se creó entonces el *Bachillerato internacional*. Estudié con la realeza europea, jugué fútbol con grandes personajes de la política y del espectáculo del mundo entero. Los profesores suizos de bachillerato fueron mis mejores maestros. Mi formación intelectual básica la tuve allí y no, posteriormente, en la Universidad de Ginebra.

«En la *Escuela Internacional*, pensar no era un sacrificio, era un placer, una pirotecnia para el

cerebro. Entre Colombia y Suiza terminé haciendo diez años de educación media, me formé bachiller a los 21 años. Entonces me sentí muy infeliz porque mis contemporáneos colombianos, a esa edad, ya estaban terminando la universidad. Hoy en día considero que fue lo mejor que me pudo pasar. Profundicé en todas las disciplinas; tomé cursos de Geología que, después, me motivaron a escogerla como profesión.

«El programa académico de la Escuela Internacional de Ginebra también incluía cursos de música. Uno de los profesores, que era clarinetista clásico, nos ponía de tarea llevar un disco para escucharlo en clase. Uno de mis condiscípulos trajo un vinilo del guitarrista español Narciso Yepes. Era la banda sonora de *Juegos prohibidos*, una vieja película francesa del siglo pasado. Fue amor a primera vista. Aunque el instrumento no era nuevo para mí, porque mi papá me había enseñado a tocarlo con música folklórica de mi país, decidí que me volvería concertista de guitarra. Mis padres se opusieron. Entonces luego, cuando empecé a devengar sueldo como monitor y asistente de Geofísica y Vulcanología, tomé cursos de guitarra clásica durante siete años».

Ingresó al pregrado de Geología de la Universidad de Ginebra en 1969. «Me costó decidir entre Geología e Historia. Escogí la primera porque pensé que con ella me defendería mejor en la vida, y eso resultó ser cierto. Pero seguí investigando la Historia; la Geología también es una ciencia histórica, y fue a través de la Historia de la ciencia como pude conciliar esas dos disciplinas. Y seguí estudiando la Geología». ¿Cómo era la escuela de Geología de Ginebra? «Aunque Suiza no tiene petróleo, es un país que siempre ha desarrollado nuestra profesión; es una tierra de geólogos. El Departamento de Geología era pequeño, empezamos la carrera 18 estudiantes y nos graduamos 10. La enseñanza era prácticamente personalizada, el contacto con los profesores fue muy cercano, a las clases asistíamos una decena de estudiantes o menos. El ambiente universitario de los años setenta del siglo pasado era bohemio. Aunque yo no consumía alcohol, me juntaba con los bebedores, que son más divertidos que los abstemios».

Popayán (Colombia): 1974

Se graduó geólogo en 1973. «Jean Jacques Wagner, profesor de Geofísica, me contactó para hacer Paleomagnetismo en los Alpes italianos. Fui monitor de la materia y cursé un magister en la temática, del que me gradué en 1974. Entonces recordé lo que un docente del pregrado de Geología nos dijo en clase: “el ejercicio de nuestra profesión no está aquí, en Suiza. Tienen que pensar en el futuro, tienen que irse de aquí”. Decidí regresar a Colombia, soy el único de mis hermanos que volvió a residir en el país. Me puse en contacto con INGEOMINAS (hoy SCC) para iniciar mi doctorado en una temática colombiana. Durante los años 70 del siglo pasado, las *Ofiolitas* fueron de gran interés para la Geología. Dejaron de ser una curiosidad científica y se convirtieron en una temática crucial para la *Tectónica de placas*. Decidí estudiarlas, eran un tema de investigación importante en ese momento».

Ingresó a la regional de INGEOMINAS, en Popayán, en 1974. «Me vinculé como perforador, porque no había cargos disponibles para geólogos. Conocí a Abigail Orrego y Gabriel París, colegas que después serían grandes maestros y buenos amigos. Se estaba terminando la cartografía de la plancha 387 Bolívar (Cauca), a escala 1:100.000, donde había un *macizo ofiolítico* fabuloso, Los Azules; allí hice mi disertación de doctorado. Durante mis estudios tuve tres maestros notables: el geólogo Gabriel París, en mi concepto, el colega que mejor entendió los Andes colombianos en su conjunto; el informe que el geólogo alemán Emil Jakob Grosse realizó sobre la región, y que tituló *Acerca de la Geología del Sur de Colombia, Patía y Nariño*; y la riqueza geológica del macizo de Los Azules. Este es un verdadero espectáculo geológico: unidades ígneas, metamórficas y sedimentarias de varias edades, discordancias, fallas, actividad neotectónica. Todo es sensacional en Los Azules».

Acto de inauguración del Cuarto Congreso Colombiano de Geología y Primer Simposio Colombiano de Hidrogeología. Cali, 10 octubre 1982. De izquierda a derecha: Julián López Marín, rector de la Universidad del Valle; Alberto Loboguerrero Uzcátegui, presidente de la Sociedad Colombiana de Geología; Doris Eder de Zambrano, gobernadora del Departamento del Valle; Armando Espinosa Baquero, presidente del Comité Organizador; Francisco Zambrano Ortiz, subdirector de INGEOMINAS; y Oscar Mazuera Villegas, director de la CVC. Fuente: archivo de Armando Espinosa Baquero.

Después de un año, entre el campo y la oficina, volvió a Suiza en 1975. «Me tomó un lustro hacer mi disertación de doctorado. Me gradué doctor en ciencias, con mención en Geología, en 1980. Volví a Colombia, a trabajar con INGEOMINAS, porque mi propósito era la investigación. Tuve una oferta laboral del Departamento de Geociencias, de la Universidad Nacional de Bogotá, y la desdeñé. En esa época solo era posible hacer investigación en los institutos descentralizados: como el Instituto Nacional de Salud, el geográfico (Instituto Geográfico Agustín Codazzi) y el geológico (INGEOMINAS, que entonces significaba Instituto Nacional de Investigaciones Geológico-Mineras). Nunca quise regresar a Bogotá. Me vinculé con la regional de Medellín y posteriormente me fui a Cali, donde consolidé el proyecto de fundar la oficina regional que, hasta nuestros días, aún tiene el Servicio Geológico Colombiano (antes INGEOMINAS) funcionando allí; en predios de la Universidad del Valle».



Colaboró en la organización del IV Congreso Colombiano de Geología en 1982. El evento se realizó, en los auditorios de la Cámara de Comercio, en el centro de Cali. Entre los organizadores estuvieron Sigifredo Tenjo de CVC (Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca), Hansjürgen Meyer de la Universidad del Valle y el geólogo Espinosa de INGEOMINAS. «Recuerdo que vinieron Jean Jacques Wagner de Suiza y Lina María Echeverría de los Estados Unidos, y muchos extranjeros más. Se realizó el Primer Simposio Colombiano de Hidrogeología y hubo más de 500 asistentes».



CUARTO CONGRESO COLOMBIANO DE GEOLOGIA PRIMER SIMPOSIO COLOMBIANO DE HIDROGEOLOGIA CALI - 10-11-12 OCTUBRE 1982



■ Grupo de colaboradores del Cuarto Congreso Colombiano de Geología y Primer Simposio Colombiano de Hidrogeología. Cali, octubre de 1982. Adelante, de izquierda a derecha: Armando Murcia, INGEOMINAS; Germán Verdugo, INGEOMINAS; Luis Eduardo Padilla, geólogo consultor; Alvaro Morales, Universidad del Valle; José Luis Ocampo, INGEOMINAS; Emiro Robles, INGEOMINAS; Sigifredo Tenjo, CVC; Hansjürgen Meyer, Universidad del Valle; y Abigail Orrego, INGEOMINAS. Atrás: Alberto Loboguerrero Uzcátegui (izquierda), Sociedad Colombiana de Geología, y Armando Espinosa Baquero (derecha), INGEOMINAS. Fuente: archivo de Armando Espinosa Baquero.

Sismicidad histórica y microzonificación sísmica

El *jueves santo* de 1983, la capital del Departamento del Cauca despertó bruscamente. En 18 segundos, un fuerte terremoto destruyó buena parte de la zona urbana, dejando sin techo a miles de familias y causando la muerte a más de 200 personas. «La destrucción de una ciudad, considerada patrimonio histórico, por un sismo que resultó tener una magnitud muy moderada (5.5 Richter), mostró que Colombia estaba muy atrasada en el estudio de esos fenómenos, incluso frente a países vecinos, como Venezuela. Aquello disparó toda una serie de estudios, desde la Sismología hasta las ciencias sociales, pasando por la Geología y la Geotecnia (5)».

Uno de ellos fue el Proyecto GERSCO (Grupo de Estudio de Riesgo Sísmico en el Suroccidente de Colombia); una iniciativa de cooperación entre Colombia y Suiza, que se desarrolló principalmente durante el segundo lustro de los años 80 del siglo pasado. El Dr. Espinosa coordinó los acercamientos entre las instancias técnicas y políticas de los dos países, que posteriormente harían posible un acuerdo de cooperación técnica. En el proyecto participaron la Universidad de Ginebra, el Servicio Sismológico de Suiza, la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca (CVC), la Universidad del Valle e INGEOMINAS (hoy Servicio Geológico Colombiano).

En el marco del GERSCO se construyó el OSSO (Observatorio Sismológico y Geofísico del Suroccidente Colombiano), organismo de la Universidad del Valle encargado de la operación y mantenimiento de la Red Sismológica del Suroccidente Colombiano (REDSW), una red regional fundada en 1987. El proyecto GERSCO recopiló información, hasta entonces no estudiada, sobre sismicidad histórica y Neotectónica en los alrededores de Popayán. Estos datos servirían de base para estudios de microzonificación, que se propusieron a raíz del terremoto que afectó al Departamento del Cauca a finales de marzo de 1983. El colega Espinosa realizó los estudios de Sismicidad histórica y coordinó el proyecto de Microzonificación de Popayán, el primero de su género adelantado en Colombia.

«También el terremoto de Popayán fue la ocasión para iniciar en Colombia los estudios, muy novedosos entonces, de microzonificación sísmica de las ciudades. En los años siguientes, la Comunidad Económica Europea, hoy Unión Europea, asesoró el primer estudio de ese género, precisamente en Popayán. Otras ciudades se fueron sumando para hacer estudios similares: Bogotá, Medellín y Manizales entre ellas. A partir de 2010, el *código de construcciones sismorresistentes* señaló que los estudios de microzonificación sísmica son obligatorios para las ciudades con más de 100.000 habitantes, y que son responsabilidad de las autoridades locales (5)».

INGEOMINAS: balance final

Se retiró de INGEOMINAS (hoy Servicio Geológico Colombiano) a mediados de los 90 del siglo pasado. Se había desempeñado como director regional, jefe de división técnica, jefe de proyecto y *Técnico científico*. El instituto ha sido reestructurado varias veces y hasta estuvo *ad portas* de ser liquidado. ¿Cómo ve la evolución de la entidad donde desarrolló gran parte de su carrera profesional?

«Cuando una institución tiene objetivos claros y es indispensable para el país, puede tener altibajos: épocas de gloria y momentos de crisis, pero seguirá existiendo. La entidad nació en 1917, como *Comisión científica nacional*, por la necesidad de conseguir materias primas. A comienzos del siglo pasado Colombia vivió sismos intensos: Gachalá (1923) y Nariño (1934); las autoridades regionales del momento contactaron a la *Comisión* para que enviara expertos y no fue posible, la institución no los tenía. Hoy, además de seguir cumpliendo con los objetivos por los que fue creado, el SGC debe resolver problemas cruciales para Colombia, como el estudio de las amenazas naturales de origen

geológico. En la nómina de INGEOMINAS siempre ha habido excelentes científicos».

¿Cuales fueron los cargos donde más disfrutó desempeñarse? «Todos, menos los administrativos. La burocracia es terrible, cada vez es peor. Son más los formularios que hay que llenar y las plataformas donde hay que montarlos. La tramitología, así sea en formato digital, es un obstáculo para la docencia y la investigación. Y lo peor: parece no ser un fenómeno local, sino mundial. Me gustó ser *Técnico científico* y jefe de división técnica en las regionales de Cali y Popayán».

¿Y quiénes son los colegas compañeros de trabajo que recuerda con agrado? «En la dinámica laboral uno vive el momento, es normal tener dificultades y contradicciones con los compañeros. Pero eso se supera, por eso considero que todos mis colegas de INGEOMINAS (hoy SGC) fueron excelentes amigos, de toda la vida. Recuerdo con afecto especial a Gabriel París Quevedo (q.e.p.d.) y a Abigail Orrego (q.e.p.d.). El geólogo París fue mi amigo y mi maestro. Él hizo escuela en la entidad, pero de

manera informal: hablando con los compañeros, compartiendo con generosidad su inmenso conocimiento. Yo me considero discípulo del Gabriel Paris; apoyó el proyecto GERSCO estudiando el Cuaternario y la Neotectónica. El colega Orrego fue un apasionado por nuestra profesión, autor de la cartografía geológica de la placha 364 – Timbío; se levantaba y acostaba pensando en Geología».



■ A la izquierda Armando Espinosa Baquero y a la derecha Ricardo Méndez. XIV Congreso Colombiano de Geología. Hotel Tequendama, Bogotá D.C., agosto de 2013.

Universidad del Quindío (Armenia): 1995

«La docencia no era algo novedoso para mí. Había sido monitor en la Universidad de Ginebra (Suiza) y catedrático en la Universidad del Cauca (Popayán). Si uno alguna vez fue profesor, quiere volver a serlo. Mi vinculación con la Universidad del Quindío fue una nueva faceta profesional, muy gratificante. Cuando uno enseña su experiencia laboral aporta realidades, no teorías. Siempre he impartido clases para ingenieros. A ellos hay que demostrarles que la Geología sirve, hay que hablarles en un lenguaje que entiendan.

«Dar clase a geólogos es un ejercicio de conocimiento, enseñar a ingenieros civiles es un ejercicio de pedagogía. Los conceptos de tiempo y espacio difieren mucho entre una profesión y la otra. Al ingeniero hay que hacerle entender que el planeta y el universo tienen dimensiones muy diferentes, de las que ellos conocen. No es fácil enseñarles el concepto de tiempo, que puede ser el principal aporte de la Geología a la ciencia; después lo complementaron los astrónomos.

«He sido profesor de *Geología para ingeniería* casi todo el tiempo, pero también he dictado *Gestión del riesgo* y *Geología aplicada a las vías*. Aunque la calidad de los docentes ha mejorado, siguen siendo muy pocos los que saben llegar a los alumnos con un método pedagógico adecuado. Para mí lo más importante es cumplir con tres objetivos: que el estudiante no odie la asignatura que uno le imparte, que entienda que le va a servir en su desempeño profesional, y que se anime a profundizar en algunos de los temas que uno enseñó.

«Cuando ocurrió la tragedia del Eje Cafetero, en 1999, llovieron los especialistas, nacionales e internacionales, tal como suele suceder. En esa ocasión los expertos ofrecieron su ayuda, pero reconociendo a nuestra Universidad como la entidad que podía asumir el liderazgo de los estudios a realizar. Se creó entonces el Observatorio sismológico de la Universidad del Quindío (OSQ), con una red portátil que INGEOMINAS le dejó al *alma máter*, para monitorear las réplicas del terremoto. Hugo Monsalve (q.e.p.d.), ingeniero civil y sismólogo de la UNAM (Universidad Nacional Autónoma de México), fue su fundador. Lo recuerdo con gran admiración y afecto. Alrededor de la red se empezó a estudiar la Sismología, la Sismicidad histórica y las fallas geológicas. Guardo los mejores recuerdos de la totalidad de mis compañeros de trabajo de la Universidad del Quindío».

Obra geológica e histórica

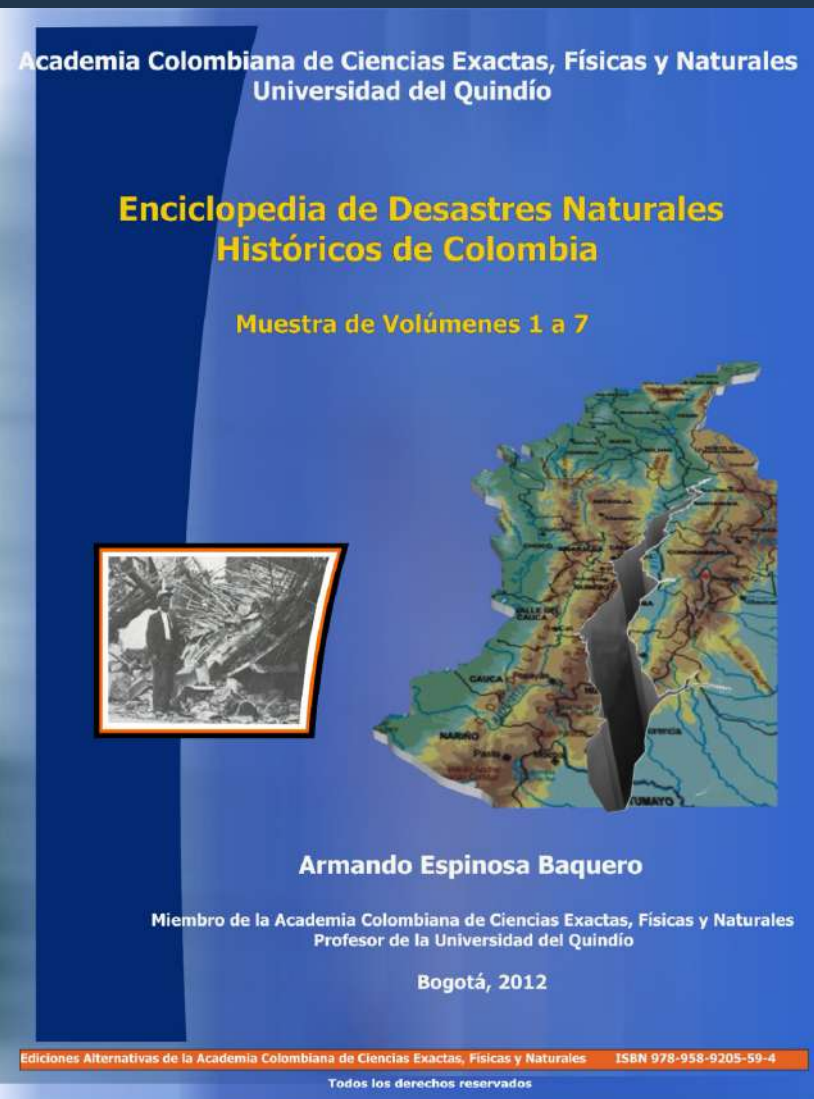
¿Después de una trayectoria profesional de más de medio siglo, cuál considera que es su aporte más importante a la Geología colombiana? «Un trabajo titulado *Estudios geológicos sobre el Abanico de Quindío - Risaralda*. En INGEOMINAS investigaba la Sismicidad histórica y el colega Gabriel Paris me apoyaba con el estudio del Cuaternario y la Neotectónica. Aquí, en la Universidad del Quindío, lo hago todo. El estudio sobre el *Abanico de Quindío - Risaralda*, lo entregué al Servicio Geológico Colombiano, para publicación, en el año 2022. Como, hasta la fecha, sigue inédito; aprovecho el tiempo complementándolo».

¿Y en la Historia de la Geología? «Mi maestro en esta temática fue el historiador y escritor bogotano Guillermo Hernández de Alba (q.e.p.d.). Lo conocí, en Cali, en una de sus conferencias a comienzos de los años 80 del siglo pasado. Yo algo había tratado de hacer, como iniciativa personal, en la Historia de la ciencia. En ese entonces se hablaba mucho de la *Expedición botánica*, del *sabio Caldas* (Francisco José de Caldas), de José Celestino Mutis y de Alexander Von Humboldt; pero sobre la Historia de la Geología en Colombia había poco, casi nada. Me hice amigo de Hernández de Alba, un historiador que era toda una celebridad. Fui a la *Casa del Florero*, en Bogotá, donde él trabajaba como director. Le mostré mi trabajo, le dije que quería estudiar la Historia de mi profesión. Me compartió información que él tenía sobre la temática, y no podía interpretar. Haber sido su niño consentido, es mi mayor satisfacción intelectual y personal: él me enseñó el método, me legó documentos, me recibía en su casa. Él, como todos los grandes maestros, no tenía miedo de enseñar lo mucho que sabía».

Y después de una obra, geológica e histórica, que totaliza más de ochenta textos, ¿cuáles son sus publicaciones más destacables en las temáticas que ha estudiado? «En orden cronológico serían:

«Dos trabajos que publiqué sobre el descubrimiento del platino (1 y 2). La Historia de la Ciencia acredita a don Antonio de Ulloa (1716 – 1795) como descubridor del platino en 1748; año en que publicó, con don Jorge Juan, la *Relación histórica de un viaje hecho de orden de S.M. a la América Meridional*. Don Antonio recogió muestras, en la Costa Pacífica, en las cuales identificó un nuevo metal. Sin embargo, docu-

mentos encontrados en archivos históricos de Bogotá y Popayán, comprueban que antes de la venida de Ulloa a Suramérica, no solamente se conocía este metal, sino que se separaba del oro y se desechaba. Estas operaciones eran práctica corriente, por lo menos diez años antes del viaje de don Antonio. En ese orden de ideas, Ulloa no fue el descubridor del platino. Pero, para muchos historiadores, sí lo fue; por haber dado a conocer oficialmente este metal, nuevo para la fecha, en la Europa de la época. Al fin de cuentas, todo depende del concepto de: si la Historia de la Ciencia es la Historia de las ideas científicas, o la historia de la formalización de las mismas.



- Entrega de la *Enciclopedia de Desastres Naturales Históricos de Colombia*, volúmenes 1 a 7, en acto de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (ACCEFYN). Izquierda: Doctor Enrique Forero González, entonces presidente de la Academia. Derecha: Armando Espinosa Baquero. Bogotá D.C., 18 noviembre 2013. Fuente: archivo Armando Espinosa Baquero.

«La *Enciclopedia de Desastres Naturales Históricos de Colombia* (3), que lleva siete tomos publicados hasta la fecha.

- Carátula de la *Enciclopedia de Desastres Naturales Históricos de Colombia*, volúmenes 1 a 7, 2012. Fuente: archivo Armando Espinosa Baquero.

«Mi traducción y análisis de la obra de Pierre Bouger (4), destacado astrónomo francés, matemático y experto en óptica, autor del llamado Modelo de Bouguer, base de la gravimetría.



■ Al lado de la tumba del literato francés Marcel Proust, en el Cementerio de Père Lachaise. París (Francia), 29 mayo 2025.

«El libro titulado *Crónicas desastrosas. Hechos y personajes de los desastres naturales ocurridos en Colombia* (5). En este no escribo Historia, ni Geología; son crónicas sobre personajes relacionados con los desastres naturales ocurridos en Colombia. Simón Bolívar es uno de ellos. La crónica es un género literario a medio camino entre el Periodismo y la Literatura, y las *Crónicas desastrosas* están más cerca de la literatura que de la ciencia. Siempre he amado la literatura; he admirado al poeta antioqueño Gregorio Gutiérrez González y, por supuesto, a Gabriel García Márquez. Leí *Cien años de soledad*, en Suiza, en su primera edición argentina de Editorial Sudamericana de 1967. El literato colombiano logró poner en palabras el universo del Caribe colombiano, esa fue su gran genialidad; desde entonces he estado al tanto de todo lo que escribió nuestro premio Nobel de literatura. También he leído a algunos de los grandes

escritores del *Boom latinoamericano*: Mario Vargas Llosa, Jorge Luis Borges y Ernesto Sábato, quien antes de ser escritor fue un gran Físico, a quien sus colegas científicos jamás le perdonaron haber abandonado la ciencia. Soy un apasionado de los grandes novelistas: Proust, Balzac, Flaubert y el dramaturgo Moliere. A todos los he leído en su lengua materna.

«Y el más reciente: el estudio sobre don Joaquín Acosta (6), el primer geólogo colombiano; su obra científica y su contribución a la Geografía».

Pensamiento geológico

¿Cómo percibe el futuro de nuestra profesión? «La Geología está muy adelantada en tecnología, pero estamos olvidando la ciencia básica. Los colegas jóvenes son muy hábiles en procesar información, y poco competentes para tomarla. Se confunde ciencia con tecnología, hay quienes llegan a pensar que montar un buen laboratorio los hará mejores científicos. Si seguimos así, vamos a querer tomar los datos en campo con computador. Se sobrevalora la tecnología».

¿Qué consejo les daría, a los muchos estudiantes de Geología y geólogos recién graduados, que hay actualmente en Colombia? «Que no olviden la ciencia básica. Que la observación ha sido y sigue siendo la herramienta fundamental de nuestra ciencia».

El futuro de la Sismología en Colombia

«Un profesor suizo, hablando de los desastres naturales de origen geológico, dijo: “El hombre es igual en todas partes, lo que se observa en un país se observa en otro”. Uno puede quejarse, en Colombia, de lo que no se hace; o maravillarse de lo que sí se hace. Al fin de cuentas, hace 50 años no se hacía nada. Pero seguimos muy rezagados, Venezuela nos lleva medio siglo de ventaja en los estudios sobre los sismos; ellos ya han logrado conformar grupos interdisciplinarios en esos temas. Hemos avanzado en el estudio de la sismicidad, pero seguimos atrasados en la Geología aplicada a esa temática: la Neotectónica y la Paleosismología.

«Nos urge estudiar las fallas, pero para entenderlas se requiere: Geología del Cuaternario, Neotectónica y Paleosismología. Son pocas las regiones del país que cuentan con estudios, buenos o aceptables, en estas temáticas. El CIAF (Centro Interamericano de Fotointerpretación) de Bogotá capacitó algunos colegas en Neotectónica; algunos ejercieron, otros no; al fin de cuentas la escuela duró poco. Y, en la actualidad, las escuelas de Geología del país no han implementado estudios a nivel de postgrado en estos temas».



■ De izquierda a derecha: Marco Antonio Rincón, Leopoldo González, Francisco Velandia y Armando Espinosa. XIV Congreso Colombiano de Geología. Hotel Tequendama, Bogotá D.C., agosto de 2013.

Futuro profesional y personal

«Seguiré avanzando con mis proyectos geológicos e históricos: el estudio del *Abanico de Quindío - Risaralda* y la *Enciclopedia de Desastres Naturales Históricos de Colombia*. Uno escribe para las generaciones futuras; sobre las catástrofes naturales uno se pregunta: ¿Y todo esto pasó, y no nos dimos cuenta?, ¿o sí nos dimos cuenta, pero no le prestamos la debida atención?, ¿o se nos olvidó? Estoy gestionando la publicación de los volúmenes 8 y 9 de la *Enciclopedia*, que ya están listos, y una segunda edición de los volúmenes 1 a 7. También espero seguir publicando mis estudios sobre la Historia de la Geología en Colombia. Tengo trabajos adelantados sobre: la *Expedición Botánica*, Juan Bautista Boussingault y Alexander Von Humboldt.

«En los últimos años, he incursionado en un nuevo tema: los meteoritos y sus impactos sobre la Tierra. Sobre él, tengo hallazgos que a veces me asustan, porque sé que cuando se publiquen van a desatar oleadas de comerciantes y depredadores. Tal vez por esa razón, no los he dado a conocer.

«En lo personal, me considero un estudioso: desde la Filosofía hasta las Matemáticas, pasando por las humanidades, todo me interesa. Seguiré estudiando de todo, practicando la guitarra clásica, y acompañando y cantando la música popular de mi país y de Latinoamérica».

Bibliografía

1. Espinosa, A., 1985. Nuevos datos sobre el descubrimiento del platino y su metalurgia en la Nueva Granada en el Siglo XVIII. Revista Latinoamericana de Historia de las Ciencias y la Tecnología – Quipu, Vol. 2, No. 1, enero-abril (1985), págs. 7-21, México D.F. (México).
2. Espinosa, A., 1986. Nuevos datos sobre el descubrimiento del platino, nota preliminar. Revista Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Vol. XVI, No. 60, págs. 85-90, Bogotá (Colombia).
3. Espinosa, A., 2012. Enciclopedia de Desastres Naturales Históricos de Colombia, volúmenes 1 a 7. Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales – Universidad del Quindío. 1999 págs. + Banco de Historia Sísmica de Colombia (Banco interactivo de sismos sentidos en Colombia entre 1550 y 2000). Edición electrónica, Bogotá (Colombia).
4. Espinosa, A., 2014. Relación abreviada del viaje al Perú. Pierre Bouguer 1749. Sociedad Geográfica de Colombia – Universidad del Quindío. 280 págs, Bogotá (Colombia).
5. Espinosa, A., 2025. Crónicas desastrosas. Hechos y personajes de los desastres naturales ocurridos en Colombia. Biblioteca de Autores Quindianos, Gobernación del Quindío, Universidad del Quindío. 181 págs., Armenia (Colombia).
6. Espinosa, A., 2026. Don Joaquín Acosta (1800 – 1852), su obra científica y su contribución a la Geografía. Sociedad Geográfica de Colombia. 136 págs, Bogotá (Colombia).



EL CONSEJO PROFESIONAL DE GEOLOGÍA CPG

con mucha tristeza registra el nombre
de los Geólogos fallecidos en el tercer trimestre
(julio - a la fecha) del presente año.

*Presentamos un saludo de solidaridad
y condolencias a sus familiares y amigos.*



En memoria de

Gillermo Darío Vásquez Rojas

AGOSTO

Egresado de la
UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

Jairo Esquivel Borda

AGOSTO

Egresado de la
UNIVERSIDAD AMISTAD DE LOS PUEBLOS DE UNIÓN

Héctor Tarazona Llerena

SEPTIEMBRE

Egresado de la
INSTITUTO DE PETRÓLEO Y QUÍMICA DE AZERBAIYÁN

Hoy los recordamos con nostalgia y lamentamos su pronta partida.