

## La Geotecnia en el contexto de la vida - Especulación y recuerdos

por Carlos-Enrique Ruiz

### Lección de apertura del “XIII Congreso Colombiano de Geotecnia” (Sept. 2010)

#### Derrotero:

0. Justificación
1. Algo surgió de la nada
2. La Geotecnia en el descubrir del mundo
3. La ciencia del origen en el habitar
4. Lo imprescindible del diálogo
5. La primera conferencia regional
6. La catástrofe del Ruiz/Armero
7. *La jornada extiende sus brazos...*

*Hubo un tiempo sin forma, una fusión  
de basalto mordida de cristales.  
Con certeza hubo un río, un mar antiguo,  
donde rodó la piedra.  
También hubo un sismo, y otro sismo  
ahora cumpliré, en la mano cerrada,  
la forma prometida.  
Así, exacta,  
se modeló la piedra.*

José Saramago  
(En: "Piedra corazón", de: "Piedra de Luna")

Discúlpeme, por favor, si acepté asumir la palabra en este momento significativo de apertura del nuevo congreso de especialidad en la que estuve involucrado como agitador de conciencias, entre labores de pico y pala, modelaciones de taludes en basalto y “cabayuna”, así como regente en aula y laboratorio, con intentos casi siempre fallidos por arrebatarse secretos a los materiales térreos. Testimonios quedarán, de alguna forma, en el recuerdo comprensivo y generoso de quienes fueron mis compañeros de diálogo por brechas y caminos, por pasillos y tableros, entre ecuaciones diferenciales e hipótesis de papel, y en cierta publicación científico-técnica que arribó hace pocos años, de manera increíble, al número cien, con refugio ahora en el mundo del silencio, al haber sido desplazada por los arrebatos “puntífagos” que modelan, en desgracia, la universidad de hoy.

Referentes en la vida he tenido, con sentido de emulación de altruismo intelectual, y para no distraerlos en demasía, en este comienzo de la lección de apertura, tan solo quiero nombrar a los ingenieros/escritores Juan Benet y Enrique Uribe-White, ambos de estirpe clásica, curtidos en labores profesionales, apegados a la palabra, con obra escrita, testimonial, que encumbra la hibridación de dos profesiones en el misterio del ser, con ambiciones unitarias.

A continuación está, entonces, el sentimiento mío, trascendido, que deseo compartirles con singular respeto, y no sin emoción, en dos campos: el especulativo, y el del recuerdo.

## **1. Algo surgió de la nada**

Geotecnia es arte, oficio, técnica, ciencia. Su origen se remonta a los primeros usos del suelo y de la roca, con asidero fundamental cuando se creó la escritura en la Mesopotamia inmemorial sobre placas de arcilla cosida, que dieron origen a "La epopeya de Gilgamesh" y cuando se construyeron viviendas de tierra en la ciudad más suntuosa de la antigüedad: la Bagdad de "Las mil y una noches", destruida por los mongoles en el siglo XIII. El hombre de las cavernas enfrentó aquellos materiales de tierra y roca, para generar, con ingenio, estabilidad en sus recintos de oscuridad de fuego. Y en sus ratos de ocio creó figuras en las paredes, con despliegue creativo, luego reconocidas como formas del arte mural. Entonces la Geotecnia fue surgiendo de la nada, por obra y gracia del reto que la naturaleza le ponía a aquellos humanos del paleolítico, para que consiguieran habitar y recrearse; tener paredes y pisos seguros de merodear por la subsistencia. El concepto de estabilidad lo fue dando la manera de habitar, de moverse el primitivo en ámbitos de riesgo.

Al adquirirse conciencia del existir, brotó la disposición del medio a las necesidades más elementales de subsistencia, sin pensar que en el tiempo se irían modelando las formas de enfrentar la naturaleza para dominarla, o al menos como intento de construir confianza y sosiego, sin pensar que en ese reto estaría también la desmedida acción que pondría en riesgo la vida de la humanidad al minar la naturaleza con proceder despiadados.

## **2. La Geotecnia en el descubrir del mundo**

En la Geotecnia se contiene la vida en uso de los materiales naturales, en su espectro más amplio y sorpresivo. Enfrenta incluso el origen y evolución de los mismos, como en el caso de la manera como se originan las arcillas, en un proceso verdaderamente alucinante. Borges lo dijo: "El pasado es arcilla que el presente/ labra a su antojo. Interminablemente."

Pasado en presente, con el antojo de acciones naturales o inducidas, con detonar de procesos sin término. Y la Geotecnia entra a considerar el apego de magmas y demás eyectos volcánicos a territorios de amenazante belleza. Algo así como lo cantado por Anna Ajmátova: "En el éter polvo se vuelven los sonidos/ y la niebla oculta el empezar del día". Polvo en algún instante, compaginado con nubarrones agresivos, para luego alcanzar la niebla con su toque de caricia y de suave protección a los seres y a las cosas. Es el ambiente de sedimentos acogidos en la serenidad de momentos que intentan borrar el pasado, sin dejar de testimoniario en su intimidad.

En cada punto de la naturaleza, en cada guijarro, piedra y terrón, en cada estrato, está el registro de un pasado de agite, con secretos en la gestación de lo que ha ido encontrando el ser humano en su caminar, un tanto sin rumbo, bastante al azar. En general, agua, tierras y rocas son el ámbito del ser humano, a la manera del enunciado antiguo: aire, fuego y agua. En el origen, los materiales fueron fuego,

condición que tiene secuelas, como amenaza y como placer en el disfrute transitorio de los lugares. Y el agua también tiene su procedencia en las antípodas de hielo y fuego, de sensación de permanencia y de esguince en lo transitorio, con intimidación en la fugacidad.

Los conceptos y las teorías surgen del dolor proveniente de lo trágico, con perspectiva de prevenir, de jugarle escape a las amenazas naturales. Y el ser humano en su condición de generador de tragedia y placer, se complace en la búsqueda de medios para sortear la antinomia. Lo que fue ayer esguince, en un enunciado favorable, hoy es reto para engrosar el conocimiento de las conductas de la naturaleza. Y el proceso se marca en sistemas no lineales, con autorevisión y ahondamiento en comprensiones, para formulaciones nuevas. Los quarks en el origen de la materia. Lo fractal se manifiesta, para empezar, en las formas superficiales, integradoras del paisaje geológico, y en las estructuras internas de los materiales.

El movimiento browniano en la intimidad de los suelos hace, en ocasiones, aleatorio su comportamiento. El elemento finito aparece como recurso de unidad elemental que con visión de sistema permite el intento de asimilar los problemas, para encontrar soluciones, muchas veces ajenas a formas racionales preconcebidas. El caos entra a ser un campo de comprensiones heterodoxas para abordar las situaciones en lo amenazante de los materiales forjados, con tendencia de evolución en zigzag, por la naturaleza, sin desconocer retrocesos y avances, en la compostura de los mismos, y en las teorías que simulan, una y otra vez, replicar esos vaivenes, como intento de sujetar y conducir las manifestaciones de azar.

### **3. La ciencia del origen en el habitar**

Demócrito de Abdera es un referente en estas consideraciones, quien fue un subversivo en su tiempo, frente al idealismo de Platón. Es referente en lo que tiene que ver con su teoría atomista y en el conjunto de sus miradas en favor del conocimiento, pero para buscar un fin, que no es otro que alcanzar formas de plenitud, donde sea posible el disfrute, la alegría, en el ser humano; ese afán incansable por la felicidad, con los menores grados posibles de tristeza. A Demócrito será saludable recordarlo siempre, como cuando dijo: "Quien pretenda el bienestar preciso es que no emprende muchas cosas ni en público ni en privado; y en las que por acaso emprendiere, no se deje llevar a más de lo que dan sus propias fuerzas y naturaleza...", pero también nos enseñó: "La Naturaleza y la Educación son parientes: porque la Educación configura según nuevas medidas al hombre y en virtud de tal cambio de medidas hace Naturaleza." Demócrito se anticipó al estimar al ser humano como parte de la naturaleza, pero parte actuante, de mejor disposición si su educación es progresiva y de calidad, con capacidad de transformarlo para introducir, como elemento activo, procesos en la naturaleza, deseables que sean para bien, lo que no siempre ocurre, por las malformaciones adquiridas en una educación carente de ética y dignidad, que no inculca ni construye conductas en las personas para un trabajo armonioso con la naturaleza, y ni se diga para el bien común.

Y las ciencias de la tierra le juegan, con su perseverancia, en el control de inestabilidades, a ese propósito altruista de alcanzar niveles ambientales de satisfacción, con la oscilación debida a la inestabilidad humana, en concordancia con las inestabilidades naturales. La asociación de movimientos brownianos en la

mecánica cuántica abre camino en medio de la complejidad creciente de los problemas. Y el camino sigue, entre azares y conjeturas, entre modelaciones de aproximación y desventuras caóticas. El recordado Demócrito de Abdera se ocupó también de meditar sobre los alcances y las relaciones entre el azar, la naturaleza y la esperanza. El instrumento ineludible ha de ser la comprensión, o la actitud constante de apreciar los detalles y el conjunto en los problemas, con capacidad de descubrir conexiones, parentescos, interrelaciones, singularidades y, en últimas, formulaciones con alto grado de acierto para afrontarlos y resolverlos, en lo deseable y posible.

El sentido ambicionado de pronóstico, para prevenir o eludir males indeseados, es también parte de ese ocuparse a diario las ciencias de la tierra de habitar el mundo, en geografías y circunstancias, las más disímiles. La Geotecnia entra a ser, entonces, esa componente pragmática por acondicionar el medio terrestre a unas maneras deseadas de vivir, con cierto grado de armonía con la naturaleza, aquella porción que nos ha tocado en suerte disfrutar y padecer. Pragmática, digo, pero orientada por teoría en continuo desarrollo, desde la química, la biología, la mineralogía, la física, la matemática, la geoestadística, hasta en sus relaciones con la historia y la antropo-sociología.

La Geotecnia no puede ser ajena al habitar. Martin Heidegger, ese filósofo de tantas cosas extrañas, merodeó por el sentido de ese habitar. El habitar anima el construir para llegar a la morada, con los conceptos asociados de abrigar y cuidar. Es decir, se habita en tanto se es en el mundo; se habita por el hecho mismo de estar en la Tierra, en el mundo, como especie de derecho propio. Construir no es suficiente, es indispensable también habitar y cuidar, para tener abrigo satisfactorio en compensación. Y la Geotecnia tiene como misión la de interpretar comportamientos de los materiales naturales, sin descuidar el poder de la intuición, para construir y reconstruir, propiciando un mejor ambiente en el habitar, con sentido de seguridad, de facilitar el sosiego en el tránsito de estos moradores por sus lugares, sin perder los incentivos propios en la condición del ser humano, para ir adelante, con procesos constructivos, sobre la base de los proceder de generaciones precedentes. De esa manera haríamos de la vida en sociedad acumulación sensata de experiencias.

#### **4. Lo imprescindible del diálogo**

Hay una situación ineludible en la Geotecnia, y es el debate propiciado entre los especialistas para buscar las soluciones más favorables, en mayor grado cuando se trata de académicos y aun de consultores privados. Es natural en la disciplina emprender diálogos para asimilar variables que inciden en el problema, acopiar el máximo de información y de interpretaciones, y no dejar los problemas en manos de programas preestablecidos, con potencialidad de crecidas simulaciones automáticas. El diálogo es insustituible, que por su origen etimológico (del griego dialogos) alude al conocimiento a través de la palabra, y se asume como elemento civilizador, puesto que fomenta la participación en el tratamiento de los problemas, con las acepciones que le son propias como el compartir y el conseguir colaboración, es decir, sumatoria de esfuerzos, con inteligencias congregadas hacia el mismo objetivo, sin despreciar las tres dimensiones del ser humano: la individual, la colectiva o social y la cósmica, muy bien interpretadas por un físico teórico de la trascendencia de David Bohm, el autor de obras clásicas como "La totalidad y el orden implicado", y "Ciencia, orden y creatividad".

Por su parte el debate alude a la discusión, al examen de las alternativas pensables y posibles, incluso por más diferentes que puedan ser, sobre la base del diálogo. Y la Geotecnia es singular ejemplo.

Los diálogos/debates que por necesidad se suelen emprender en la Geotecnia son puestas en común de los problemas y de los recursos teóricos y materiales, para afrontar las debidas soluciones. Diálogos que despiertan entre los participantes el reto por escudriñar en pensamientos, en criterios, en formulaciones físico-matemáticas, con sentido creativo y hasta de riesgo, sin dejar escapar incluso las posiciones más extremas. Los significados cobran singularidad en esos debates, también para construir lenguajes comunes que faciliten la intercomunicación, con enriquecimiento mutuo en teorías y aplicaciones anteriores que puedan ser referentes, de marcada utilidad práctica.

A propósito de lo expresado sobre la naturaleza desprevenida, desprejuiciada y constructiva del diálogo, recuerdo a Jorge-Luis Borges, ese gran escritor que se aventuró en tantos espacios del saber, quien llegó a decir lo siguiente: "... He tratado de pensar al conversar, que es indiferente que yo tenga razón o que tenga razón usted, lo importante es llegar a una conclusión y de qué lado de la mesa llega eso, o de qué boca, o de qué rostro, o desde qué nombre es lo de menos."

Por cuanto la Geotecnia aborda situaciones de lugar en relación con la vida de comunidades, ella no puede desconocer su papel en la misión social, al lograr sitios recuperados o adecuados para el habitar, que decía Heidegger, con sentido de propiciar el bienestar, y las dosis merecidas de gusto, placer o felicidad.

La consideración del paisaje es propia de la Geotecnia, en mayor grado con los desarrollos de la Geología Ambiental, estudio que en Colombia introdujo Michel Hermelin. Paisaje de igual modo en el sentido de preservar o rescatar identidades naturales, con geomorfologías interpretadas a cabalidad, sin desencadenar procesos de deterioro, por el contrario previniéndolos o enmendándolos. Es ahí donde cabe considerar la que David Bohm llama dimensión cósmica, como inmersión del ser humano en la naturaleza, de la que hace parte insoslayable, y de la cual se debe tener conciencia plena, para que en las intervenciones del medio no vayamos a producir efectos contraproducentes, sino concordantes con el que pudiéramos denominar espíritu de la naturaleza, en cuyo descubrimiento no deberíamos ahorrar esfuerzos.

## **5. La primera conferencia regional**

Esta intervención no puede pasar por alto aquel momento tan singular que fue la "Primera conferencia regional de Geotecnia", realizada en esta sede de la Universidad Nacional en agosto de 1975, con varias características fundamentales de recordar:

1. La llevamos a cabo como especie de eco del "Segundo simposio colombiano de Geotecnia" cumplido en Bogotá en junio de 1974, que tuvo como invitado central a mi maestro, el académico de ciencias y pionero de la Mecánica del Suelo y la Geotecnia en España, el Prof. Dr. José Antonio Jiménez-Salas.
2. Tuvimos 250 participantes, de universidades y firmas consultoras, con la presentación de 14 importantes trabajos, en temas de cenizas volcánicas,

estabilidad de laderas y de carreteras, la consideración sustantiva de los drenajes, los inventarios de estudios geomorfológicos y métodos asociados, además de estudios sobre casos particulares, como los problemas de erosión en Manizales; el cuasi-eterno problema de estabilidad en la Estampilla (proximidades de nuestra ciudad); experiencias de estudios geológicos en el norte del departamento de Caldas; la experiencia muy singular en el diseño y construcción de una "presa zonada" ("San Francisco" de la CHEC, 1966/69), con núcleo de ceniza volcánica y espaldones de conglomerado de ríos; el también especial estudio sobre la defensa de taludes contra la erosión, de dos especialistas portugueses, y las reflexiones pertinentes sobre la enseñanza/aprendizaje de la Geotecnia.

3. La presidencia honoraria de la Conferencia fue asignada al notable hombre de ciencia y humanista, suizo-alemán, Paul Schaufelberger (1894-1976), químico y doctor en Geología, traído a Colombia por la Federación de Cafeteros, en los años 30 del siglo pasado, vinculado como científico en Cenicafe, y catedrático de nuestra Universidad, pionero en los estudios geológicos, pedológicos y climáticos, en especial de las regiones cafeteras de Colombia, quien dejó importante obra científica publicada, pero por desgracia se le sigue desconociendo en la historia de la ciencia en nuestro país. Fue autor, por ejemplo, de una maravillosa obra, incluso bella en lo editorial: "Apuntes geológicos y pedológicos de la zona cafetera de Colombia – Tomo I" (Ed. Imprenta Oficial, Manizales 1944), con un suplemento: "Genética y clasificación de los suelos tropicales", obra proyectada a cinco volúmenes. En su honor creamos en 1976 (Resolución del Consejo Directivo UN-Manizales No. 739, del 3 de noviembre/1976) el "Gabinete de Geología Paul Schaufelberger", donde luego se ubicó parte de su biblioteca recuperada en el Instituto Colombiano de Bienestar Familiar, depositario de sus precarios bienes, al no haber tenido herederos, gestión en la cual tuvimos especial apoyo del Prof. Dr. Michel Hermelin.



Paul Schaufelberger

P. Schaufelberger  
1943

4. El equipo de trabajo, identificado como "comité coordinador", de aquella memoriosa conferencia regional, contó con algunos jóvenes estudiantes y recién egresados de nuestra escuela de Ingeniería Civil, quienes han tenido destacados desempeños académicos y profesionales. Son ellos: Gonzalo Duque-Escobar, Ernesto Echeverri-Calle, José-Oscar Jaramillo J., Samuel-Darío Prieto R. y Jorge-Eduardo Salazar T.

5. Fue esa oportunidad feliz para reconocer y entrelazar relaciones académicas y de amistad, con personalidades de gran liderazgo en el área: Michel Hermelin, Manuel García-López, Álvaro J. González y Juan Montero, cuyas realizaciones de investigación y labor en sitio son notables, y siguen en la tarea de enfrentar, con acierto, problemas de la naturaleza, y formar nuevas generaciones, con clara conciencia de compromiso por la investigación científica, aplicada, con perseverancia en abordar problemas del medio colombiano, en contextos de teorías y experiencias internacionales.



M.Hermelin, M. García L., J. Montero, A.J. González

En aquella ocasión tuvimos la manifiesta utopía de integrar un "Centro de investigaciones geológico-mineras", en esta sede regional UN, como recuerdo de iniciativa de nuestro "Decano Magnífico" Alfonso Carvajal-Escobar. Idea de proyecto quedada en el tintero ha tenido compensaciones, con creces, al constituirse luego el capítulo regional de Ingeominas, con la singularidad del "Observatorio vulcanológico" y la creación del programa de Geología en la Universidad de Caldas.

Por otra parte, nos atrevimos a recoger tres comprensiones sobre la Geotecnia, con asidero en otras y personales experiencias: La primera, del mexicano Juan B. Puig, quien propuso entender la Geotecnia como una disciplina que se practica -decía él- por ingenieros civiles que posean conocimientos profundos en Geología; la segunda, formulada en ponencia de la sección de Geotecnia de la UN-Bogotá, en la aludida conferencia regional, con la sugerencia de entender la Geotecnia como una interdisciplina dedicada al análisis de los problemas relacionados con el comportamiento mecánico de suelos y rocas. Y la tercera, con enunciado de simplicidad, al entenderla como geología aplicada, o mejor como geología para ingenieros, o al conjunto integrado por la Mecánica del Suelo y la geología aplicada.

Ideas hoy más desarrolladas con la participación, por ejemplo, de la Geología Ambiental, de la Paleografía y de la Socio-antropología, puesto que cada vez se considera más el factor antrópico, necesariamente involucrado, con fuerte sentido de inter y multidisciplinaria.

## 6. La catástrofe del Ruiz/Armero

El último capítulo de esta intervención se refiere, motivo también del Congreso, a los 25 años de la terrible catástrofe ocasionada por la erupción del cráter Arenas en el volcán nevado del Ruiz, en aquel fatídico 13 noviembre de 1985, que ocasionó 25.000 muertes, al arrasar la población de Armero y sembrar el desconcierto nacional e internacional, por la falta de sentido en las previsiones, puesto que desde octubre de 1984 había claras señales de su reactivación.



Triste, muy triste recordar ese acontecimiento que marcó la sensibilidad de un país y en especial de los ámbitos universitarios donde el tema venía siendo considerado, con advertencia de lo que podría ocurrir. El 26 de marzo del mismo año, 1985, se llevó a cabo en esta sede universitaria un intenso seminario con el tema exclusivo de "Riesgo volcánico en el nevado del Ruiz", con la participación central de los profesionales Martha-Lucía Calvache, Gonzalo Duque-Escobar, Néstor García-Parra (q.e.p.d.), Jorge Eduardo Salazar-Trujillo y Bernardo Salazar-Arango. Seminario en el que se presentaron observaciones de campo, mapeo del cráter Arenas, y dramáticos llamados de alarma, que no fueron ni oídos ni tenidos en cuenta por organismos de gobierno, ni por vocerías de la sociedad, incluyendo sectores académicos y científicos. Las memorias de ese evento se recogieron en la edición número 53, volumen 12, de nuestro "Boletín de Vías", documento que fue pieza judicial en las demandas ocurridas con posterioridad al tremendo desastre. Incluso hubo visita al interior del cráter Arenas un día antes de la erupción, por parte de miembros esclarecidos de nuestra comunidad académica, como la geóloga Martha Calvache, la profesora Adela Londoño-Carvajal, líder en los estudios geoquímicos de fluidos volcánicos en el área, y el brillante ex alumno, de ejecutorias científicas, Néstor García-Parra, inmolado con otros cinco científicos y dos montañistas, en erupción del volcán Galeras ocurrida el 14 de enero de 1993.





Dramática y dolorosa experiencia, la que todavía no ha sido suficientemente racionalizada, puesto que en la antesala se movieron intereses al no permitir el examen público del problema, ni la didáctica preventiva en las comunidades, porque -se decía en la dirigencia- afectaba la vida económica de la ciudad y la región. Incluso se llegó a ocultar documentos visuales de referencia, que fueron promovidos para examen abierto desde nuestros mismos claustros universitarios y por especialistas nacionales e internacionales que nos acompañaron en esos preámbulos angustiosos.

Pero aquellas limitaciones en nuestra cultura son propias de la condición humana, inmersa en un modelo de rentabilidad y competitividad, del que la educación se ha vuelto reproductora. Es de recordar, por ejemplo, el testimonio del escritor turco, Premio Nobel, Orhan Pamuk, quien relata en alguna crónica sus preocupaciones personales por los riesgos en Estambul, la antigua Constantinopla, donde reside, ante los históricos terremotos y la amenaza que persiste, entre el Marmara y el Bósforo, con tradición de miles y miles de muertes. Señala, Pamuk, las limitaciones en el conocimiento de los mapas de tectónica y de riesgo, por la oposición de comerciantes y de las inmobiliarias, con el argumento que se afectaban negativamente los precios.

Y no es historia antigua.

La sabiduría del común lo ha dicho: "Experiencia es lo que obtienes cuando no consigues lo que quieres". En el caso regional hacemos evidente este aserto, al aplicar la teoría y la práctica de la reducción al absurdo, por ejemplo, en la construcción de un aeropuerto...

Y el mundo ha seguido su marcha de fatalidad, pero los sectores académicos y científicos, afines, han continuado con sus investigaciones acerca del comportamiento de los volcanes, sin asumir derrota alguna, en busca de un modelo predictor que pudiese concebirse matemáticamente con factores como la variación en los elementos constitutivos de los gases volcánicos y de las aguas termales, la intensidad y frecuencia de sismos en el área de influencia, entre otros.

Desde 1986 se han concentrado el monitoreo telemétrico de seguimiento y las elaboraciones con informaciones que han venido acumulándose, en el "Observatorio vulcanológico" de Ingeominas, en Manizales primero y luego en Pasto.

### **7. La jornada extiende sus brazos...**

Para terminar comparto, no sin timidez, unas letras de página en mi diario:

*La jornada extiende sus brazos  
en la misma dicotomía  
que resiste a los siglos  
y los caminos se bifurcan  
con la consistencia  
de palabras recogidas  
en el lecho de Anacreonte  
o de Ulises  
o de Helena*

*Extensiones las hay  
en los corredores espaciales  
con la misma búsqueda  
de las causas perdidas*

*Se agota la jornada  
en el mismo espejo  
de estancadas aguas*

Esto es lo que he querido decir, en especulación y en testimonios, al darles la bienvenida, queridas y queridos amigos de todos los tiempos, supervivientes de tantas catástrofes naturales, y de las inducidas por la mala actuación del ser humano, el menos humano de los seres.

Muchas gracias.

Manizales, Universidad Nacional de Colombia, 21 de septiembre de 2010