



## **HUMBOLDT Y LAS CIENCIAS DE LA TIERRA**

ARMANDO ESPINOSA BAQUERO  
Geólogo, M.Sc., Ph.D. Profesor de la Universidad del Quindío,  
Miembro Correspondiente de la Academia  
Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales.  
*Disertación en los "Martes del Planetario", Marzo de 1999,*  
*evento organizado por la Sociedad Geográfica de Colombia*

### **INTRODUCCIÓN**

**P**

ara hablar de la contribución de Alexander von Humboldt a las Ciencias de la Tierra debemos definir lo que cubren en la actualidad y el estado en que se encontraban en el siglo XVIII.

Hoy, bajo el nombre de ciencias de la tierra, se agrupa una serie de disciplinas entre las cuales está la geografía, base de todas en un sentido amplio; la geología, la geofísica, la oceanografía, la geoquímica y la atmósfera.

El panorama de las Ciencias de la Tierra en época de Humboldt era totalmente diferente. Todas las ciencias que acabamos de mencionar se encontraban en estado incipiente o simplemente no existían, la geografía, en el siglo XVIII, dominaba el panorama. En el mismo año en que Humboldt nació, el Capitán Bougainville realizó la vuelta al mundo, y cuatro años después escribió el relato de esa odisea, relato que fue de gran influencia en la trayectoria de Humboldt.

Más tarde Humboldt conoció a Bougainville, quien lo invitó a acompañarlo en su segunda vuelta al mundo. Desafortunadamente el viaje no se pudo llevar a cabo y Humboldt decidió venir a América por sus propios medios. En esa época América ya había sido objeto de varias expediciones científicas y tema de muchos escritos, entre ellos los más importantes eran los de la expedición de Bouguer y La Condamine quienes habían venido al trópico a medir la figura de la Tierra. Esos escritos inspiraron muchas de las ideas del científico alemán.

Pero la persona que parece ser realmente la clave de toda la trayectoria de Humboldt fue el geógrafo y naturalista Georg Foster, quien había acompañado a James Cook en su segundo viaje y que había escrito unas memorias que en la niñez de Humboldt despertaron su vocación de explorador y de científico. Años más tarde Humboldt conoció a Forster, cuando estudiaba en la Universidad de Gotinga y tuvo la ocasión

de hacer un viaje como acompañante suyo a Inglaterra y Francia, viaje que resultó ser crucial en su carrera.

En la segunda mitad del siglo XVIII existió el germen de lo que más tarde sería la geología, y obviamente, esta no se había aún segregado en las disciplinas que hoy la componen. Las bases de la geología moderna datan de finales del siglo XVIII con la obra del escocés James Hutton pero, en la práctica, esta nacerá hacia 1830 y tomará cuerpo como ciencia hacia 1850, es decir hacia el final de la vida de Humboldt.

La importancia de Humboldt en el desarrollo de las Ciencias de la Tierra está, en buena medida, en haber contribuido con su obra científica y con su intervención personal al nacimiento de la geología, y su viaje a América fue definitivo para esto tal como se verá.

### **VIDA Y TRAYECTORIA DE HUMBOLDT**

Humboldt nació en 1769 en Berlín, creció en Tegel, residencia cercana a la ciudad, y en 1787 empezó a estudiar humanidades en la Universidad de Frankfurt. Más tarde, en 1789 pasó a la Universidad de Gotinga. La posición de su familia, perteneciente a la nobleza prusiana, lo destinaba a una carrera en la administración pública de su país. Ante esa perspectiva, empieza estudios en la Escuela de Comercio de Hamburgo.

No obstante, tras conocer a Georg Foster y acompañarlo a un viaje por Inglaterra y Francia toma la decisión de inscribirse en la Escuela de Minas de Freiberg, única institución que enseñaba entonces la geología y la minería, dando así un giro fundamental en su vida. En Freiberg enseñaba el famoso maestro Abraham Gottlieb Werner, cabeza de la corriente conocida desde entonces en geología como el neptunismo.

La geología y la minería fueron las únicas disciplinas científicas en las cuales Humboldt tuvo formación académica formal. Ejerció la minería intensamente durante tres años como Asesor de Minas de Prusia en las regiones de Franconia, Baviera y Austria, después de dos años en Freiberg. En 1796 muere su madre; liberado de obligaciones familiares y heredero de una gran fortuna, renuncia a su cargo y decide dedicarse a la exploración.

Se dirige a París donde busca iniciar un viaje de Estado. Allí conoce a Bougainville quien, proyectaba su segunda vuelta al mundo que no realiza por las dificultades económicas y políticas del momento. Más tarde se reorganiza la expedición pero al mando del Capitán Baudin. Humboldt decide, con su compañero Bonpland, viajar a España y trata de conseguir un pasaporte hacia América. Las colonias españolas para entonces estaban cerradas a los extranjeros y muy pocos, entre ellos La Condamine y sus compañeros, habían logrado penetrar en el continente. Humboldt y Bonpland obtienen el permiso gracias a la intervención del ministro Urquijo, pero se dice que fueron los conocimientos de Humboldt en asuntos mineros los que hicieron inclinar la balanza a su favor pues toda la economía de las colonias americanas estaba centrada en la actividad minería.

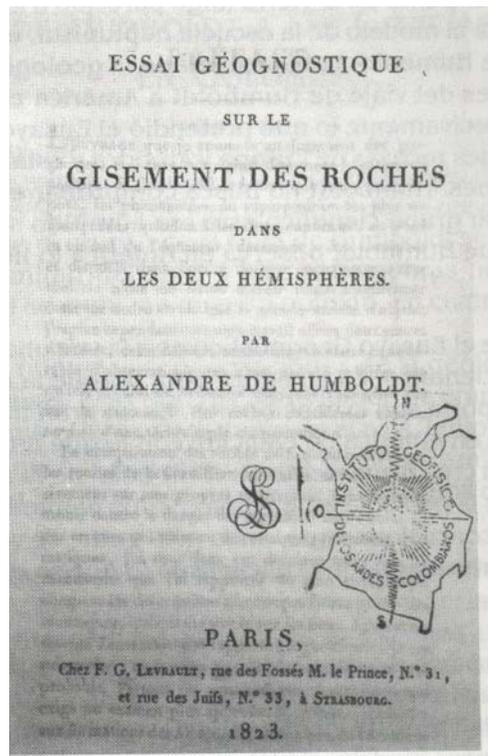
En 1799 inician el viaje; llegan a Cumaná, exploran Venezuela durante varios meses y luego Humboldt explora las bocas del Orinoco. Se dirigen a La Habana tratando de encontrarse con la expedición del Capitán Baudin pero no logran hacerlo; se enteran de que Baudin pasará por el Callao y deciden viajar a Lima. Tienen dos posibilidades: el viaje por Panamá o por la Nueva Granada. Al enterarse que Mutis está en Santa Fe, escogen la segunda opción. Llegan a Cartagena en marzo de 1801, a Santa Fe en julio del mismo año; siguen a Popayán, pasan a Ecuador en diciembre, visitan el Perú y terminan su viaje en México y Estados Unidos. Finalmente, regresan a Francia en 1804.

Humboldt se instala en París, ciudad que le garantiza la publicación de sus obras, donde permanece hasta 1827. En ese año es llamado a Rusia como consejero del rey; vive allí hasta su muerte en 1859, haciendo frecuentes viajes por Europa.

### **LA OBRA CIENTÍFICA DE HUMBOLDT**

La labor científica de Humboldt, se puede dividir en obras mayores y obras menores de acuerdo con su extensión y el reconocimiento que han recibido. América como tema ocupa puesto privilegiado. Las obras mayores son: El Viaje a las Regiones Equinociales del Nuevo Continente, publicada en París entre 1807 y 1834; los Cuadros de la Naturaleza (1808); el Ensayo Político de la Isla de Cuba (1828) y Cosmos, dado a la luz en Stuttgart entre 1845 y 1862.

En el Viaje a las Regiones Equinociales, obra monumental en treinta volúmenes, los catorce primeros contienen la parte botánica, el XV y el XVI las Vistas de las Cordilleras, el XVII el Atlas Geográfico, el XVIII el Examen Crítico de la Historia de la Geografía del Nuevo Continente, el XIX el Atlas Geográfico y Físico del Reino de Nueva España, el XX el Ensayo sobre la Geografía de las Plantas, el XXI y XXII la Astronomía, el XXIII y XXIV la Zoología, el XXV y XXVI el Ensayo Político sobre el Reino de Nueva España, el XXVII el Ensayo sobre la Geografía de las Plantas y los tres últimos la Relación Histórica del Viaje, el cual no terminó; concluye la serie con la llegada de Humboldt a Cartagena. Los Cuadros de la Naturaleza constan de dos volúmenes, lo mismo que el Ensayo Político sobre la Isla de Cuba; por su parte Cosmos, considerada por Humboldt como su obra maestra, fue publicada en cinco volúmenes.



Primeras obras escritas por Humboldt

Las obras menores son: La Memoria Raciocinada sobre las Salinas de Zipaquirá, fascículo escrito por solicitud de Mutis que no se publicó; sólo se dio a conocer en Colombia con motivo del centenario de su

muerte por Enrique Pérez Arbeláez. En 1823 Humboldt publicó El Ensayo Geognóstico sobre los Yacimientos de las Rocas en los dos Hemisferios, en 1831 los Fragmentos de Geología y Climatología Asiáticas y, por último, en 1864 los Mélanges de Geologie y et de Physique Naturelle, obra que se podría traducir como Miscelánea de Geología y de Historia Natural. De esas obras menores una nunca se divulgó, las otras fueron escritas en francés y no tienen traducción al castellano, razón por la cual son muy poco conocidas en Colombia.

## **CONTRIBUCIÓN DE HUMBOLDT A LA GEOLOGÍA**

Sobre este tema existen opiniones diversas pero, para sintetizar, se puede decir que la contribución ha sido sobreevaluada o subevaluada. Al analizar las obras de Humboldt se constata que se ha dado demasiada importancia a las obras descriptivas y pintorescas, como las Vistas de las Cordilleras o la Relación Histórica del Viaje, pero se han desdeñado las obras menores, donde realmente está la contribución científica de Humboldt. Veamos brevemente el contenido de esas obras.

**Ensayo Geognóstico sobre el Yacimiento de las Rocas en los dos Hemisferios.** El carácter temprano de esta obra en la producción científica de Humboldt muestra la importancia que su autor dio al tema. Como su título lo indica se trata de un trabajo de comparación y síntesis de la geología de Europa y América. El término *geognosia*, hoy reemplazado por *estratigrafía* o por *historia geológica*, se usaba en la época de Humboldt para definir el estudio de los diversos conjuntos de rocas y sus relaciones. En esa época se admitía que la corteza terrestre tenía una estructura en capas y que estas eran las mismas en cualquier punto de la Tierra (algo parecido a las capas concéntricas de una cebolla). Era el modelo de la escuela neptunista, elaborado por Werner en Freiberg, donde Humboldt había estudiado la geología. Uno de los propósitos fundamentales del viaje de Humboldt a América era aplicar el modelo neptunista, y es precisamente lo que pretendió el Ensayo Geognóstico; comparar las formaciones rocosas de Europa y América y establecer las correspondientes correlaciones. Humboldt no busca comprobar el modelo de Werner; en su época y en su grupo científico este era admitido sin discusión alguna. Sin embargo, lo que Humboldt observa en América lo llevará a la postre por otros senderos.

Se puede decir que el Ensayo Geognóstico es a la vez una gran obra científica y un gran fracaso científico. Es una gran obra porque la cantidad y la calidad de los datos que aporta son excepcionales. Es un gran fracaso porque lo que Humboldt observa en América no coincide con lo que ha observado en Europa pero este, quien cree firmemente en el modelo, no lo admite inicialmente. Al tratar de explicar la geología americana con los planteamientos neptunistas debe hacer tantas concesiones que, años más tarde, se verá obligado a aceptar que el neptunismo no puede explicar todo lo que se observa en la superficie del globo.

La aceptación por parte de Humboldt y de su grupo (Von Buch y el poeta Goethe, también ilustre geólogo, forman parte de él) todos formados en la Escuela de Minas de Freiberg, del fracaso del neptunismo, al mismo tiempo que se plantea un nuevo modelo, el plutonismo propuesto por el escocés James Hutton, llevan al triunfo de este último. Ahora bien, el triunfo del plutonismo es considerado como el nacimiento de la geología moderna, la geología abordada como disciplina científica.

**Mélanges de Geologie.** Muy diferente de la anterior, esta obra es una compilación de trabajos de carácter descriptivo sobre diferentes temas. La mayoría de ellos está relacionada con aspectos geológicos de Suramérica, otros con datos meteorológicos. La obra no hace aportes relevantes a la geología como ciencia pero sí tiene interés para la geología de Suramérica. De la actual Colombia específicamente, incluye una descripción de la Sabana de Bogotá, documento que es el punto de partida de los estudios sobre la Cordillera Oriental.

**Fragmentos de Geología y de Climatología Asiáticos.** Esta obra, escrita poco después de la expedición de Humboldt a Rusia, contiene abundante información geológica y meteorológica de la zona visitada por Humboldt incluye, además, descripciones de algunos volcanes colombianos y de sus erupciones pasadas.

## **CONTRIBUCIÓN DE HUMBOLDT A LAS CIENCIAS DE LA TIERRA EN COLOMBIA**

Sobre este punto hay que aclarar que, por falta de un marco conceptual suficiente en la primera mitad del siglo XIX, la contribución de Humboldt no podía ser significativa en términos de interpretación de las observaciones. Además, hay que recordar que el grueso la obra de Humboldt se conoció en Colombia en la segunda mitad del siglo y que varias obras no se divulgaron. El aporte de Humboldt se sitúa, en nuestra opinión, en cuatro campos:

1. Humboldt dejó minuciosas descripciones de la geología de muchas regiones colombianas. Esas descripciones fueron de gran valor para los científicos que durante el siglo XIX estudiaron el país, tanto más que la mayoría de ellas fueron hechas a lo largo de los grandes caminos. Sin duda, para científicos como Karsten, Acosta o Hettner los datos de Humboldt fueron muy valiosos.
2. Los materiales que Humboldt llevó a Europa fueron determinantes para el conocimiento de la geología de Colombia, en especial, las colecciones de fósiles fueron entregadas a grandes paleontólogos en Francia, concretamente a Alexander Brogniart y Georges Cuvier. Las determinaciones de la edad de los fósiles, hechas por ellos, fueron sin duda el avance más significativo del tema en todo el siglo XIX. Estudios sobre las rocas ígneas fueron hechos por Von Buch y Zujovic.
3. El apoyo que Humboldt dio a científicos colombianos, en particular a Don Joaquín Acosta, fue muy valioso para el progreso de la geología en Colombia. Acosta estudió en París de 1826 a 1830 y siempre encontró en Humboldt una ayuda importante.
4. Las misiones científicas que Humboldt apoyó o ayudó a organizar desde Europa, las de Boussingault y Karsten entre otras, dieron pasos importantes en favor de la geología en el país.

## **CONTRIBUCIÓN DE LA GEOLOGÍA AMERICANA A LA OBRA DE HUMBOLDT**

La historia de la ciencia admite que el nacimiento de la geología moderna ocurre cuando el modelo de la Escuela de Freiberg, neptunista, es reemplazado por el del grupo de Edimburgo, plutonista, y que ese paso se dio cuando los tres más brillantes alumnos de Werner: Humboldt, Von Buch y D'Aubuisson, admitieron el fracaso de su modelo y pasaron al plutonismo. Ahora bien, si Humboldt no hubiera tenido que enfrentarse a una geología que le demostró la insuficiencia de su modelo, ese paso hubiera tardado muchos años. En el fracaso del Ensayo Geognóstico para explicar la geología americana está el germen de esta nueva ciencia.

## **NUEVA IMAGEN DE LA PERSONALIDAD DE HUMBOLDT**

A la luz del análisis de la contribución de Humboldt a las Ciencias de la Tierra aparece una nueva imagen del personaje. La historia tradicional nos ha impuesto un Humboldt omnipotente frente a la ciencia y frente a la vida pero, un análisis concienzudo de su obra nos muestra que, quizás no fue así. En la obra geológica de Humboldt descubrimos un científico derrotado frente a un problema que no logra entender los conceptos que tiene a disposición, pero que muestra la humildad suficiente para admitir la insuficiencia de su modelo y al hacerlo posibilita un nuevo enfoque de la geología.

El aporte Humboldt a las Ciencia de la Tierra nos invita a dejar de admirar a un Humboldt que no existió, el que nunca se equivocó, y a admirar al Humboldt que sí existió, el científico dedicado totalmente a su obra, que contribuye a la ciencia cuando no se equivoca pero que también contribuye cuando se equivoca y tiene la humildad suficiente para reconocer que su modelo no es válido.

