



Aviso Legal

Artículo de divulgación

Título de la obra: Una jornada de trabajo de Alexander von Humboldt: su método científico

Autor: Labiastida, Jaime

Forma sugerida de citar: Labastida, J. (1999). Una jornada de trabajo de Alexander von Humboldt: su método científico. *Cuadernos Americanos*, 4(76), 44-52.

Publicado en la revista: *Cuadernos Americanos*

Datos de la revista:

ISSN: 0185-156X

Nueva Época, Año XIII, Núm. 76, (julio-agosto de 1999).

Los derechos patrimoniales del artículo pertenecen a la Universidad Nacional Autónoma de México. Excepto donde se indique lo contrario, este artículo en su versión digital está bajo una licencia Creative Commons Atribución-No comercial-Sin derivados 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0 Internacional). <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/legalcode.es>



D.R. © 2021 Universidad Nacional Autónoma de México.
Ciudad Universitaria, Alcaldía Coyoacán, C. P. 04510, México, Ciudad de México.

Centro de Investigación sobre América Latina y el Caribe
Piso 8 Torre II de Humanidades, Ciudad Universitaria, C.P. 04510,
Ciudad de México. <https://cialc.unam.mx/>
Correo electrónico: betan@unam.mx

Con la licencia:



Usted es libre de:

- ✓ Compartir: copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato.

Bajo los siguientes términos:

- ✓ Atribución: usted debe dar crédito de manera adecuada, brindar un enlace a la licencia, e indicar si se han realizado cambios. Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que usted o su uso tienen el apoyo de la licenciante.
- ✓ No comercial: usted no puede hacer uso del material con propósitos comerciales.
- ✓ Sin derivados: si remezcla, transforma o crea a partir del material, no podrá distribuir el material modificado.

Esto es un resumen fácilmente legible del texto legal de la licencia completa disponible en:

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/legalcode.es>

En los casos que sea usada la presente obra, deben respetarse los términos especificados en esta licencia.

Una jornada de trabajo de Alexander von Humboldt: su método científico

Por Jaime LABASTIDA
Siglo XXI Editores, México

HUMBOLDT LLEGA AL PUERTO DE ACAPULCO, procedente de Perú, el 22 de marzo de 1803. Permanecerá en el puerto apenas cinco días: saldrá rumbo a la ciudad de México el 27 de ese mismo mes de marzo, en un viaje que habrá de durar dieciséis días. ¿Qué hace Humboldt, en esos cinco días escasos que permanece en Acapulco? Realiza, por rutina, operaciones semejantes a las que realiza en los otros lugares que recorre en su viaje.

Así, determina con toda exactitud la latitud y la longitud del puerto (102°, 9', 35'' longitud oeste del meridiano de París; 16°, 50', 53'' latitud norte). Mide la temperatura del aire (oscila de 28 a 31° en el día; de 23 a 25° en la noche). Escarba en las montañas y extrae minerales: corrobora el hecho de que, tanto a un lado como al otro del Atlántico, las capas sedimentarias de la superficie del globo son las mismas.¹ Traza luego el conjunto de líneas trigonométricas que le permiten dibujar el plano de la bahía. Al lado de Aimé Bonpland, herboriza, o sea estudia la morfología interna y asigna un nombre científico a las plantas encontradas; las clasifica, según el sistema binario de Linneo y anota altura, longitud y latitud en que las halla.

De modo simultáneo, Humboldt ha de trazar el perfil de las serranías, gracias al cual, una vez que abandone el reino de Nueva España, casi un año más tarde, el 7 de marzo de 1804, podrá trazar

¹ "Cuando, después de una larga navegación, alejados de la patria, desembarcamos por primera vez en la tierra de los trópicos, nos vemos gratamente sorprendidos de reconocer, en las rocas que nos rodean, esos mismos esquistos inclinados, esos mismos balsaltos en columnas, recubiertos de amigdaloides celulares, que acabamos de dejar en el continente europeo y cuya identidad, en zonas tan diferentes entre sí, nos recuerda que la corteza terrestre, al solidificarse, es independiente de la influencia de los climas" Esto lo afirma Humboldt en su plena madurez, en la introducción al libro más completo que jamás redactó, o sea, en el *Cosmos essai d'une description physique du monde* (traducción de H. Faye y Ch. Galuski, editado por L. Guérin, París, 1866-1867, tomo I, p. 7)

el perfil de las montañas del país entre los dos océanos, o sea, desde Acapulco hasta Veracruz, pasando por la ciudad de México y los picos superiores del Popocatepetl, el Iztaccihuatl y el Citlaltépetl.

Además, Humboldt tomará nota de la población del puerto de Acapulco (sólo cuatro mil habitantes, que se elevan a nueve mil cuando llega el Galeón de Manila o la Nao de China). Dirá del puerto que, a pesar de su excelente rada natural, sólo recibe unos doce barcos por año: ese comercio se origina por el cabotaje que hay con Guatemala, San Blas, Guayaquil y Lima. Toma nota de que los principales rubros de ese comercio exiguo son el cobre, el aceite y el vino de Chile; el azúcar y la quinina del Perú y, finalmente, el cacao de Guayaquil. Además, cumple con el protocolo y se presenta ante las autoridades del puerto. También envía una carta al virrey Iturrigaray, en la que le anuncia tanto su llegada como el motivo de su visita. Trabaja de día y de noche, pues, de modo infatigable.

Al examinar el conjunto de estos trabajos, uno advierte que se trata de asuntos relacionados con disciplinas muy diversas, que van de la astronomía a las ciencias de la atmósfera; de la superficie de la tierra (la geografía, la orografía y la hidrología) hasta el centro de la misma (la geología y la vulcanología); de la estructura social (o sea, la economía, el comercio, la demografía y la estadística) hasta la historia del país, en suma, las ciencias que le interesan a Humboldt van del centro de la tierra a la bóveda celeste: pasan por el hombre y la sociedad. ¿Es la ciencia de la ecología, como se le llama hoy? Es posible; pero me parece que Humboldt va más allá. Cuanto dato acopie habrá sido, es obvio, sujeto a medida, o sea, a cuenta y razón y será determinado por intermedio de instrumentos científicos.

Pero me interesa destacar otro hecho: Humboldt se vale de un método riguroso, por el que intenta dar cuenta de la totalidad. A su vez, ese método es el resultado de una toma de partido teórica: la ciencia del cosmos, la descripción física del globo y la situación del planeta en el universo.

Lo que Humboldt hace en Acapulco es del todo semejante a lo que antes y después realiza en otros lugares de su vasto viaje por el continente americano (más de nueve mil kilómetros, que recorrer a pie, en canoa y a caballo). ¿Es una rutina? Habrá necesidad de decirlo de un modo mejor: es el resultado de un método. Como se sabe, en París, antes de iniciar su largo viaje, Humboldt se hace

fabricar, en cada caso por el mejor técnico, pagándolo de su peculio y gastando en esto una verdadera fortuna, los instrumentos científicos que le permiten precisar y medir la vasta y compleja naturaleza americana,

Humboldt hace una detallada relación de ese instrumental en el primer volumen de su *Relation historique du voyage au régions équinoxiales du Nouveau Continent*. Son cerca de cincuenta instrumentos, entre los que destacan el reloj de longitudes de Berthoud, los tres telescopios de diversas potencias (hechos por Dollon, Caroché y Kohler), un sextante de Ramsden, un círculo repetidor de reflexión, de Le Noir, las brújulas de inclinación y de declinación (también hechas por Le Noir), dos barómetros de Ramsden, los termómetros de Paul, Ramsden, Megnié y Fortini, un péndulo invariable, dos hidrómetros, hechos por Deluc y de Saussure, dos electrómetros (de Bennet y Saussure), un cianómetro de Paul, la sonda termométrica de Dumotier, así como un microscopio de Hoymann y, en fin, una serie de tubos, vasos y reactivos químicos.

¿Para qué este conjunto, en verdad impresionante no sólo en aquella época, de instrumentos científicos tan precisos? Lo explicó Humboldt, años después, con su habitual modestia: en las ciencias físicas, los occidentales somos, dijo “como los sacerdotes de Sais lo decían de los helenos, un pueblo joven”. Y añadió, de inmediato: “La invención casi simultánea de los órganos que nos aproximan el mundo exterior: o sea, el telescopio, el termómetro, el barómetro, el péndulo y ese otro instrumento, el más general y poderoso de todos, el cálculo infinitesimal, apenas tienen treinta lustros”.²

Véase en esta expresión, fruto de la madurez del investigador (tiene sesenta años, ha emprendido su gran viaje por Asia), un acento de carácter universal: ve a la humanidad moderna, aquella que ya tiene una mentalidad científica, como un todo (“somos un pueblo joven”, dice). Pero, además, para el efecto que intenta destacar, se advierte cómo Humboldt concibe el instrumental científico del que dispone como “órganos” del cuerpo humano, que nos “aproximan el mundo exterior”. Si se observa con cuidado lo que propone Humboldt, se advierte también que los instrumentos son

²“Discurso” de Alejandro de Humboldt a la Academia Imperial de Ciencias de San Petersburgo, en la Sesión Extraordinaria del 18 (29) de noviembre de 1829 *Correspondance inédite scientifique et littéraire de A. de Humboldt*, recogida y publicada por M. de la Roquette, París, L. Guérin et Cie Éditeurs, 1869. tomo I, p. 297

de dos tipos. De un lado, los que son producto tecnológico y, sin embargo, acusan su origen matemático, en tanto que sirven para establecer las medidas más precisas. De otro lado, los que son de orden teórico y que, como el cálculo infinitesimal (un hecho de orden estrictamente matemático), son “los más poderosos”. Así, el instrumento mismo está sujeto a su inscripción en una teoría: no dice nada por sí solo y es necesario someterlo al método, situarlo en el interior de una visión general del mundo que, en Humboldt, es la ciencia general del cosmos.

Por lo mismo, Humboldt nunca intenta la sola contemplación de la naturaleza, sino que busca medirla en una primera instancia, o sea, “aproximarla” a sus ojos para comprenderla en sus conexiones internas. El instrumento científico no será sino un auxiliar, es decir, la extensión del ojo o de la mano (pero, más aún, de la mente). Esto significa que Humboldt desea, he aquí un hecho decisivo, al mismo tiempo, medir, cuantificar, conocer de modo científico (tal vez deba decir: de conformidad con el orden matemático) la naturaleza; pero también gozar de ella. Humboldt es, por lo tanto, en este sentido, el directo heredero de Galileo, Kepler y Newton.

Al igual que Galileo, Humboldt considera que el universo está escrito “en lengua matemática” y que sus signos son ángulos, líneas, triángulos, cubos o círculos. El hombre de ciencia ha de saber leer los caracteres en que está escrito el universo. Lo ha dicho Galileo: si no se entienden esos signos, nos movemos vanamente en un oscuro laberinto. Galileo y todos los mecanicistas, sin embargo, reducen el mundo exterior a su expresión interna (digo, al orden matemático) y creen que las fuerzas del universo son de un carácter estrictamente mecánico. Es necesario decir que Humboldt, por el contrario, posee una visión más amplia del cosmos (o la naturaleza) y nunca reduce el mundo externo a su signo primario (matemático, geométrico), en que éste, al parecer, se expresa, como si lo hace Galileo. Dicho con otras palabras: Humboldt no practica un mero trabajo de análisis ni sólo descompone el cuerpo complejo en sus partes simples: sintetiza y sus síntesis serán, cada día, más vastas y omnicomprensivas.

Todo el inmenso conjunto de datos obtenidos en esa primera aproximación es vaciado por Humboldt, luego, en un *cuadro* o una *tabla*. Esos cuadros o tablas poseen, por supuesto, distintos niveles: en algunos, sólo se comparan las diferentes alturas de las montañas (a uno y al otro lado del Atlántico). Pero en otros se

puede alcanzar un rango universal, como en el *Tableau physique* que acompaña la *Géographie des plantes*. En este cuadro se compara un conjunto de datos, de modo coherente y sistemático. En primer lugar, se señala que las medidas corresponden a diversos lugares de los Andes y los “países vecinos”, situados entre “el grado 10 de latitud boreal” y “el grado 10 de latitud austral”. La escala se establece tanto en metros como en toesas (aquella antigua medida francesa de longitud que se aproxima a dos metros). Luego, se comparan las alturas en diversos sitios del globo (desde la cima del Chimborazo, medida de acuerdo con la fórmula barométrica de Laplace, hasta por debajo del nivel del mar). Pero también fenómenos eléctricos; el decremento de la gravitación, expresado en la oscilación del péndulo; la presión del aire atmosférico que mide el barómetro, además, la temperatura y la composición química del aire atmosférico; los diferentes grados a que hierve el agua (medidos en un termómetro centígrado), según la altura sobre el nivel del mar (va, según sus cálculos, de los 100° en el nivel del mar hasta los 77° en la cima del Chimborazo); en fin, el grado del azul del cielo, medido por el “cianómetro” de Saussure.

El *Cuadro físico de las plantas equinocciales*, por lo tanto, es una *tabla* en la que se conjugan diversos aspectos de ciencias que hoy son distintas pero que forman, en Humboldt, un todo coherente y único: la astronomía, la botánica, las ciencias de la atmósfera, el magnetismo terrestre... ¿ se trata de ecología? De algo mucho más complejo, pues no me parece justo volver “moderno” o “actual” a un Humboldt, porque siente las bases de una disciplina hoy en boga.

Así, el dato puro y escueto no tiene sentido para Humboldt y de nada le sirve. Lo que él hace es crear un método supremo, el de las comparaciones universales. Por eso, el *cosmos* se aparecerá ante su mirada científica como una totalidad, que debe ser descifrada. Ésta es la causa profunda por la cual, en el trabajo científico mismo, Humboldt se solaza en la belleza. Por esta razón dice que su trabajo es “una manera estética de tratar las ciencias naturales”.³ Después y en otro lugar, añadirá: “La naturaleza no pierde nada de su encanto y del prestigio de su poder mágico, a medida que se logra penetrar en sus secretos, comprender el mecanismo

³ A de Humboldt, *Tableaux de la nature*, traducción de Ferdinand Hoefler, Paris, Librairie de Firmin Didot Frères, 1850, tomo 1, p. 2

⁴ *Cosmos*, introducción, tomo 1, p. 19

de los movimientos celestes y evaluar numéricamente la intensidad de las fuerzas".⁴

Podemos tomar cualquier otro día de trabajo, otra más de las jornadas científicas de Humboldt en América. En cada caso, desde luego, cambiará el objeto y el lugar será otro; el instrumento usado será otro también. Pero Humboldt no se aparta nunca de su rutina. Telescopio, péndulo, sextante, microscopio, barómetro, termómetro, cianómetro o higrómetro le permitirán, antes que nada, determinar con exactitud los datos. Esto quiere decir, por lo tanto, que los datos que Humboldt ofrece no son nunca los datos brutos de los sentidos.

Por ejemplo, a medida que sube por los Andes, para atravesar de Colombia a Ecuador y Perú, se detendrá en el sitio que le agrade o le llame la atención por la forma de las montañas, la presencia de alguna planta, algún aspecto pintoresco. Sin embargo, siempre toma el telescopio, el barómetro, el cianómetro, el péndulo, el sextante y traza el perfil de las montañas, hace el dibujo preciso de las mismas y mide la altura en la que se encuentran. Si halla animales que le son desconocidos, como los monos del Orinoco, el cóndor o la llama, ha de dibujarlos con la mayor exactitud. Pero si, además, de pronto, le informan que existen cerca las ruinas de una construcción incaica o mesoamericana (la de Cañar o la pirámide de Cholula), las visitará y las dibujará, tratando a la vez de comprender su historia.

Por esta causa, el resultado de su viaje americano es múltiple. No es sólo el "redescubrimiento" del continente americano (o el así llamado "segundo de cubrimiento" del mismo). Las consecuencias del viaje van más allá de cualquier nación de América (o de las islas Canarias). Es la refundación de una ciencia del cosmos, en la que, acaso por primera vez en la historia, se ofrece una imagen completa, total, del globo, apoyada en datos medidos de un modo riguroso. De ahí que el efecto multiplicador del viaje sea de tal modo ostensible: Humboldt impacta a un Darwin, naturalista; a un Goethe, poeta; a un Laplace, astrónomo; a un Cuvier, paleontólogo; a un Rugendas, pintor; a un Gay-Lussac, químico; a un Arago, físico; a un Seler, arqueólogo; a un Kingsborough, mecenas del arte y a toda una serie de americanistas, que seguirán sus huellas...

Se trata, quiero subrayarlo así, *al mismo tiempo*, de una obra que jamás abandona su propósito científico, por un lado (o sea que es rigurosa); pero, por otro lado, se trata de una obra de arte: bella,

plástica, estéticamente impecable, con grabados realizados por los mejores artistas de Europa, en el mejor papel, con las mejores tintas, en los mejores talleres de Roma, París o Berlín. Es un trabajo editorial de primer orden, hecho a lo largo de casi treinta años y que arruina al barón prusiano. Humboldt sueña con los ojos abiertos, lo embriaga la naturaleza que percibe y que entiende como la unidad total de las fuerzas físicas. Por esa causa, el resultado múltiple del viaje americano de Humboldt es amplio y no se puede reducir a ser el segundo descubrimiento de América. El viaje tiene con ecuencias de primer orden para toda la ciencia: afina el método científico y amplía nuestra concepción del mundo.

Humboldt no se limita a recoger el material bruto o la materia prima de la investigación: la encuadra en la Tierra como un todo. Es verdad que asciende agua arriba del Orinoco; que traza el curso del río (hazaña que se antoja audaz, ya que remonta la corriente con la ayuda de los trabajadores nativos y se salva de los cocodrilos que lo acosan en los Raudales de Atures y Maipures). Es verdad también que sube a la cumbre del Chimborazo, que cruza a pie los Andes, con riesgo de su vida (lo siguen con lentitud bueyes que cargan sus instrumentos de medición). Pero creo que nada de eso es decisivo; es anécdota pura, aire de valentía que nimba su persona de un carácter heroico y fuerte. Lo decisivo es su enorme aportación a la ciencia.

El viaje americano de Humboldt posee, ¿alguien, acaso, es capaz de negarlo?, rasgos evidentes de la aventura: recoge la momia de un hombre en el Orinoco, diseca una serpiente de cascabel en Cumaná; examina gimnotos eléctricos del lago de Calabozo, levanta el perfil de la Silla de Caracas, habla con todo mundo (aristócratas y gente del pueblo), baja a las minas de los Andes y Nueva España, pregunta, indaga; le interesan el arte, la cartografía, la economía y las defensas militares; la arqueología y las lenguas aborígenes. Es un revolvedor de archivos, mide, compara: su espíritu insaciable no se sacia con la información recibida, sino que la confronta con la que encuentra en los archivos; pide la estadística de producción de minerales y lee, en América y en Europa, todo los libros de historia americana que puede: Sahagún, los códices mesoamericanos, Cieza de León, Bougainville, Colón lo mismo que Clavijero...

Lo reiteró: no se puede ni se debe reducir el viaje americano de Humboldt a sus rasgos pintorescos o de aventura (aun cuando, es obvio, los posee); tampoco puede reducirse a ser el re cate de

los aspectos propios de cada uno de los países que recorrió y que hoy, es evidente que por una razón nacionalista, subraya el investigador de cada nación: el canario, el venezolano, el cubano, el colombiano, el ecuatoriano, el peruano o el mexicano (aunque también lo sea).

Tampoco se puede reducir el viaje de Humboldt a ser algo así como la “culminación” de un “intenso diálogo” con los ilustrados de cada uno de los países que visitó. Me he esforzado por hacer notar que las aportaciones de Humboldt tienen interés para la ciencia en su conjunto y que van mucho más allá de la Ilustración. Humboldt es, acaso, el hombre de ciencia más importante de la primera mitad del siglo XIX. ¡en Alemania no fue considerado así durante largo tiempo, se debió a su carácter cosmopolita, quiero decir, en primer lugar, francés y parisino; después, europeo; americano luego; pero, más que nada, universal, *cósmico*.

Como él mismo lo indica, su método es el de un *empirismo razonado*, que se aparta tanto de la mera acumulación de detalles cuanto de la especulación pura, a lo Hegel. En el *Cosmos*, obra de madurez que lleva por subtítulo *Ensayo de una descripción física del mundo*, Humboldt dice que, “por las vicisitudes de su vida”, se ocupó, a lo largo de varios años, de “ciencias especiales” (enumera así, entre otras, la botánica, la geología, la química, las posiciones astronómicas y el magnetismo terrestre). Pero, añade, esos estudios “tenían un objeto más elevado. Yo deseaba aprehender el mundo de los fenómenos y las formas físicas en su conexión y en su influencia mutuas”.⁵ Por eso, dice que la naturaleza “es el reino de la libertad” y que “considerada racionalmente, es decir, sometida en su conjunto al trabajo del pensamiento, es la unidad en la diversidad de todos los fenómenos, la armonía entre las cosas creadas, que difieren por su forma, su constitución propia y las fuerzas que las animan, es el Todo (*tò pān*) penetrado por un soplo de vida”. Inmediatamente, a renglón seguido, Humboldt dice que “el resultado más importante de un estudio racional de la naturaleza con este fin es captar la unidad y la armonía en este inmenso conjunto de cosas y de fuerzas; en abrazar, con el mismo ardor, lo que se debe a los descubrimientos de siglos lejanos, lo mismo que al tiempo en que vivimos: analizar el detalle de los fenómenos, sin sucumbir empero a su masa”.⁶

⁵ *Ibid.*, introducción, tomo I, p. liv

⁶ *Ibid.*, introducción, tomo I, pp. 3-4

Por último, señala Humboldt en su *Cosmos*: “No se trata, en este ensayo sobre la física del mundo, de reducir el conjunto de los fenómenos sensibles a un pequeño número de principios abstractos, que tenga por base la sola razón” (la referencia a Hegel es clara, en tanto que éste había publicado recientemente su *Enciclopedia de las ciencias filosóficas*). Por eso, añade Humboldt, en otra alusión a Hegel: “La física del mundo, tal y como aquí intento exponerla, no tiene la pretensión de elevarse a las peligrosas abstracciones de una ciencia puramente racional de la naturaleza. Es una *geografía física* unida a la *descripción de los espacios celestes* y de los cuerpos que llenan esos espacios”. Y en nueva referencia a Hegel, dice: “Ajeno a las profundidades de la filosofía puramente especulativa, mi ensayo sobre el Cosmos es la contemplación del universo fundada sobre un empirismo razonado, es decir, sobre el conjunto de aquellos hechos que registra la ciencia y que son sometidos a las operaciones del entendimiento que compara y combina”.⁷

Los datos inicialmente medidos son luego incorporados en tablas globales que los comparan. Desde ahí, Humboldt asciende a una visión total del mundo. De ese modo culmina, años más tarde, en su vejez, en la cima de una vida plena, el trabajo de su madurez, el *Cosmos*, la última etapa del viaje americano de Humboldt.

⁷ *Ibid.*, introducción, tomo 1, pp 35-36