



BACON O HUMBOLDT*

Creo que todos tenemos una idea vaga de lo que los historiadores modernos quieren decir cuando caracterizan la ciencia norteamericana de principios y mediados del siglo XIX, como "baconiana". Cuidadosamente, he evitado la lectura o relectura de obras recientes sobre la materia, para extraer algunas definiciones explícitas. El término "baconiano" está tan extendido, que no puede ser atribuido a ninguna persona en particular. Hay mucho trabajo de tipo "misionero" por hacer y no puede lograrse atacando un solo libro o artículo. Aún más, hay escritores que desean que la ciencia inglesa de ese periodo sea baconiana, aparentemente sin saber que el baconismo fue un producto natural para la Colonia, pero no para la madre patria.

Puede hablarse de la presencia de Humboldt en la ciencia de entonces, pero no de Bacon, sino del "baconismo". Eran muchos los científicos que expresaban su admiración por Bacon; para bien o para mal, la enseñanza de Bacon se difundía a principios del siglo XIX, pero no en relación precisa con lo que llamamos "baconismo", sino como advocación del método de análisis, generalización y deducción: una combinación que suena más bien como moderna. Esta enseñanza irradió, como era de esperarse, del Trinity College, en Cambridge. Esto se expone admirablemente en el *Preliminary Discours on the Study of Natural Philosophy*, de John Herschel (1831), en una sección que parece haber sorprendido recientemente al Profesor Agassi.¹ No me interesa determinar si Herschel representa de manera correcta al Bacon histórico. Para mis fines, necesito señalar solamente que en esa sección, como en otras partes del *Discours*, Herschel representaba la opinión general de su grupo profesional, y algunas particulares herejías propias se las reservó para publicaciones posteriores.²

* Smithsonian Institution. La primera versión de este trabajo fue una especie de conferencia dictada en el seminario de profesores del Smithsonian's Department of the History of Science, en agosto de 1969; la segunda versión fue una charla, en diciembre de 1969, ante la History of Science Society. He conservado el espíritu oral del trabajo.

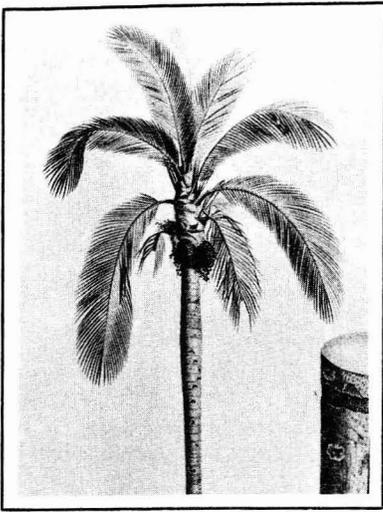
La primera idea de analizar el trabajo de Humboldt me vino al oír la conferencia del doctor Hans Baumgärtel sobre Humboldt en la Conferencia de New Hampshire sobre Historia de la Geología, en septiembre de 1967. Deseo expresar mi agradecimiento al doctor Nathan Reingold, del Smithsonian Institution, con quien sostuve varias conversaciones; y al profesor Frank Haber, de la Universidad de Maryland, por su estímulo.

[Traducción de Jaime Augusto Shelley y Jaime Labastida. Los traductores han dejado las referencias de Cannon a la traducción inglesa de la obra de Humboldt, *Relation Historique du Voyage aux régions équinoxiales du Nouveau Continent*, 3 volúmenes, Schoell, París, 1814, Tomo I; Maze, París, 1819, Tomo II, y Smith et Gide fils, París, 1825, Tomo III; pero confrontaron la versión inglesa con el original francés]

Podemos llegar aún más lejos, con la ayuda de un verso de un exestudiante del Trinity College, Byron: "¿No era, en verdad, grande Locke, y aún más grande Bacon?"³ En alguna ocasión, Locke y Newton fueron señalados como los dos grandes aplicadores del método de Bacon, uno en las ciencias morales y el otro en las ciencias físicas. Si encontramos, entonces, que un científico norteamericano aprueba a Bacon, no significa de ninguna manera que sea un creyente en lo que se llama "baconismo"; solamente indica que estaba de acuerdo con la interpretación predominante en esa época acerca de lo que Bacon había dicho y hecho.

No voy a tratar de definir el baconismo en una forma satisfactoria. Significa algo así como una especie de recolección de hechos, muchos hechos, en todo tipo de lugares, y una misteriosa aplicación a todas las materias; la ausencia de una teoría analítica o de herramientas matemáticas elaboradas; la creencia de que una hipótesis surgirá, en alguna forma, de la sola acumulación de hechos, y demás cosas por el estilo. Con ello se pretende insinuar que éstas son actividades muy adecuadas para un país nuevo, en el que la recolección de piedras y especies nuevas es fácil, mientras que aprender las ecuaciones diferenciales es muy difícil.

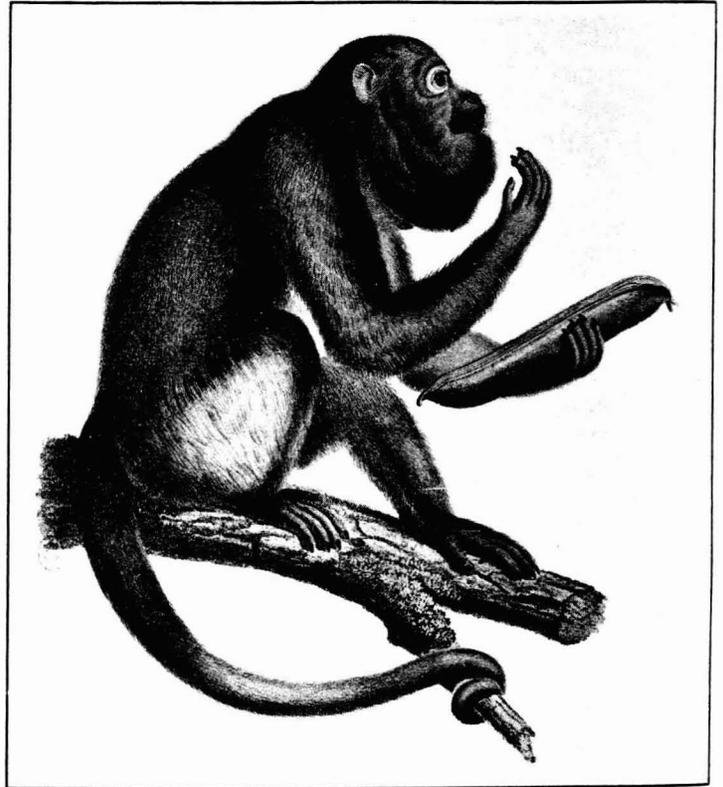
Antes que definir el baconismo de una manera más minuciosa (ya que, según la idea que está en la mente de los historiadores del siglo XX, tendría que estudiarlos a ellos en vez de estudiar a los del siglo XIX), me propongo tratar a grandes rasgos lo que Alejandro Humboldt⁴ significó para la ciencia, y sugerir que las actividades de muchos científicos americanos se ajustan de manera bastante precisa a los propósitos de Humboldt, más que a ese baconismo entendido de modo tan difuso. En lo personal, no intentaré llevar a cabo esta correlación. Lo que sé acerca de la ciencia norteamericana, sugiere que tal correspondencia es posible en varios casos; pero los historiadores norteamericanos tendrán que decidir qué tan exacta es y qué tan difundida está. Candidatos obvios a considerarse serían: Joseph Henry, del Smithsonian Institution; James Hall, de Nueva York; William Rogers, Asa Gray, Bache, Maury, Nicollet, la expedición de Long, la expedición de Wilkes, la red de observadores de Ellicott, y otras muchas investigaciones geológicas estatales. Debemos, por supuesto, distinguir entre lo que un científico deseaba realmente hacer y los argumentos que empleó con objeto de convencer a las entidades de carácter público para que lo ayudaran al sostenimiento de sus actividades. Cualquier Estado desearía explotar sus recursos minerales; cualquier gobierno nacional desearía explorar sus tierras occidentales; pero ello no explica por qué Hall y Long trabajaron en la forma que lo hicieron. El grupo explorador de Humboldt, en particular, se caracterizó por el minucioso cuidado y la adopción de los más modernos instrumentos de medición, incluso un sextante diseñado por Troughton (el favorito de Humboldt para sus viajes en canoa),⁵ del tamaño de una caja de rapé.



En esa época (de 1800 hasta, aproximadamente, 1830), Alejandro Humboldt dirigió con todo éxito la atención de los más famosos científicos europeos, en particular los más jóvenes, hacia un nuevo complejo de intereses para los cuales nunca había existido un término del todo satisfactorio. "Geografía física" ("Physical Geography") fue la frase más usada en Inglaterra, pero en la actualidad el término geografía tiene un sentido poco profundo. "Geofísica" ("geophysics") suena más moderno, pero es un concepto sumamente limitado: no cubre la distribución geográfica de las plantas y los animales, uno de los más promisorios objetivos de Humboldt. Aun "ciencia de la tierra" ("Earth Science") no indica ninguna relación con la astronomía. Por el momento, catalogaré la ciencia humboldtiana sólo como el estudio de fenómenos amplios pero interrelacionados, y pasaré a examinar los ejemplos de la misma.

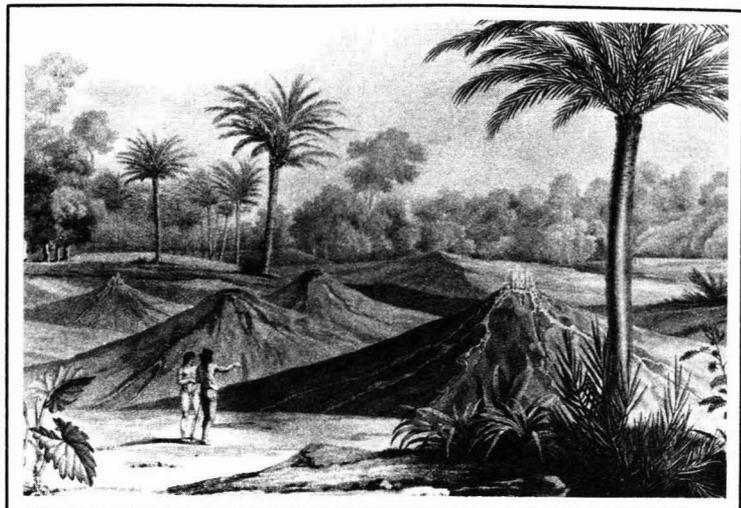
Un interés primordial de Humboldt era la geología; estudió en Freiberg durante un año y después fue administrador minero durante otros cuatro, antes de poder, a la muerte de su madre, independizarse en lo económico. Humboldt quería alcanzar una explicación dinámica acerca del origen de las cadenas montañosas, dado el hecho singular de que, en Europa, éstas no están a menudo orientadas al azar, sino generalmente en una línea noreste-sureste. Sin embargo, Humboldt se oponía a aquellas explicaciones excesivamente simples y demasiado universales que en la actualidad (posiblemente con un cierto margen de error) asociamos con Werner y Buffon. Si las cordilleras se alinean con frecuencia en esa dirección, hay muchas excepciones. La ley dinámica que las explica debería, a su vez, explicar las excepciones; y no sólo eso, sino también la inclinación de los estratos y, más aún, el eje magnético de alguna montaña en particular, si éste se diera.⁶ El célebre viaje de Humboldt a Sudamérica en 1799-1804, fue motivado hasta cierto punto por un deseo de ver nuevas montañas en un nuevo panorama, visión que debiera estimular nuevas ideas respecto a las causas. La acumulación de medidas le permitió, eventualmente, refutar la idea original, pero vio que podría probar algo más interesante: que las cordilleras estaban formadas por las mismas fuerzas que trastornan y fracturan los estratos adyacentes.⁷ Así, la hipótesis de un grupo de gigantescas fuerzas que emergen desde el interior de la tierra era mucho más plausible que la de un océano universal o cualquier otro agente neptuniano.

En suma, Humboldt quería fomentar la observación a nivel mundial, no debido a sus propios e intrínsecos intereses, sino en un afán de alcanzar teorías generales, inconforme con las demasiadas sencillas del pasado, que se basaban en la generalización de meras observaciones locales; por ello se opuso a que se extendieran los nombres geológicos de las formaciones europeas a las formaciones americanas supuestamente análogas. Esta posición general llevó a Humboldt, en ocasiones, a poner más interés en refutar una



teoría del siglo XVIII, que en establecer otra nueva. A menudo hacía ostensibles llamados de atención respecto al hecho de que él mismo se limitaba a regularidades verificables. Pero es una característica de su manera de presentar las cosas el que, a menudo, cuando se enfrascaba en la denuncia de una opinión hipotética y en una loa de las mediciones precisas y reiteradas, a continuación elaboraba una hipótesis suya, improbable.⁸ Su credo era el de las mediciones, y una vez que había aliviado su conciencia mediante la repetición de esta profesión de fe al lector, descansaba y gozaba de su amor profano: la especulación. Como él mismo decía: "Algunos aspectos de la física y de la geología son meramente conjeturables; puede decirse que la ciencia perdería mucho de su atractivo, si intentamos confinar esta parte conjeturable dentro de límites demasiado estrechos."⁹

Este tipo de pesquisa geológica, por tanto, es la que Humboldt deseaba. Por el hecho de que él mismo no haya logrado encontrar las leyes analíticas y las causas dinámicas que buscaba, algunas personas no llegan a entender que ése era el fondo de todo su esfuerzo. Humboldt no sentía más que desprecio por aquello que



llamaba “la estéril acumulación de hechos aislados”.¹⁰ Sin embargo, hubieron de pasar unas dos o tres generaciones de discípulos científicos antes de que la perspectiva humboldtiana fructificara y aun así, esto no ocurrió con frecuencia. Por ello, en la década de 1830 a 1840, la ciencia humboldtiana que aparentemente había tenido éxito, o sea, aquella en la que una ley analítica había sido localizada, fue el estudio del magnetismo terrestre. Para promover este estudio, Humboldt había originalmente planeado llevar al cabo mediciones en todo el mundo durante su viaje de 1799, pero los acontecimientos bélicos determinaron que no pasara más allá de América.¹¹ Los que proveyeron los análisis fueron Hansteen primero y luego Gauss. Esta exitosa empresa se convirtió en modelo y en inspiración. En la década de 1830 parecía que complejos estudios humboldtianos, tales como la meteorología, la oceanografía y el movimiento de las mareas podrían fructificar, digamos, en otros diez años, para alcanzar el mismo grado de esfuerzo conjunto que había producido tan buenos resultados en cuanto al magnetismo. Desafortunadamente, en estas disciplinas no se manifestaron nuevos Gausses.

Ahora bien, Humboldt predicaba que todas las materias que varían con la posición geográfica deberían ser medidas en sus variaciones. Una de éstas es el efecto de la luz del sol; y uno de los orígenes modernos de la astrofísica es el intento de Humboldt por medir el poder del sol en diferentes lugares y a diferentes alturas.¹² Una vez más, Humboldt no lo hizo tan bien; fueron necesarios John Herschel con su *actinómetro*, luego Pouillet con su *pirheliómetro*, y finalmente Langley con su *bolómetro*, para hacer realidad los deseos de Humboldt.

A veces he llegado a tener la idea de que el interés de algunos astrónomos no sólo es localizar estrellas dobles, sino, además, medir sus rotaciones en forma precisa para demostrar que éstas se explican por una ley dinámica, y este hecho está relacionado con la influencia humboldtiana. No se requieren estas explicaciones en el caso de John Herschel; su interés siempre se puede entender como originado en una “piedad filial”, pero esas explicaciones pueden ayudar en otros casos. En realidad, me imagino que John Herschel estaba influido tanto por lo que hizo Humboldt con los intereses personales de William Herschel, como de manera directa. El “astrómetro” de Humboldt, para medir la intensidad relativa de la luz de las estrellas, es un caso para discutir.¹³

Humboldt había sido adiestrado como administrador público de asuntos económicos y luego desertó y se dedicó a la geología. Su continuo interés en la economía política es manifiesto en sus escritos más conocidos, pero esto, según entiendo, no lo inclinó hacia los problemas malthusianos de la población; ni siquiera lo llevó a una más profunda comparación de la distribución geográfica de los seres humanos en relación con la de otros organismos. Su interés en cuanto a los cálculos cuantitativos lo indujo a proponer,

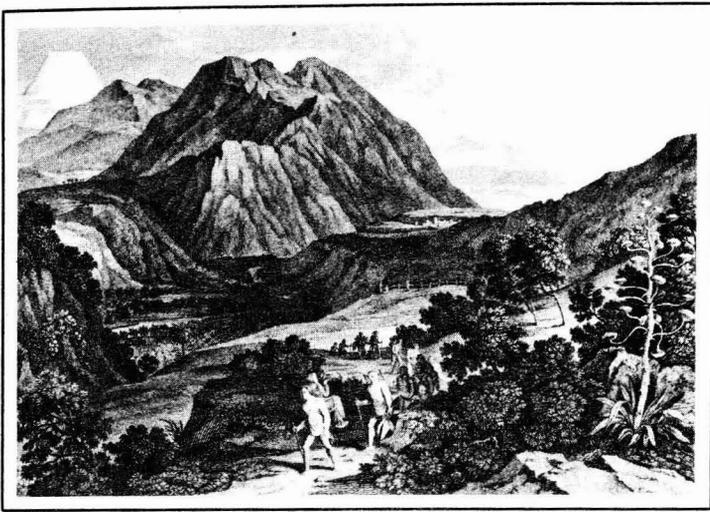
más bien, una analogía formal entre dos instrumentos distintos y la manera como pueden ser utilizados; por ejemplo, el medio para estimar la población es similar al que se usa para medir la temperatura.¹⁴ Su heredero intelectual en esta materia parecería ser, por tanto, no cualquier biólogo, sino precisamente Quetelet.

A menudo me he puesto a pensar quién —dentro de mi propio campo y en la ciencia británica— realizó en forma más concienzuda los planes de Humboldt bajo su influencia directa. Ahí está Edward Sabine, por supuesto, pero el trabajo geodésico con el que alcanzó reputación, era, por tradición, más viejo que Humboldt. John Herschel era realmente un humboldtiano, pero antes que nada era herscheliano. Una comparación de las materias tratadas muestra que uno de los seguidores de Humboldt fue ese joven, tan entregado a la especulación, Charles Lyell. Lyell llegó a conocer y a admirar a Humboldt en París, en 1823.¹⁵ Pero la insistencia de Humboldt en las mediciones sirvió simplemente, sobre todo, para desechar el hincapié excesivo en ese sentido y orientar adecuadamente a quien deseara llegar a ser un gran descubridor geológico en la década de 1820 a 1830. En esa década, los ingleses intentaron una nueva forma de hacer geología, que hizo que los métodos específicos de Humboldt parecieran injustamente limitativos, por más que hubieran sido interesantes en 1805.

El catastrofismo de Humboldt era menos restrictivo. Era su forma de negar el lento proceso de un océano universal “werneriano” y de insistir en el estudio de los terremotos, los volcanes y los procesos ampliados de elevaciones y fracturas de estratos. Inserto esta observación sólo para acentuar el hecho de que el catastrofismo no era, primordialmente, un prejuicio bíblico; para Humboldt, era una forma de investigar un proceso geofísico, descartando un océano universal hipotético, o cualquier otro mito. Aunque, sin duda, Lyell podía aceptar la combinación de geología y biología de Humboldt y su búsqueda de causas generales; aunque podía incluso utilizar el ensayo de Humboldt sobre las líneas isotermas, como base teórica para su exitosa teoría del cambio climático, tanto los métodos específicos de Lyell como su visión total, no eran humboldtianos.¹⁶

Pospuse mi búsqueda del mejor humboldtiano británico hasta que un reciente estudio de Sandra Herbert me proporcionó el dato que hizo que embonaran todas las otras piezas.¹⁷ El sucesor de Humboldt en la Gran Bretaña fue precisamente aquel joven que dijo inspirarse en la *Personal Narrative* de Humboldt; el que enfiló hacia Sudamérica y cubrió la parte del continente que Humboldt había omitido, el que publicó, imitando a Humboldt, su propia narración personal, y el que trató de producir una teoría dinámica de extensión continental respecto a las montañas y los estratos de Sudamérica. Me refiero, por supuesto, al joven Charles Darwin.

El deseo de Darwin de imitar a Humboldt fue más allá de la profundización de sus teorías científicas, y se adentró en su



comportamiento instintivo como hombre de ciencia. En Humboldt encontró modelos de argumentación: “¿Por qué no podría...?”, “a fin de explicar... debemos admitir”, “lo que no me parece posible”. Este método humboldtiano de hipótesis es básico; en verdad, es el corazón lógico de *On the Origin of Species*.¹⁸ Darwin aprendió de Humboldt a considerar las plantas como emigrantes autoconscientes, como “colonos” o miembros de una “colonia”.¹⁹ Hasta llegó a aprender cómo ser emotivo con propiedad. Humboldt no determinó la decisión de Darwin sobre qué debía encontrar más sublime, si las cimas de los Andes o las lluvias tropicales de la selva (Humboldt prefería las cataratas del Orinoco); pero dejó perfectamente claro que el viajero debía encontrar sublime alguna de estas cosas: ésa era una de las razones para viajar.²⁰ Y la famosa denuncia de Darwin acerca de la esclavitud (lo que parecía perfectamente normal a cualquier inglés de esa época), me parece que es un débil eco de la constante condena hecha por Humboldt no solamente de aquellos que continuaron la institución de la esclavitud, sino de casi toda la civilización de Occidente, por haberla introducido.

Uno de los intereses más importantes y más conocidos de Humboldt, fue la distribución geográfica de las plantas y los animales. No trataré de decir cuánto debe esta disciplina a Humboldt o qué tan grande era el interés preexistente, pero sin duda es un error discutir la influencia de De Candolle, por ejemplo, sin recordar la prolongada fama del trabajo de Humboldt. Quiero llamar la atención aquí respecto a una de las formulaciones aparentemente negativas de Humboldt. Este investigó las leyes de la distribución de los seres, pero afirmó, en su *Personal Narrative*, que “las causas de la distribución de las especies se encuentran entre el número de aquellos misterios que la filosofía natural no puede alcanzar”, ya que esto requeriría “la investigación del origen de los seres”.²¹ Expuesto esto en forma positiva, quiere decir que, a fin de explicar la distribución geográfica, debe explicarse el origen de los seres. Y Humboldt en alguna parte dijo: “En vano prohibiría la razón al hombre que formule hipótesis sobre el origen de las cosas; él no es el menos atormentado con estos problemas insolubles de la distribución de los seres”. Si agregamos a esto la aseveración de Humboldt de que el clima y otros factores ambientales no constituyen una explicación suficiente, sus referencias a la *historia* de la naturaleza, y su inclinación a desarrollar especulaciones, podemos ver que *el problema correcto estaba a mano*, traducido al inglés, desde 1821, para aquel que leyera a Humboldt con cuidado y creyera que el origen de los seres era un misterio que la filosofía natural *sí podía* alcanzar.²²

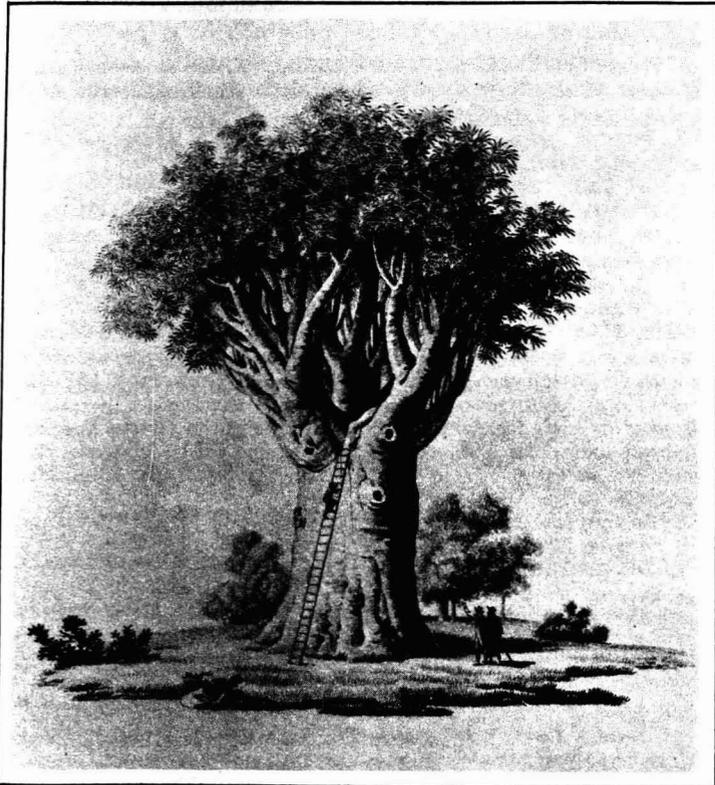
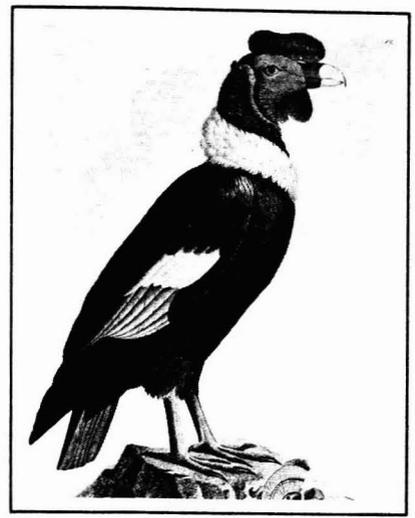
Mi propia creencia, por lo que pueda valer, es que ese pasaje es la fuente retórica de la frase de John Herschel: “ese misterio de misterios, el reemplazo de las especies extinguidas por otras”, en su famosa carta a Charles Lyell en 1836, frase que tuvo tal

impacto en Darwin que la utilizó al principio de *On the Origin of Species*.²³

En su visita a las islas Galápagos, Darwin vio exactamente cuán especializada podía ser esa distribución geográfica; pero su observación no era más específica que las hechas por Humboldt sobre los insectos del río Orinoco, donde advirtió que cada nuevo afluente de éste se caracterizaba por una nueva especie de mosquito.²⁴ Puedo decir que Darwin fue muy afortunado; al haber sido puesto sobre aviso por Humboldt respecto al problema, pudo reconocer un ejemplo en un caso muy simple, donde el límite geográfico era tan claro y obvio como una extensión de agua. Los insectos de Humboldt, que variaban en especie de afluente a afluente, de hora en hora del día, por la altitud sobre el nivel del mar y por su distancia respecto del agua, constituían un problema mucho más complicado. Y, por supuesto, Humboldt estaba primordialmente interesado en probar una tesis negativa: que el clima no era explicación suficiente para la distribución geográfica. Darwin no solamente se benefició por la simplicidad de la situación que lo había impresionado, sino, además, por encontrarse libre de las viejas teorías que Humboldt había desechado.

Nótese, sin embargo, que solamente he dicho que la simplicidad de la situación de las islas Galápagos facilitó a Darwin ver y pensar acerca del problema. El Darwin maduro nunca admitió que el aislamiento geográfico en sí pudiera ser la causa de la diferencia de las especies. Esa explicación simple y unidireccional habría estado contra todos los buenos instintos humboldtianos.

La ciencia humboldtiana dio origen a una herramienta característica. Como Humboldt dijo, “Las observaciones no son realmente interesantes, excepto cuando podemos disponer de sus resultados de manera que nos conduzcan a ideas generales”.²⁵ Registrar las observaciones en tablas numéricas, como a menudo lo hizo Humboldt, no siempre era la mejor forma. Los datos geográficamente distribuidos se pueden disponer mejor en un mapa. Pero no cualquier clase de mapa. Humboldt lo hacía en lo que yo llamo el “iso-mapa” o sea, un mapa que muestra las líneas de igualdad de cierta información: isotermas, isóteras, isobáricas, isodinámicas, isógonas o iso-cualquier cosa que se prefiera. No todos estos “isos” dieron resultado, pero el ímpetu dado a la presentación de los datos en forma gráfica, llevaba a toda clase de cosas divertidas. Resulta difícil para nosotros recordar lo novedosas que eran las gráficas en la década de 1820. Si existe algo que muestre lo que Lagrange perdió, excepto como gran técnico, es esto. En realidad, no creo que haya sido Humboldt solo quien lo notara; pero la secuencia de mareas, a gráficas de mareas, a analizadores armónicos y sintetizadores (o, como diríamos hoy, computadores análogos) es bastante clara. Si agregamos bastante topología (o, cuando menos, la relacionada con Gauss, Dirichlet y Riemann), como instrumentos generados por los problemas de la geodesia, y añadimos



la ciencia humboldtiana: el estudio de los fenómenos reales, amplios pero relacionados entre sí, a fin de encontrar una ley analítica y una causa dinámica. Comparado con esto, el estudio de la naturaleza en el laboratorio, o el perfeccionamiento de ecuaciones diferenciales era anticuado, era una ciencia simple que tenía que ver con variables sencillas. Siempre que se encuentre a un científico norteamericano estudiando la distribución geográfica, el magnetismo terrestre, la meteorología, la hidrología, las corrientes marítimas, la estructura de las cordilleras, la orientación de los estratos y la radiación solar; cuando se le vea pasar el tiempo jugando con diagramas, mapas y gráficas, higrómetros, brújulas, barómetros, termómetros de máxima y mínima, querrá decir que no es baconiano, ni retrógrado, ni colonial, que no es jeffersoniano, ni está haciendo eso porque sea aficionado y el cálculo le resulte muy difícil; sino que está participando ardientemente en la más moderna ola de actividad científica internacional: está siendo cosmopolita.

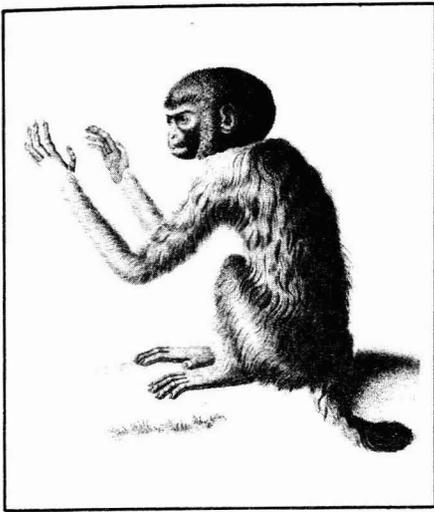
No es sino hacia fines del siglo XIX, después de que la física moderna se había elevado a una autosuficiencia dogmática, que este tipo de actividad fue visto como una anticuada recopilación de datos y que la teoría del magnetismo terrestre de Gauss no fue aceptada siquiera como tal. Pero eso es tomar el punto de vista de un físico de 1900, en vez del de alguien que, en 1830, deseaba incorporarse a la vanguardia.

Tengo todavía otro agregado que me parece tan interesante como mi tesis principal. No he dicho, porque no lo creo, que Humboldt haya inventado la ciencia humboldtiana, o cuando menos las partes que la componen; creo que lo que él hizo fue unirlos de manera brillante. Leer a Humboldt me permitió generalizar respecto a lo que yo había percibido antes en la historia de la geología, tomado de otros estudios: que el científico más importante de fines del siglo XVIII, en la actualidad poco recordado, es Horace Benedict de Saussure. En verdad, Saussure puede considerarse uno de los tres o cuatro científicos más importantes de fines del siglo XVIII, esté olvidado o no. Sin embargo no fue el único científico importante en la escena pre-humboldtiana. Parece ser que la ciencia de Humboldt, la ciencia de medición mundial de variables, no pudo darse en 1770 debido a que los instrumentos de que se disponía eran demasiado imperfectos. El estímulo de los viajes de Cook es claro; el mismo Humboldt fue inducido a viajar por George Forster, quien acompañó a Cook en su segundo viaje. Pero las mejoras a los instrumentos portátiles después de 1770 son de poca monta porque la *idea* básica del instrumento ya existía. Inclusive, un expertísimo especialista en instrumentos, Middleton, parece no saber por qué Gay-Lussac perdía el tiempo con el barómetro de sifón. El barómetro fue el instrumento usado para determinar la altura sobre el nivel del mar, una de las variables básicas de Humboldt. Después de que Fortin hubo incorporado

medidas absolutas como resultado del magnetismo terrestre humboldtiano, podemos ver que el resultado del estudio de la información geográficamente distribuida ha sido en verdad bastante voluminoso.

Para resumir, si encontramos a un científico americano vaciando su información sobre un mapa o una gráfica, es muy probable que estemos frente a un humboldtiano. También es probable que dicho científico haya tenido que desplegar un esfuerzo considerable para poner sobre el mapa algo equivocado: temperatura máxima en vez de temperatura media, velocidad del viento en lugar de volumen del viento, latitud de las plantas en vez de altitud sobre el nivel del mar. En realidad, es casi seguro que *cualquier* serie de coordenadas den una respuesta equivocada, razonamiento que Humboldt dejó bastante claro.²⁶ Un típico parámetro humboldtiano, por ejemplo, la temperatura mínima media, varía no sólo con la latitud y la longitud, la estación del año, la hora del día y la altura sobre el nivel del mar, sino que también varía con la época geológica.

Para resumir mi idea principal: el aspecto más nuevo e importante en la ciencia europea de la primera mitad del siglo XIX fue



todas las mejoras hechas al barómetro de mercurio —incluyendo la mejoría decisiva hecha por Ramsden en la escala de lectura—, convirtiéndolo, por el año de 1809, en un instrumento portátil extremadamente útil, el siguiente problema importante fue el de los efectos de la capilaridad en la determinación absoluta del barómetro de mercurio; por tanto, los amigos de Humboldt en París, Arago y Gay-Lussac, se echaron a cuestras ese trabajo.²⁷

Algo que sobresale en el estudio de Humboldt y de otros viajeros científicos después de 1800 es su repudio del “conocimiento” científico basado en mediciones hechas 20 o 30 años antes. El trabajo de Ramsden y sus sucesores, así como el de Harrison y sus sucesores, había hecho dudosas todas las mediciones realizadas por exploradores anteriores. Hemos oído hablar de sextantes y cronómetros en el contexto de la navegación; pero los sextantes de Ramsden o los cronómetros de Berthoud tuvieron, me imagino, una importancia marginal en la historia del comercio. Los que viajaban por tierra podían relocalizar las fronteras de imperios, fijar posiciones de cordilleras y descifrar sistemas fluviales con aquellos instrumentos cuyas dimensiones máximas eran de 12 pulgadas o menos.

Fue el mejoramiento del barómetro, del termómetro, del higrómetro, del sextante y de la brújula los que hicieron posible la expansión, a nivel mundial, de la ciencia. Esto nos lleva a un mundo muy confuso de experiencias, en el que las ideas respecto a qué es lo que se debe medir y las ideas respecto a cómo mejorar el pivote de una aguja se hallan estrechamente vinculadas. Uno de los habitantes más intrigantes de este reino fue Borda, explorador y fabricante de instrumentos; tan intrigante en sus aciertos como en sus errores. Borda ocupará el lugar que le corresponde en la historia, únicamente cuando alguien esté dispuesto a ensuciar su mente con problemas tales como a qué grado se hundirá una aguja, o si un barómetro se romperá por la expansión de su soporte de madera en regiones de humedad distintas de las europeas.²⁸

En realidad, esta cuestión de la humedad fue uno de los problemas a los que los británicos se enfrentaron por 1760, con el trabajo geodésico realizado en las colonias por Mason y Dixon; y los instrumentos geodésicos de Borda fueron, tal vez, menos satisfactorios que aquéllos producidos por Ramsden o por un exsúbdito británico, David Rittenhouse, hacia 1780. Menciono esto sólo para mostrar que estoy consciente del hecho de que las empresas científicas dedicadas a uno u otro tipo de información acerca de la distribución geográfica no eran novedosas en 1800; en geodesia, formaban parte del engranaje newtoniano, pero sólo como una parte aplicada y que confirmaba la teoría. Humboldt hizo avanzar sus distintos intereses desde los círculos externos hasta el centro; y creo que fue para la más importante de las audiencias científicas para la que los hombres de ciencia norteamericanos realizaron sus obras en la primera mitad del siglo XIX.

Notas:

1. *Preliminary Discourse* (Londres, 1831), págs. 104 ss.; Joseph Agassi: “Sir John Herschel’s Philosophy of Success”, *Historical Studies in the Physical Sciences*, 1, (1969), 18, 35.
2. Véase mi artículo “John Herschel and the Idea of Science”, *Journal of the History of Ideas*, 22 (1961), 222.
3. *Don Juan*, Canto XV, stanza XVIII.
4. Humboldt deseaba deshacerse de su heredado “von”, pero sus editores no se lo permitieron. Este y otros detalles biográficos los he tomado de Charles Minguet: *Alexandre de Humboldt*, Maspero, París, 1969.
5. Alexander de Humboldt: *Personal Narrative of Travels to the Equinoctial Regions of the New Continent*, traducción al inglés de Helen Williams, 7 vols. en 9, Londres, 1814-1829, IV, 201. Todas mis citas se refieren a esta traducción de la *Relation historique du voyage aux régions équinoxiales du Nouveau Continent*, de Humboldt, 3 vols, París, 1814-1825, ya que fue el mejor medio para llevar al cabo el acercamiento de Humboldt a la gente de habla inglesa. Se debe hacer notar que el famoso *Kosmos* de Humboldt fue producto de su vejez y desilusionó incluso a algunos de sus discípulos; no es el camino para conocer las ideas más influyentes e importantes de Humboldt.
6. *Personal Narrative*, III, 326.
7. *Personal Narrative*, VI, Parte 2, 591-594.
8. *Personal Narrative*, II, 81-82; V, Parte I, 470.
9. *Personal Narrative*, II, 83.
10. *Personal Narrative*, VI, Parte 2, 392.
11. *Personal Narrative*, VII, 288.
12. *Personal Narrative*, II, 57-58.
13. *Personal Narrative*, III, 327-330, 540 ss.
14. *Personal Narrative*, VI, Parte I, 190-191 y 191n.
15. Charles Lyell: *Life, Letters and Journals*, ed. K. Lyell, Londres, 1881, I, 125-128, 140-141, 146.
16. Sobre las líneas isotermas, véase Lyell, *Life*, I, 270. Si uno cree en el vulcanismo y el neptunismo, podría desear convertir a Humboldt en vulcanista; pero estos términos son bastante desorientadores y prefiero evitarlos. El término “catastrofismo” no es mucho mejor, pero transmite la idea de lo que pudo haber pensado de Humboldt un joven inglés.
17. Tuve la fortuna de ver la copia de una publicación preliminar de un estudio del doctor Herbert sobre el trabajo geológico de Charles Darwin en Sudamérica.
18. *Personal Narrative*, II, 15, 11, 15; véase mi artículo “Darwin’s Vision in *On the Origin of Species*”, en *The Art of Victorian Prose*, ed. G. Levine y W. Madden, Nueva York, 1968, pp. 169-170.
19. *Personal Narrative*, II, 55, 55n; III, 493; véase Cannon, *loc. cit.*, p. 163, tesis que debe ser ahora modificada: la retórica de Darwin es no solamente la del “imperio colonial británico”, sino la de los imperios coloniales en general.
20. *Personal Narrative*, III, 355; V, Parte I, 1-2.
21. *Personal Narrative*, V, Parte I, 180.
22. *Personal Narrative*, III, 491.
23. Véase mi artículo “The Impact of Uniformitarianism”, *Proceedings of the American Philosophical Society*, 105. (1961), 301.
24. *Personal Narrative*, V, Parte I, 88 ss.
25. *Personal Narrative*, II, 48.
26. *Personal Narrative*, II, 52-58.
27. W. E. Knowles Middleton: *The History of the Barometer*, Baltimore, 1964, pp. 140, 196, 207, 210; *Personal Narrative*, VI Parte, 2, 773.
28. *Personal Narrative*, II, 118-120; V, Parte 2, 551.