

Thomas Heyd

Alexander von Humboldt y la unidad de la naturaleza

RESUMEN

La tesis de esta contribución es que las investigaciones de Alexander von Humboldt ejemplifican un 'programa de investigación progresivo' (Imre Lakatos 1978). Examinó la propuesta de Adolf Meyer-Abich (1968) de que el método de Humboldt se deriva de un vitalismo inicial y luego desmentido por el científico. Yo propongo, sin embargo, que en realidad es el principio humboldtiano de buscar la unidad en la naturaleza el cual funciona como 'principio regulativo', y por consiguiente motiva al investigador a buscar evidencia empírica de relaciones sistémicas entre fenómenos y condicionamientos geográfico-climáticos. Desde este punto de vista es justamente este principio metódico el que empuja a Humboldt a atravesar grandes alturas y latitudes. La visita a Tenerife y al Teide le da una confirmación contundente de la validez de su principio. Concluyo que la influencia de su método en la creación de nuevas ciencias, tales como la biogeografía y la ecología, constituyen razones suficientes para suponer ejemplar el trabajo científico de Humboldt como 'programa de investigación progresivo'.

ZUSAMMENFASSUNG

Die These dieses Beitrags ist, dass die Forschungsarbeit Alexander von Humboldts ein Beispiel eines 'progressiven Forschungsprogramms' (Imre Lakatos 1978) darstellt. Ich untersuche den Vorschlag Adolf Meyer-Abichs (1968), dass die Methode Humboldts sich von einem anfänglichen Vitalismus, den der Wissenschaftler später abstreitet, ableitet. Meiner Ansicht nach funktioniert eher das Humboldt'sche Prinzip der Suche nach der Einheit der Natur als 'regulatives Prinzip', welches den Forscher motiviert, empirische Nachweise der

systemischen Beziehungen zwischen Phänomenen und geographisch-klimatischen Bedingungen zu finden. Aus dieser Sicht heraus ist es genau die Anwendung dieses methodischen Prinzips, welches Humboldt dazu bringt, große Höhen und Breiten zu durchqueren. Der Besuch auf Teneriffa und dem Teide bestätigt ihm die Gültigkeit des Prinzips. Ich schließe daraus, dass der Einfluss seiner Methode in der Bildung neuer Wissenschaften, etwa der Biogeographie und der Ökologie, ausreichende Gründe darstellen, Humboldts wissenschaftliche Arbeit beispielhaft als 'fortschrittliches Forschungsprogramm' zu betrachten.

ABSTRACT

The thesis of this contribution is that Alexander von Humboldt's research exemplifies a 'progressive research program' (Imre Lakatos 1978). I examine Adolf Meyer-Abich's (1968) proposal that Humboldt's method derives from an initial vitalism, which the scientist later denies. I propose, however, that actually it is Humboldt's principle of the unity of nature, which functions as a 'regulative principle', thereby motivating the researcher to seek empirical evidence of systemic relationships between phenomena and geographic-climatic conditions. Seen from this perspective, it is precisely this methodical principle that pushes Humboldt to traverse great heights and latitudes. His visit to Tenerife and the Teide provides him with a strong confirmation of the validity of the principle. I conclude that the influence of his method in the creation of new sciences, such as biogeography and ecology, are sufficient reasons to consider Humboldt's scientific work exemplary of a 'progressive research program'.



Este trabajo es una exploración de cómo la ciencia de Humboldt se basa en la reiterada aplicación del principio metódico de buscar la unidad en la multiplicidad de relaciones entre fenómenos naturales. Para comenzar entro en debate con Adolf Meyer-Abich (1968), quien argumenta que para Humboldt este principio metódico se deriva de un vitalismo al que Humboldt supuestamente se adhiere en su época temprana y luego rechaza. Sigo con algunas reflexiones más amplias sobre las bases de la visión unificadora del explorador, y sugiero que la visita de Humboldt al Pico Teide, que constituye su primera exploración de camino a las regiones tropicales, ya le proporciona una primera confirmación de la validez de su principio metódico. Concluyo que el trayecto de investigación de Humboldt, y la consiguiente creación de nuevas ciencias unificadoras de diversas disciplinas, efectivamente representan un 'programa de investigación progresivo', tal como lo definió Imre Lakatos (1978) en su momento.

El método de Humboldt

Mucho se ha escrito sobre este Humboldt, activo en pleno auge de lo que se puede describir como la segunda fase de la revolución científica, entre finales del siglo XVIII y la primera mitad del siglo XIX. En su reciente biografía, *La invención de la naturaleza. El nuevo mundo de Alexander von Humboldt*, Andrea Wulf (2016) nos recuerda que la idea de la *unidad de la naturaleza* se encuentra plasmada en muchas partes de sus voluminosos escritos.¹ Humboldt lo expresa, por ejemplo, en una carta a Karl Freiesleben el 4 de junio de 1799, justo antes de salir hacia Canarias, en la que dice:

Voy a recolectar plantas y fósiles, y hacer observaciones astronómicas con los mejores instrumentos. Pero esto no es el objetivo principal de mi viaje. Voy a tratar de averiguar cómo interactúan las fuerzas de la naturaleza unas sobre otras, y qué influencia tiene el entorno geográfico sobre la vida vegetal y animal. Es decir, tengo que llegar a conocer la unidad de la naturaleza. (Humboldt 1973; texto citado por Botting 1973, 64, traducido del inglés por mí)

Si se contempla la idea de la unidad de la naturaleza de forma crítica habría que tener en cuenta que, igual que la noción leibniziana del 'principio de razón suficiente', esta idea es una proposición no demostrada ni demostrable en todas sus instancias. Por lo que, aun si intuitivamente esta noción nos puede parecer evidente, en realidad más bien constituye una mera 'idea regulativa', es decir, un concepto que utilizamos para facilitarnos el descubrimiento de conexiones entre datos empíricos para llegar a conclusiones generalizables.

También es destacable que, en tándem con la aplicación de este concepto regulativo, Humboldt participó de forma muy activa en la transformación de las ciencias naturales, que progresivamente dejan de ser un campo de especulación racional, apoyado por datos relativamente limitados y de poca precisión, llegando a constituir un gran y polifacético emprendimiento, altamente dependiente de la aplicación sistemática de instrumentos exactos (Dettelbach 1999). Es notable además que, en el momento histórico en que actuaba Humboldt, las ciencias más bien estaban tendiendo a desarrollar rivalidades inter-disciplinarias, por ejemplo, entre la física y la química, y los incentivos de colaboración entre ellas probablemente eran aun

1 Ya el hermano de Alexander, Wilhelm von Humboldt, se había pronunciado sobre este hecho. Véase su carta a Karl Gustav von Brinkmann (18 de marzo 1793) reproducida por Beck (1959). Debo este dato a uno de los asesores anónimos de esta revista *HiN*.

menores que los que existen hoy en día. Humboldt, sin embargo, incita a sus colegas a una colaboración sistemática y global con el fin de crear nuevas perspectivas integradoras, tales como la geografía física.

Fuerza vital y unidad orgánica

En relación a un breve ensayo de Humboldt titulado “Lebenskraft oder der Rhodische Genius” (“Fuerza vital o el espíritu rodiano”), publicado inicialmente en 1795 en la revista *Die Horen* de Friedrich Schiller, y vuelto a publicar en *Ansichten der Natur* (1849, 297–308), Meyer-Abich (1968) pretende que inicialmente Humboldt tiene una tendencia ‘vitalista’. Según aquél, en el transcurso de su carrera científica Humboldt reemplaza el vitalismo por la idea de unidad orgánica, la cual Meyer-Abich describe como ‘holista’.

Efectivamente es sorprendente que Humboldt incluyera en su libro *Ansichten der Natur*, que trata de su viaje a las Américas, un ensayo sobre ‘fuerza vital’ (*Lebenskraft*), que además se remontaba a una fecha muy anterior (1795). Pero, en contradicción con la opinión de Meyer-Abich, no está nada claro que Humboldt inicialmente se hubiera visto como vitalista,² y que su concepto de integración de fenómenos naturales se debe a su rechazo de esa doctrina.

En “Lebenskraft” Humboldt había propuesto de que lo que define a los seres vivos es el mantenimiento en sus cuerpos de combinaciones muy particulares de sustancias, como si las proporciones determinadas estuvieran controladas por un ‘Genius’ o espíritu, mientras que cuando los seres vivos mueren las sustancias que los componen obtienen vía libre para combinarse espontáneamente. Esta descripción sugiere que lo vivo está *guiado por algo* que lo mantiene en su estructuración particular, mientras que lo no vivo es el ámbito de la libertad absoluta en el que las materias se juntan según su parecido.

Es interesante que, incluso desde un punto de vista químico-geológico contemporáneo, esta tesis no es desechable pues se sabe que cuando se hallan en combinación orgánica las sustancias que componen a los seres vivos (agua, calcio, hierro, etc.) se juntan y sedimentan según su densidad, tamaño y características morfológicas, mientras que cuando entran en combinaciones orgánicas dejan de tener la libertad de auto-organizarse de esta manera. Algo nuevo está pasando, que requiere explicación, pues, en una planta o en un animal se pueden encontrar sustancias como el calcio o el hierro, pero normalmente sólo en los tejidos y en las proporciones que les corresponde según la lógica del ‘plan’ del ser vivo específico.

En su ensayo Meyer-Abich supone que Humboldt originalmente había adoptado una perspectiva que luego se conocería como ‘vitalista’, según la cual en los seres vivos hay algún factor extra-mecánico (semejante a la ‘entelequia’ aristotélica) que produce la organización de materiales en sus cuerpos, pero que cuando Humboldt vuelve a publicar el ensayo “Lebenskraft” rechaza este punto de vista vitalista. A mi parecer, sin embargo, el texto de Humboldt realmen-

2 Hay que tener en cuenta que Humboldt escribió este ensayo en una fase de su desarrollo en que, entre otras cosas, estaba inmerso en investigaciones electrofisiológicas sobre la capacidad de músculos y nervios de responder a estímulos eléctricos. Véase, por ejemplo, cap. 2 de Arz (1996), y también Humboldt, “Ideen zu einer Physiognomik der Gewächse”, *Ansichten der Natur* (1849), nota al pie 3, 57–63. Estoy endeudado por estas referencias a uno de los asesores anónimos de esta revista *HiN*.

te no se compromete con un tal factor vitalista extra-mecánico, pues en el apéndice al ensayo (en *Ansichten der Natur*, 1849, 297–14) Humboldt asegura que este cuento científico-mítico meramente es “la expresión de un hecho”. O sea, no es intento de explicación, sino más bien el enunciado de una realidad a explicar.

Como sabemos hoy en día, la explicación del ‘hecho vital’ se basa en la información genética que organiza y controla la construcción de células, órganos, y la coordinación eventual de éstos en los cuerpos de seres vivos. Humboldt anticipa esta perspectiva contemporánea cuando en el apéndice al ensayo (en *Ansichten der Natur*, 1849, 312–13) dice que:

La razón por la cual se hace difícil explicar satisfactoriamente los fenómenos biológicos del organismo por medio de las leyes de la física y de la química ... en gran parte se debe a la complicación de los fenómenos, a la multiplicidad de fuerzas que actúan simultáneamente, así como a las condiciones de su actividad.³

Con este comentario Humboldt justamente anticipa la perspectiva contemporánea de que lo que se necesita para explicar los fenómenos vitales es el tipo de información sobre la organización de fuerzas, su interacción con las condiciones del medio ambiente y entre sí, que hoy en día describimos como *informaciones genéticas*. Esto no quita, por supuesto, que desde una perspectiva más parcial los procesos de generación y mantenimiento de los seres vivos pueden y han de ser descritos por la física y química.

Se podría decir que la explicación actual es que la organización por informaciones genéticas ‘superviene’ a las cualidades particulares de los componentes que son organizados y controlados por esas informaciones genéticas. Esto podría compararse con las representaciones de música por orquestas sinfónicas en las que las informaciones contenidas en la partitura son las que, por mediación de la lectura de parte de los músicos, la acción de éstos sobre diversos instrumentos, la orquestación, la dirección, etc., organizan y controlan las notas emitidas por el conjunto en cada unidad de tiempo. Por lo tanto, la ‘diferencia’ entre los seres vivos y los no vivos, según este modelo, tiene su explicación en base a *las informaciones* que encauzan los procesos físicos y químicos en los seres vivos.

Meyer-Abich llega a la conclusión que cuando Humboldt escribe *Ansichten der Natur* ha dejado el vitalismo para, de alguna forma, generalizar esa idea para que abarque al ámbito de los seres no vivos al igual que al de los vivos. Sin embargo hay suficientes indicios para suponer que – *incluso desde el principio de su carrera científica* – Humboldt tiene en mente la idea de que existen unidades supervenientes a multiplicidades de relaciones entre fenómenos naturales.

Unidad en multiplicidad

La idea de la unidad de la naturaleza, aunque frecuentemente considerada emblemática de ‘la ciencia humboldtiana’ (Cannon 1978; Ette 2006), en realidad siempre ha estado presente en la filosofía. Tiene antecedentes en *La Crítica de la razón pura* de Kant (2007/1781), en tanto

3 Cita en el original alemán: “Die Schwierigkeit die Lebenserscheinungen des Organismus auf physikalische und chemische Gesetze befriedigend zurückzuführen liegt größtentheils ... in der Complication der Erscheinungen, in der Vielzahl gleichzeitig wirkender Kräfte, wie der Bedingungen ihrer Thätigkeit.”

que para éste ‘comprender’ es aprehender una pluralidad de datos bajo un concepto. Además, la idea de buscar la unidad en la multiplicidad de fenómenos naturales, considerada como principio metódico, constituye parte de la práctica científica desde siempre: el gran avance astronómico de Galileo, plasmado en la física de Newton después, por ejemplo, es que pretende comprender los fenómenos celestes conjuntamente con los terrestres.

Se ha argumentado que la idea de la unidad de la naturaleza de Humboldt es parte de un “programa de investigación romántico” (Köchy 2002). Aunque es verdad que como joven fue amigo de Schiller, y más aún de Goethe (Wulf 2016, parte I, cap. 2), también hay dudas de si su concepción de ciencia realmente se origina en estas relaciones (véase Dettelbach, 2001). En todo caso tuvo una educación en lenguas clásicas que le facilitó el conocimiento de los filósofos antiguos (Knobloch 2010), lo cual puede ser un dato relevante ya que, de hecho, la historia de la idea de la unidad de la naturaleza se puede reconstruir hasta Plotino, y aún hasta Empédocles y los pitagóricos. Véase, por ejemplo, Guthrie (1952/1993), quien argumenta que los filósofos presocráticos de Jonia, igual que las tendencias órficas y pitagóricas, ya afirmaban que es necesario suponer que hay “una unidad detrás, o debajo, de la pluralidad de fenómenos de este mundo.” (221)

Por lo que, a pesar de que Humboldt presenta al lector un conocimiento enciclopédico de grandísimo alcance, especialmente en su obra magistral *Kosmos* (Humboldt 1845–62), sería un error suponer que simplemente tiene como objetivo plasmar los avances de la ciencia en sus varias disciplinas (geología, botánica, zoología, astronomía, etc.). Por lo tanto, no ha de sorprender que, ya desde mucho antes de salir a su viaje, la intención de Humboldt parece haber sido la integración, en esquemas unitarios, de los múltiples y diversos datos empíricos que recopilara en sus viajes.

Esto se confirma a través de sus propias palabras en la “Introducción” al *Voyage aux régions équinoxiales du Nouveau Continent*:

Amaba apasionadamente la botánica y algunas partes de la zoología; me deleitaba que nuestras investigaciones añadirían nuevas especies a las ya descritas, pero siempre prefiriendo el encadenamiento de hechos observados desde hace mucho tiempo al conocimiento de hechos aislados, aunque nuevos, el descubrimiento de una especie desconocida me parecía mucho menos interesante que una observación sobre las relaciones geográficas de las plantas, sobre la migración de las plantas *sociales*, sobre el límite en la altura a la cual se elevan sus diferentes tribus hacia la cima de las Cordilleras. (Humboldt/Bonpland 1814, tomo I, 3; traducción mía⁴)

Más tarde en *Kosmos* (1845, 1er tomo, cap. 3), Humboldt enfatiza que para avanzar en el conocimiento global de la naturaleza importa no sólo tener el conocimiento más completo posible de los datos empíricos relevantes sino además comprender cómo están relacionadas entre ellas *las partes constituyentes de los sistemas*. Por eso la morfología de las plantas, que tanto

4 Cita en el original francés: “J’aimois passionnément la botanique et quelques parties de la zoologie; je pouvois me flatter que nos recherches ajouteroient de nouvelles espèces à celles que sont déjà décrites : mais préférant toujours à la connoissance des faits isolés, quoique nouveaux, celle de l’enchaînement des faits observés depuis long-temps, la découverte d’un genre inconnu me paroissoit bien moins intéressante qu’une observation sur les rapports géographiques des végétaux, sur les migrations des plantes *sociales*, sur la limite de hauteur à laquelle s’élevèrent leurs différents tribus vers la cime des Cordillères.”

le había interesado a su amigo Goethe, y a él mismo en su juventud (Wulf 2016, parte I, cap. 2), acaba interesándole principalmente en relación a sus distribuciones geográficas (véase Kwa 2005).

Es decir que, cuando la metodología de Humboldt ha tomado forma definitiva, la morfología de las respectivas especies de plantas más bien le interesa en tanto que constituyen parte de las observaciones a efectuar de distribuciones de formas vegetales según su localización en regiones con determinadas características climáticas, geológicas o de incidencia de luz solar, etc. Con esto contribuye al desarrollo de un método comparativo que constituiría la base fundamental para el desarrollo de la teoría de selección natural de Darwin. Éste, por su parte, reconoció la importancia que tenían para él los trabajos de Humboldt (respecto esta cuestión, véase, por ejemplo, Helmreich, 2009, 53–67, y Rupke, 2005, 187).

El resultado final que Humboldt busca cuando relaciona las especies vegetales y animales que ocupan un territorio con las características ambientales en que se presentan es la comprensión de principios generales (Vitte y Dias da Silveira 2010). Tales leyes naturales, si se encuentran, servirían para explicar las características morfológicas de las partes integradoras de esos sistemas geográficos. Finalmente, Humboldt anticipa una de las características constituyentes de la ciencia, según Lakatos (1978), el cuál propone que 'la prueba' de los principios generales es su capacidad predictiva en nuevos contextos (véase Vitte y Dias da Silveira 2010).

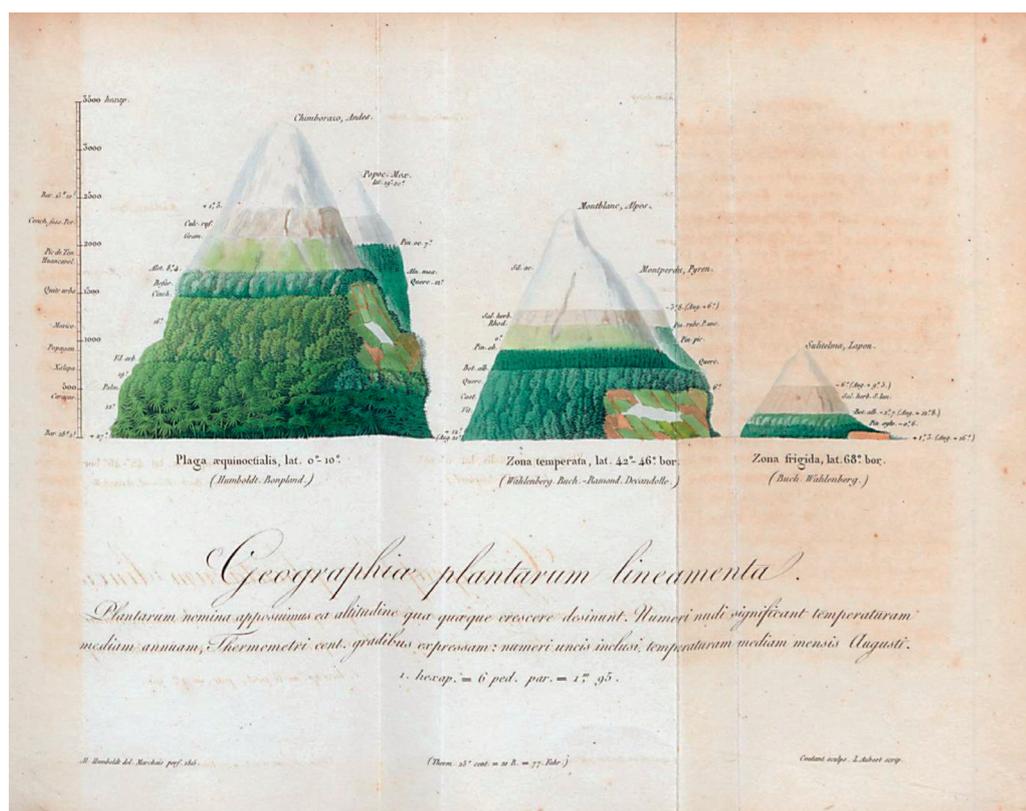


Fig. 1: Geographiae plantarum lineamenta, en Humboldt (1817). Fuente de imagen: ETH-Bibliothek Zürich. Licencia de reproducción: Public Domain

Por lo tanto, para probar que, a través de su influencia en las temperaturas medias, pluviosidad, etc., la latitud y la altitud sobre el nivel del mar efectivamente son factores determinantes para la distribución de especies habría que hacer un trabajo de campo comparativo. Por

una parte, para relacionar las especies con diversas *latitudes* habría que trasladarse fuera de las regiones de clima templado conocidas por los europeos. Por otra parte, para relacionar la diversidad de especies con *la altura sobre el nivel del mar* convendría buscar lugares con desniveles importantes. Es justamente esto lo que hace Humboldt, insistiendo en hacer un viaje a regiones en latitudes muy diferentes de las europeas ('las regiones equinociales') y en ascender altas cumbres en Europa, en Canarias y en las Américas.

Es importante reconocer, por supuesto, que Humboldt no tenía reparos a considerar hipótesis adicionales (las 'hipótesis auxiliares' enunciadas por Lakatos, 1978) para defender su tesis principal de la unidad de la naturaleza. Por ejemplo, si en ciertos contextos no bastaba en apelar a la interacción de altitud y latitud para explicar la distribución de ciertos tipos de plantas Humboldt estaba dispuesto a añadir el valor explicativo de otros factores, tales como la composición geológica-química del suelo en que se hallan las plantas en cuestión. Esto se dio, por ejemplo, en las partes más elevadas de Tenerife, a las que subió Humboldt al principio de su trayecto hacia las Américas, respecto a las cuales comenta que la escasez de plantas a partir de los 2000 metros (en Las Cañadas) se debe menos a las bajas temperaturas, como sería el caso en las zonas alpinas de Europa, que a la composición del terreno formado por coladas de lava muy poco hospitalarias para la vegetación (Humboldt/Bonpland 1814, tomo I, 182–83).

También hay que destacar que el proyecto de encontrar lo que une los fenómenos naturales podría hacerse engorroso por la gran multiplicidad de datos, y, si se procede sin base bien fundamentada para 'conciliar' datos (Whewell 1840), las conclusiones a que se llega podrían parecer arbitrarias (Walls, Jackson and Person 2014). Debemos al genio de Humboldt, sin embargo, la creación de nuevas técnicas de visualización, basadas en la representación gráfica conjunta de fenómenos que otros describían por separado. Representa los *big data* acumulados en su viaje por los Andes, por ejemplo, en su famoso *Cuadro físico de las regiones ecuatoriales* (*Naturgemälde der Anden*), que sirve de ilustración en el *Essai sur la géographie des plantes* (Humboldt/Bonpland 1805). De esta manera Humboldt anticipa los sistemas de información geográficos actuales.

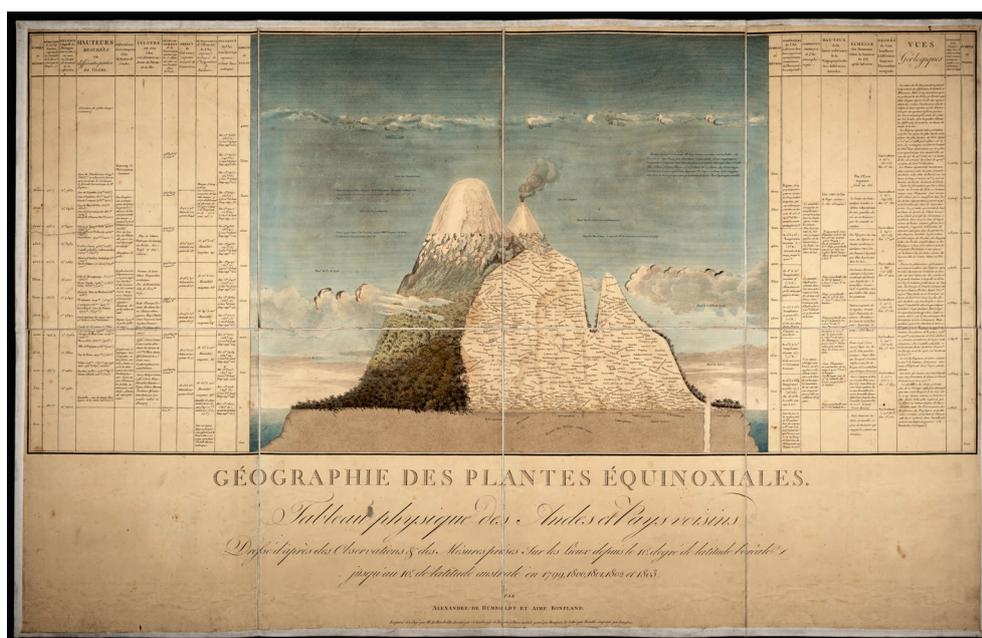


Fig. 2: Tableau physique des Andes et pays voisins, en Humboldt/Bonpland (1805). Fuente de imagen: Peter H. Raven Library/Missouri Botanical Garden, Biodiversity Heritage Library. Licencia de reproducción: CC BY-NC-SA 4.0

Desde el punto de vista de la filosofía de la ciencia, lo interesante es que el principio metódico de Humboldt de buscar la unidad superviniente a la multiplicidad de fenómenos naturales desembocó en el desarrollo de varias ciencias de gran importancia, tales como la geografía física y la biogeografía. Además, inspiró innovadores intelectuales como Ernst Haeckel, a quien se considera uno de los fundadores de la ciencia de la ecología (Wulf 2015), e impulsaría el pensamiento ambientalista-ecologista a través de su influencia en Henry David Thoreau, George Perkins Marsh y John Muir (Rupke 2005, 187; Troll 1969, 197–246; Walls 2005, 758; Weigl 2004, 80–99; pero véase la nota crítica de Klein 2016).

Ese desarrollo fructífero indica que la aplicación del principio metódico de Humboldt de buscar la visión unificadora de entre fenómenos naturales cabe bien dentro de lo que Lakatos (1978) llamara un 'programa de investigación progresivo', pues abrió puertas a nuevos proyectos de investigación exitosos. Esta descripción del logro de Humboldt, sin embargo, todavía deja sin aclarar cuáles pueden haber sido los momentos cruciales en el desarrollo de esta concepción de la naturaleza. O sea, deja sin aclarar elementos importantes en la historia de la ciencia.

Por ello, a continuación, propongo que para Humboldt la hipótesis de la unidad entre los fenómenos de la naturaleza obtiene un apoyo contundente en la primerísima exploración de su largo viaje de investigación a 'las regiones equinocciales', en su visita al Pico Teide en la isla de Tenerife.



Fig. 3: Vista del Teide desde la parte sur de la Montaña Guajara, con vegetación característica de las Cañadas (Thomas Heyd 2016)

Subida al Teide

Tenerife tiene mucho en común con el Nuevo Mundo, por su situación subtropical, por las plantas traídas desde las Américas y por las estrechas relaciones culturales entre las Américas y Canarias. Sin embargo, esta isla también tiene lazos muy sustanciales con el Viejo Mundo, ya que, después de la derrota de su población indígena, se puebla con europeos que traen su cultura, sus plantas y sus animales. Como tal, es tentador considerar la breve parada de Humboldt en esta isla, y su excursión al Teide, como mero preámbulo de la verdadera aventura científico-exploradora que realizó junto con su amigo Aimé Bonpland en las regiones 'equinocciales', que comienza una vez que pone pies en Venezuela y sube el Orinoco hasta el Canal de Casiquiare. Éste es el punto de vista que representa Wulf en su (por lo demás excelente) biografía, pues resume la visita a Tenerife de Humboldt y Bonpland en dos cortos párrafos y a

la excursión al Teide le da unas meras siete frases. Esto contrasta mucho con el hecho de que en la edición de 1814 *Voyage aux régions équinoxiales* Humboldt le dedica todo un capítulo de 99 páginas a su visita de la isla.

Sin duda es correcto pensar que la certeza de haber confirmado su principio metódico, de que la naturaleza hay que comprenderla por medio de las conexiones que se dan entre los diversos fenómenos, crece a medida que los dos exploradores avanzan en su travesía de cinco años de intenso estudio y observación por las Américas. Ciertamente, a medida que avanzan estos dos intrépidos viajeros científicos acumulan cada vez más evidencia de relaciones sistemáticas entre la vegetación y los condicionantes climáticos y geológicos, así como humanos.

Y seguramente la ascensión al volcán Chimborazo, que Wulf describe como momento crucial, constituye una experiencia tajante para Humboldt, pues según Wulf, cuando éste miró a su alrededor desde las alturas de esta gran montaña, todo lo que había visto en los años precedentes se le presentó de forma esclarecida (Wulf 2016, parte II, cap. 7). Sin embargo, hay diversas razones por las cuales se puede suponer que la subida al Teide, al principio mismo de su viaje, ya le proporcionó a Humboldt la prueba de su principio metódico.



Fig. 4: Vista desde la cima del Teide hacia las Cañadas y hasta la Costa Sur, Tenerife (Thomas Heyd 2016)

Esto parece evidente en la primera parte de *Voyage aux régions équinoxiales* en la que nos describe su trayecto a través de Tenerife y la subida al Teide. Una vez en la cumbre, sentados sobre el borde del cráter del volcán, se abre la capa de nubes que tapaba el área circundante a la montaña, momento que nos describe con gran exaltación por poder vislumbrar incluso los jardines y las viñas del Valle de la Orotava:

...Desde lo alto de estas regiones solitarias nuestras miradas se sumergieron en un mundo habitado; gozamos del chocante contraste que ofrecen [a un lado] los flancos demarcados del Pico, sus rápidas pendientes cubiertas de escorias, sus altiplanicies desprovistas de vegetación, con [al otro lado] el aspecto risueño de los terrenos cultivados: vimos las plantas divididas por zona, según la temperatura disminuye con la altura del sitio. (Humboldt/Bonpland 1814, 138)⁵

5 Cita en el original francés: “Du haut de ces régions solitaires, nos regards plongeoint sur un monde habité; nous jouimes du contraste frappant qu’offrent les flancs décharnés du Pic, ses pentes



Fig. 5: Sendero en la laurisilva, Tenerife (Thomas Heyd 2012)

Estas emocionantes observaciones globales de la isla están seguidas más adelante por un relato más detallado sobre la organización de las especies de plantas predominantes desde la costa hasta la cima del Pico (Humboldt/Bonpland 1814, 181–88). Humboldt divide la altura vertical del Teide en cinco pisos o zonas (Humboldt/Bonpland 1814, 182), y compara la multiplicidad de sus fitosistemas con el número más limitado de éstos observables en los Alpes y en los Pirineos.

La explicación de la ventaja que se le ofrece al investigador en el Teide es que, a 3.718 metros sobre el nivel del mar, con una distancia horizontal desde la costa que en su mínimo llega a ser de unos 30 km, este volcán de relativamente gran altura está entre la minoría que se hallan emplazados directamente al borde del mar, dando acceso así a una gran variedad de microclimas y correspondiente variedad de ecosistemas. Incluso se puede argüir que, en cuanto que

‘laboratorio exterior’ para comprobar las relaciones entre comunidades de plantas dependientes de zonas geográficas con similares alturas y latitudes, el Teide supera al Chimborazo ya que la base de éste está en una llanura situada a 3700 metros sobre el nivel del mar, mientras que los pisos de plantas del Teide abarcan la totalidad del posible recorrido costa-zona sin vegetación.



Fig. 6: Vista de la Costa Norte, Tenerife (Thomas Heyd 2014)



Fig. 7: Cardones, vegetación costera, Tenerife (Thomas Heyd 2014)

rapides couvertes de scories, ses plateaux dépourvus de végétation, avec l'aspect riant des terrains cultivés : nos vîmes les plantes divisées par zone, selon que la température de l'atmosphère diminue avec la hauteur du site."

En fin, como he propuesto en otro lugar (Heyd 2015), hay razones importantes para concluir que para Humboldt la comprensión de las relaciones sistemáticas entre clima, latitud, altura, composición del suelo, etc. que se evidencian en el Teide, constituyen un marco explicativo clave que le facilitará la posterior organización de las inmensas cantidades de observaciones que junto con Bonpland obtendrá en sus andanzas por las Américas.



Fig. 8: Vista de viñedos en el Valle de la Orotava, Tenerife (Thomas Heyd 2014)

Como había anticipado en mi introducción, mi conclusión es que la trayectoria del trabajo científico de Humboldt constituye un buen ejemplo de ‘programa de investigación progresivo’, tal como fue propuesto por Lakatos (1978). Humboldt muestra cómo, partiendo del principio metódico de que la naturaleza tiene una unidad que se ha de entender en base a *las relaciones* entre los diversos fenómenos, se lanza a la recopilación y organización de un sinfín de datos para demostrarlo, que además consigue organizar de manera comprensible, en parte gracias a las nuevas técnicas de ilustración de conocimientos que aplica. El resultado final de la insistencia de Humboldt en entrever la unidad de la naturaleza es la generación de nuevas formas de comprender el mundo natural que posteriormente llevarán a la creación de las ciencias de la ecología y de la biogeografía.⁶

6 El autor agradece a dos asesores anónimos de la revista sus generosas sugerencias bibliográficas y su atención a la buena redacción de este texto.

Bibliografía

- Arz, Maike (1996): *Literatur und Lebenskraft. Vitalistische Naturforschung und bürgerliche Literatur um 1800*. Stuttgart: M & P, Verlag für Wissenschaft und Forschung.
- Botting, Douglas (1973): *Humboldt and the Cosmos*. New York: Harper & Row.
- Cannon, Susan Faye (1978): *Science in Culture: The Early Victorian Period*. New York: Dawson, Foilcestone, and Science History Publications.
- Dettelbach, Michael (2001): Alexander von Humboldt zwischen Aufklärung und Romantik. En: Ottmar Ette, Ute Hermanns, Bernd M. Scherer y Christian Suckow (Hg.): *Alexander von Humboldt. Aufbruch in die Moderne*. Berlin: Akademie Verlag (Beiträge zur Alexander-von-Humboldt-Forschung, 21), 137–149.
- Ette, Ottmar (2006): Alexander von Humboldt, die Humboldtsche Wissenschaft und ihre Relevanz im Netzzeitalter. En: *HiN – Alexander von Humboldt im Netz. Internationale Zeitschrift für Humboldt-Studien* 7 (12), 31–39. DOI: 10.18443/72 (última comprobación el 21/12/2017).
- Guthrie, W. K. (1993): *Orpheus and Greek Religion: A Study of the Orphic Movement*. Princeton: Princeton University Press.
- Helmreich, Christian (2009): Geschichte der Natur bei Alexander von Humboldt. En: *HiN – Alexander von Humboldt im Netz. Internationale Zeitschrift für Humboldt-Studien* 10 (18), 53–67. DOI: 10.18443/120 (última comprobación el 21/12/2017).
- Heyd, Thomas (2015): Ascensión al Teide de Alexander von Humboldt. En: *HiN – Alexander von Humboldt im Netz. Internationale Zeitschrift für Humboldt-Studien* 16 (30), 68–77. DOI: 10.18443/215 (última comprobación el 21/12/2017).
- Humboldt, Alexander von (1817): *De distributione geographica plantarum secundum coeli temperiem et altitudinem montium, prolegomena*. Paris: Libraria Graeco-Latino-Germanica. Paris: Libraria Graeco-Latino-Germanica.
- Humboldt, Alexander von (1845–62): *Kosmos*. 5 vols. Stuttgart: J. G. Cotta Verlag.
- Humboldt, Alexander von (1849): *Ansichten der Natur mit wissenschaftlichen Erläuterungen*. Dritte verbesserte und vermehrte Ausgabe. Tübingen: J. G. Cotta Verlag.
- Humboldt, Alexander von (1849): Die Lebenskraft oder der Rhodische Genius, eine Erzählung. En: *Ansichten der Natur: mit wissenschaftlichen Erläuterungen*. Stuttgart und Tübingen: J. G. Cotta Verlag, 297–308, 311–314.
- Humboldt, Alexander von (2014): *Views of Nature*. Trad. Mark W. Person. Edits. Stephen T. Jackson y Laura Dassow Walls. Chicago: University of Chicago; original: (1808) *Ansichten der Natur mit wissenschaftlichen Erläuterungen*. Tübingen: J. G. Cotta Verlag.
- Humboldt, Alexander von/Bonpland, Aimé (1805): *Essai sur la géographie des plantes accompagné d'un tableau physique des régions équinoxiales*. Paris: Levrault, Schoell et co.
- Humboldt, Alexander von/Bonpland, Aimé (1814–1831): *Voyage aux régions équinoxiales du Nouveau Continent par Al. de Humboldt et A. Bonpland*. 7 tomos. Paris: F. Schoell. Tomo I.
- Humboldt, Alexander von (1973): *Die Jugendbriefe Alexander von Humboldts 1787–1799*. Edits. Ilse Jahn y Fritz G. Lange. Berlin: Akademie Verlag (Beiträge zur Alexander-von-Humboldt-Forschung, 2).
- Kant, Immanuel (2007): *Crítica de la razón pura*. Trad. de Mario Caimi. Buenos Aires: Ediciones Colihue; original: *Die Kritik der reinen Vernunft* (1781).

- Klein, Ursula (2016): Alexander von Humboldt: Vater der Umweltbewegung? En: *Achtsamer Umgang mit Ressourcen und miteinander – gestern und heute*. Roßdorf: TZ-Verlag, 115–129.
- Knobloch, Eberhard (2010): Nomos und physis – Alexander von Humboldt und die Tradition antiker Denkweisen und Vorstellungen. En: *HiN – Alexander von Humboldt im Netz. Internationale Zeitschrift für Humboldt-Studien* 11 (21), 45–55. DOI: 10.18443/144 (última comprobación el 21/12/2017).
- Köchy, Kristian (2002): Das Ganze der Natur – Alexander von Humboldt und das romantische Forschungsprogramm. En: *HiN – Alexander von Humboldt im Netz. Internationale Zeitschrift für Humboldt-Studien* 3 (5), 1–16. DOI: 10.18443/29 (última comprobación el 21/12/2017).
- Kwa, Chunglin (2005): Alexander von Humboldt's invention of the natural landscape. En: *The European Legacy* 10 (2), 149–162.
- Lakatos, Imre (1978): *The Methodology of Scientific Research Programmes: Philosophical Papers Volume 1*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Meyer-Abich, Adolf (1968): The philosophy of nature in Alexander Von Humboldt's 'Views of nature'. En: *Acta Biotheoretica* 18, 1–4, 9–50.
- Muller-Schwarze, Dietland (2004): Trailblazer for Ecology. En: *Alexander von Humboldt: From the Americas to the Cosmos*. Edits. Raymond Erickson, Mauricio A. Font y Brian Schwartz. New York: Bildner Center for Western Hemisphere Studies, The Graduate Center, City University of New York 2004, 453–468, <http://www.gc.cuny.edu/Page-Elements/Academics-Research-Centers-Initiatives/Centers-and-Institutes/Bildner-Center-for-Western-Hemisphere-Studies/Publications/Alexander-von-Humboldt> (última comprobación el 21/12/2017).
- Rupke, Nicolaas A. (2005): *Alexander von Humboldt. A Metabiography*. Frankfurt am Main, Berlin, Bern u.a.: Peter Lang.
- Troll, Carl (1969): Die Lebensformen der Pflanzen. Alexander von Humboldts Ideen in der ökologischen Sicht von heute. En: Heinrich Pfeiffer (ed.): *Alexander von Humboldt. Werk und Weltgeltung*. München: Piper, 197–246.
- Vitte, Antonio Carlos/Wittgenstein Dias da Silveira, Roberison (2010): Alexander von Humboldt y la génesis de la geografía física moderna. En: *HiN – Alexander von Humboldt im Netz. Internationale Zeitschrift für Humboldt-Studien* 11 (21), 72–85. DOI: 10.18443/147 (última comprobación el 21/12/2017).
- Walls, Laura Dassow (2005): Rediscovering Humboldt's Environmental Revolution. En: *Environmental History* 10 (4), 758-760.
- Walls, Laura Dassow/Jackson, Stephen T./Person, Mark W. (2014): Introduction: Reclaiming Consilience. En: Humboldt, Alexander von. *Views of Nature*. Trad. Mark W. Person. Edits. Stephen T. Jackson y Laura Dassow Walls. Chicago: University of Chicago, 1–14.
- Weigl, Engelhard (2004): Wald und Klima: ein Mythos aus dem 19. Jahrhundert. En: *HiN – Alexander von Humboldt im Netz. Internationale Zeitschrift für Humboldt-Studien* 5 (9), 80–99. DOI: 10.18443/54 (última comprobación el 21/12/2017).
- Whewell, William, (1840): *The Philosophy of the Inductive Sciences, Founded Upon Their History*. London: John W. Parker.
- Wulf, Andrea (2016): *The Invention of Nature. Alexander von Humboldt's New World*. New York: Vintage, Penguin. (En español: *La invención de la naturaleza. El nuevo mundo de Alexander von Humboldt* (2016). Trad.: María Luisa Rodríguez Tapia. Penguin Random House Grupo Editorial España.)