

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO



POSGRADO EN CIENCIAS BIOLÓGICAS
FACULTAD DE CIENCIAS

DARWIN Y LA HERENCIA:

VITALISMO Y TELEOLOGÍA EN LA EXPLICACIÓN DE LA TRANSMISIÓN DE LA
CONSTANCIA Y VARIACIÓN DE LOS CARACTERES

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE

D O C T O R E N C I E N C I A S

P R E S E N T A :

RICARDO NOGUERA SOLANO

DIRECTORA DE TESIS: DRA. ROSAURA RUIZ GUTIÉRREZ

MÉXICO, D. F.

Septiembre, 2006





Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

A mis maestros oaxaqueños que hoy a muchos años de distancia me siguen enseñando lecciones de vida.

Agradecimientos

Quiero agradecer en primer lugar a la Universidad Nacional Autónoma de México, uno de los mejores espacios académicos del mundo que ha sido el lugar donde he conseguido forjar gran parte de mis sueños; a las instituciones de la UNAM que me brindaron libertad, espacio, tiempo y apoyo económico para la realización del doctorado, a la Facultad de Ciencias, a la Biblioteca Central y también el apoyo otorgado por el CONACYT con número de registro 138379.

Agradezco de manera muy especial a la Dra. Rosaura Ruiz Gutiérrez, directora de mi tesis, su paciencia para enseñarme el oficio de la reconstrucción histórica, agradezco su amistad y consejos a lo largo de estos años.

Agradezco a los miembros de mi comité tutorial, al Dr. Juan Núñez Farfán y Dr. Ruy Pérez Tamayo con quienes compartí, ideas, discusiones y consejos que fueron mejorando los resultados de mis investigaciones, y quienes leyeron y corrigieron con paciencia y rigor los borradores de mi tesis.

Agradezco a los doctores que participaron como sinodales y leyeron el manuscrito final.

A la Dra. Ana Rosa Pérez Ransanz, quien me contagió el gusto por la Filosofía de la Ciencia y que ahora considero necesaria para fortalecer la reconstrucción histórica. Al Dr. Carlos Viesca Treviño, por su lectura paciente y sus críticas acertadas que me ayudaron a precisar el contenido de mi investigación. Al Dr. Carlos López Beltrán agradezco sus críticas, que aunque fuertes, siempre han llevado la intención de clarificar y mejorar mis ideas sobre el tema y con quien comparto la necesidad de aventurarme en ese complejo espacio de la historia de las ideas de la herencia. Al Dr. Arturo Argueta Villamar por sus consejos para mejorar el manuscrito final y con quien he compartido largas discusiones sobre el oficio de hacer historia de la ciencia.

Agradezco al Dr. Jonathan M. S. Hodge, de la Universidad de Leeds, Inglaterra, sus consejos y sugerencias para mejorar mi reconstrucción histórica, así como las facilidades que me proporcionó para tener acceso los documentos bibliográficos en varias bibliotecas y universidades de Inglaterra.

Agradezco a mis compañeros del *Grupo de Estudios Filosóficos, Históricos y Sociales de la Ciencia*: Graciela Zamudio, Eréndira Álvarez, José Luis Meléndez, Eduardo Corona, Carlos Pérez, Juan Manuel Rodríguez, Susana Esparza, Javier Dócil y Amadeo Estrada; con quienes he abierto un espacio para discutir, sugerir y aprender cuestiones relacionadas con la ciencia:

Pido disculpas a todos aquellos que no menciono, pero que de forma sincera me ayudaron y animaron a lo largo de toda mi formación académica y que de manera ingrata hoy me impido agradecerles.

Por último quiero dedicar esta tesis a mis padres (Marcelina Solano y Ricardo Noguera), a mis hermanos y sus respectivos (Angel y Amada; y Guadalupe y Gerardo), a mis ocho hermanos sobrinos: Pedro, Dalia, Estephani, Belén, Angel, Tonatiuh, y a los más pequeños Quitzé y Julieta. Y En especial con amor y cariño a la compañera de mi vida, Sara Elena Méndez Ibáñez.

Ing. Leopoldo Silva Gutiérrez
Director General de Administración Escolar, UNAM
Presente

Por medio de la presente me permito informar a usted que en la reunión ordinaria del Comité Académico del Posgrado en Ciencias Biológicas, celebrada el día 7 de agosto del 2006, se acordó poner a su consideración el siguiente jurado para el examen de DOCTOR EN CIENCIAS del alumno **NOGUERA SOLANO RICARDO** con número de cuenta **86520902** y número de expediente **3991132**, con la tesis titulada: "**Darwin y la herencia: vitalismo y teleología en la explicación de la transmisión de la constancia y variación de los caracteres**", bajo la dirección de la **Dra. Rosaura Ruiz Gutiérrez**.

Presidente:	Dr. Ruy Pérez Tamayo
Vocal:	Dr. Carlos López Beltrán
Vocal:	Dra. Ana Rosa Pérez Ransanz
Vocal:	Dr. Carlos Viesca Treviño
Secretario:	Dra. Rosaura Ruiz Gutiérrez
Suplente:	Dr. Arturo Argueta Villamar
Suplente:	Dr. Juan Núñez Farfán

Sin otro particular, quedo de usted.

Atentamente
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"
Cd. Universitaria, D.F., a 8 de Septiembre del 2006.



Dr. Juan Núñez Farfán
Coordinador del Programa

Tabla de contenido

Introducción	1
Capítulo I: Darwin: De lo hereditario a la herencia	17
i. Las circunstancias y la constitución natural	17
ii. La propuesta de Prosper Lucas	24
iii. Darwin: herencia o generación	26
Capítulo II: La tinta invisible: Darwin y la fuerza de la herencia	37
i. Las categorías de la herencia	37
ii. La tinta invisible	42
iii. Transmisión de la constancia y la variación	47
iv. Vigor constitucional, prepotencia y <i>tendencia mórbida</i>	50
v. Herencia y variación	60
vi. El principio de la variación	63
vii. La hipótesis de transmisión	66
Capítulo III: Pangénesis: teleología y vitalismo	72
i. La hipótesis provisional de la pangénesis	72
ii. Pangénesis, vitalismo y el <i>nisus formativus</i>	81
iii. La continuidad de <i>la materia formativa</i>	94
Capítulo IV: El origen de la variación y la metáfora del constructor	99
i. Variación accidental <i>versus</i> variación predeterminada	99
ii. La metáfora del constructor: una reminiscencia aristotélica	112
iii. Libre albedrío: una alternativa al determinismo	118
Epílogo	135
Referencias	142
Apéndice: Pangénesis	147

Resumen

Este escrito es una reconstrucción histórica de las investigaciones de Darwin sobre la herencia, entendida en su contexto como una fuerza de transmisión de caracteres constantes y emergentes, y usada para explicar la continuidad, la plasticidad y la organización de los seres vivos. En esta reconstrucción se analiza la continuidad y la ruptura entre las ideas del antiguo programa de la generación y el moderno problema de la herencia. En la primera parte se defiende la idea de que Darwin participó activamente en la conformación del moderno concepto de la herencia. Como evidencia, se muestra cómo reelaboró distintas categorías de la herencia utilizadas durante el siglo XIX y cómo utilizó esas categorías en sus reflexiones sobre el origen, naturaleza y transformación de las especies, y en sus propuestas sobre la constancia, variación y manifestación de los caracteres. En la segunda y tercera partes se muestra cómo algunas de sus ideas sobre transmisión y expresión de caracteres, estaban asociadas discretamente a la idea vitalista de Blumenbach, el *nisus formativus*, y a la “metáfora del artesano” de Aristóteles.

Abstract

This text is a historical reconstruction of Darwin's research on inheritance, understood in its context as a force of transmission of constant and emergent characters, and employed to explain the continuity, plasticity and organization of living beings. This reconstruction analyzes the continuity and rupture between the conceptions of the ancient program of generation and the modern problem of inheritance. The first part defends the idea that Darwin actively participated in the elaboration of the modern concept of inheritance. As an evidence, it is shown how he re-elaborated different categories of inheritance used during the nineteenth century, and how he used these categories in his reflections on the origin, nature and transformation of species, and in his proposals on the constancy, variation and manifestation of characters. In the second and third parts it is shown how some of his ideas on transmission and expression of characters were somewhat associated to the vitalist idea of Blumenbach, the *nisus formativus*, and the "artisan metaphor" of Aristotle.

INTRODUCCIÓN

Generalidades y objetivos

La historiografía del darwinismo ha mantenido, desde su origen, una tendencia dominante, en la cual se ha utilizado la idea de “la selección natural” como la unidad central de análisis y reflexión histórica para interpretar tanto la construcción de las ideas de Darwin como la naturaleza de sus explicaciones.¹ Esta manera de abordar la historia ha generado que se minimicen sus contradicciones, ambigüedades e ideas incorrectas, pero también ha provocado que ideas fundamentales como la herencia, sean temas de menor importancia en muchos de los análisis históricos del darwinismo, incluso las reflexiones en este campo, sólo son recordadas como parte de sus fracasos metodológicos², como ideas en las que no hizo ningún aporte considerable³ o como la persistencia continua de su viejo programa de la generación.⁴ Esta interpretación histórica también es resultado de abordar la reflexión en términos del triunfo del mendelismo y asumir que las explicaciones sobre el problema de la herencia emergieron en dos momentos importantes: con la publicación de los experimentos de Gregor Mendel (1866) y con la revaloración de esos experimentos a principios del siglo

¹ Algunas excepciones son Hodge, M. J. S. 1985, *Darwin as a Lifelong generations theorist*; Hodge, M. J. S. 1988, *Generation and the Origin of the species (1837-1937)*; Roberts, 1992, *The meaning of evolution y Winther, 2000, Darwin on Variation and Heredity*.

² Esta interpretación puede verse por ejemplo en autores tan lejanos como Radl, E. M., 1931, *Historia de las teorías biológicas* y Singer, Ch., 1931, *Historia de la biología*, o tan cercanos como Mayr, E., 1982; *Growth of Biological Thought diversity*; Olby, R., 1966, *Origins of Mendelism* y Bowler, P., 1989; *The mendelian revolution*, entre otros.

³ Ruse, M., 2001, *Mystery of mysteries*, p. 54-80.

⁴ Por ejemplo Hodge, M. J. S., 1985, *Darwin as a Lifelong*; Hodge, M. J. S., 1988, *Generation and the Origin*, y Winther, R., 2000, *Darwin on Variation*.

XX. La minimización de las ideas de la herencia y la sobrevaloración de la selección natural en la historiografía darwinista, ha dado como consecuencia la imagen de un personaje cercano al pensamiento moderno que rompió radicalmente con el conocimiento del pasado. Autores como Jonathan Hodge (1985, 1988), Robert Richards (1992) y Rasmus Winther (2000) han tratado de transformar este panorama investigando sobre la influencia y la permanencia de ideas del siglo XVIII en los planteamientos de Darwin. Hodge y Richards, han planteado la ausencia de ideas de la herencia, en términos modernos, en las reflexiones de Darwin.

A excepción de los trabajos de Frederick Churchill (1987), Jean Gayon (1998, 2000)⁵ y Janet Brown (2002) ha faltado un análisis sistemático de sus exploraciones sobre la herencia⁶. Este trabajo es una propuesta para reflexionar sobre estas cuestiones, las cuales considero fundamentales porque Darwin reelaboró varias categorías sobre la herencia para reforzar la estructura de sus explicaciones evolutivas.

En la tesis propuesta en *El origen de las especies* (1859), el significado genealógico de la clasificación y la diversidad de la vida como producto gradual de la evolución ramificada, fue formulado como el argumento de la *Descendencia con modificación*; en la conclusión de *El Origen*, Darwin describe la teoría presentada en su libro como una teoría de la descendencia con modificación por variación y selección natural y entiende el asunto en términos de la problemática de la herencia, cierto que no tenía una teoría de la herencia en términos mendelianos, pero eso no significa que no contará con un principio poderoso de la herencia, sin el cual el concepto de selección natural difícilmente podría haber sido incorporado a las explicaciones evolutivas.

En la teoría de la descendencia con modificación a través de la variación y la selección natural se destaca el principio de la herencia como puente entre los grupos genealógicos, haciendo posible con ello que Darwin colocara las ideas de la herencia en el

⁵ En Gayon, J., 1998, *Darwinism's struggle for survival*, se analiza la configuración conceptual establecida en la relación entre selección natural y herencia analizada por Darwin a partir de 1865, año que coincide con la publicación de los trabajos de Francis Galton sobre la herencia. También analiza cómo la conexión entre la selección natural y el gran principio de la herencia fue expuesta en su teoría de la modificación para discutir los conceptos de sus contemporáneos sobre herencia, los cuales estaban más o menos marcados por la idea de la reversión.

⁶ Un análisis filosófico sobre las ideas de la herencia y la hipótesis de la pangénesis puede verse en Stanford, P. K., 2006, *Darwin's Pangenesis and the problem of Unconceived Alternatives*.

centro de una teoría biológica.⁷ De esta manera la herencia ocupa un lugar primordial en el trabajo de Darwin porque fue uno de los supuestos claves de la hipótesis de la selección natural, y no solo una de sus consecuencias.⁸ El establecimiento firme de la selección natural requería del desarrollo de una ciencia experimental de la variación y la herencia, la cual en los años de Darwin simplemente no existía; sin embargo como mostraré en esta tesis, utiliza diferentes categorías relacionadas con el problema.

Churchill y Gayon han sugerido y discutido algunas conexiones de las reflexiones de Darwin con la herencia. En esta tesis profundizaré y discutiré con mayor precisión las conexiones que existen entre las reflexiones de Darwin y las ideas de autores que le precedieron en explicar cuestiones relacionadas con la herencia, mi interés también es valorar el papel que Darwin jugó en esta faceta de la historia de las investigaciones de la herencia⁹ y reflexionar sobre cuáles son las conexiones de este problema con el conjunto de sus explicaciones evolutivas. Estos puntos de interés están comprendidos en dos grandes objetivos generales. El primero, mostrar la participación de Darwin en la construcción del problema de la herencia y el segundo, mostrar cómo las unidades de análisis olvidadas pueden ofrecer una visión diferente del nacimiento, conformación y naturaleza de las explicaciones darwinistas.

Para alcanzar los objetivos generales me propongo de manera particular, mostrar que el programa de la generación no le impidió a Darwin, comprender cuáles eran las preguntas que había que resolver para entender el problema de la herencia; tampoco le impidió hacer uso de la propuesta novedosa de Prosper Lucas¹⁰ sobre los problemas hereditarios. Para argumentar tales afirmaciones trazo las conexiones de Darwin con las ideas del médico francés y señalo la influencia que ejerció en él *El tratado la herencia natural* de Lucas.

Para argumentar a favor del objetivo general, muestro cómo las categorías de la herencia del siglo XIX: *atavismo, constitución, genealogía, prepotencia y tendencia*

⁷ Gayon, J., 1998, *Darwinism's struggle for survival*, p. 32.

⁸ *Ibidem*, p. 13.

⁹ Historia reducida al mendelismo. En el trabajos de López- Beltrán-C., 2004, *El sesgo hereditario*, se analiza una tradición que ha permanecido al margen de la historia del problema de la herencia, la tradición médica.

¹⁰ Prosper Lucas obtuvo su grado médico en París con una disertación sobre el contagio. Una de sus obras más importantes fue su *Tratado sobre la herencia natural*, Obra que Churchill F., 1987, *From heredity theory to Vererbung*, y López Beltrán 1992, *Human Heredity 1750-1870; The Construction of a Domain* han señalado como una gran contribución a la teoría de la herencia. Murió en 1885 a la edad de 80 años.

mórbida, fueron interpretadas por Darwin como categorías de la herencia pero en un sentido diferente al que tuvieron estas categorías en la tradición en la que se forjó y endureció el concepto de herencia, alternativa en la cual se anuló el papel del ambiente en la explicación del problema. El distanciamiento que se dio entre esa corriente y la postura de Darwin no impidió que este último comprendiera las profundas implicaciones del principio de la herencia y marcara los lineamientos seguidos para explicar en términos fisiológicos el problema y su conexión con la transformación de las especies.

Con respecto al segundo objetivo mostraré primero que la naturaleza explicativa de la hipótesis de la pangénesis está relacionada con nociones del vitalismo científico principalmente con el principio vitalista de Johann F. Blumembach, el *nisus formativus*. Para complementar este análisis mostraré el uso que Darwin hizo de la metáfora del artesano de Aristóteles en un esfuerzo por precisar el sentido de su idea de variación accidental, utilizada con un doble objetivo, rechazar la explicación de la teología natural sobre el diseño de los seres, y al mismo tiempo fortalecer los pilares de la teleología natural, en ambos casos mi objetivo será mostrar que la naturaleza de las ideas científicas de Darwin, son en realidad, continuidades y rupturas con el pensamiento del siglo XVIII y las ideas aristotélicas.

Consideraciones historiográficas

i.

Señalaré dos consideraciones generales e importantes que espero faciliten la comprensión de la reconstrucción histórica presentada, así como las conclusiones que de ella se desprendan.

La primer consideración es una cuestión relacionada con la propia historia del problema de la herencia y la segunda cuestión está relacionada con la interpretación del desarrollo de la ciencia.

Respecto al primer punto comparto la idea de que el marco conceptual de la herencia fue construido entre los siglos XVII y XIX.¹¹ Antes de que esto ocurriera la pregunta estaba centrada en cómo se formaba y organizaba la totalidad del ser vivo considerado como un individuo aislado, sin concebirlo en relación con los individuos que le

¹¹López Beltrán, C., 1992, *Human Heredity 1750 – 1870*.

precedieron y engendraron.¹² La respuesta se encontraba incrustada en el programa de la generación y el desarrollo, que será el programa en el cual inició y continuó Darwin sus reflexiones evolutivas.¹³

Una pregunta sustancial de ese viejo programa era cómo se da el desarrollo de un individuo y cómo se transmiten las peculiaridades caprichosas de padres a hijos, una primera respuesta fue planteada en el marco metafórico de lo hereditario, aquello que se hereda;¹⁴ posteriormente para que fuera posible generar un estudio consecuente donde se reconociera el problema de la herencia biológica fue necesario que se abriera un campo o dominio independiente, o al menos parcialmente aislado con sus elementos y regularidades.¹⁵

Ese dominio independiente surgió cuando se construyó el marco conceptual de la herencia entre los siglos XVII y XIX¹⁶; inició con la integración de distintos hechos¹⁷ agrupados en un campo problemático denominado *lo hereditario* y en la primera mitad del siglo XIX este marco se convirtió en nuestro moderno concepto de la herencia. A pesar de que varias líneas de investigación contribuyeron a la conformación de ese concepto como la tradición de los hibridólogos, criadores, horticultores y la práctica médica solo una de ellas ha sido la más estudiada, la de los hibridólogos, línea en la que se encuentran las aportaciones de Mendel,¹⁸ las otras como la tradición médica¹⁹ o el pensamiento religioso²⁰ han permanecido casi olvidadas.

Estas múltiples tradiciones aportaron conceptos y términos que Darwin incorporó a sus reflexiones toda vez que se adentró a lo que consideraba, primero, como algo misterioso y después como la “fuerza” o la “ley” de la herencia.

¹² López Beltrán C., 1992, *Human Heredity 1750 – 1870*, p. 35.

¹³ Para el análisis detallado de cómo extendió Darwin la idea de generación de los seres a la generación de las especies véase Hodge, 1983, *Darwin and the laws of the animate part of the terrestrial system (1835-1857)*, pp. 1–106; 1985, *Darwin as a Lifelong generations theorist*, pp. 207-244; y Hodge, 1989, *Generation and the Origin of the species (1837-1937): A historiographical sugestión*, pp. 267-281.

¹⁴ López Beltrán. C. 1992, *Human Heredity*, p. 34.

¹⁵ López Beltrán C. 1992, *Human Heredity*. Investiga un periodo que va de Maupertius hasta la conformación del Problema de la herencia. En un análisis un poco distinto B. Glass, había considerado también la participación de Maupertius en la historia de la genética. Glass, B., 1947, pp.196-210.

¹⁶ López Beltrán C., 1992, *Human Heredity. 1750-1870; The Construction of a Domain*.

¹⁷ Como por ejemplo el parecido entre padres e hijos, el atavismo, las enfermedades recurrentes en algunas familias y la expresión morfológica de los híbridos.

¹⁸ Olby, R. C., 1966, *Origins of Mendelism*; François, J., 1970, *The Logic of the Life*; Bowler, J. P., 1989, *The mendelian revolution*.

¹⁹ Un análisis profundo sobre esas conexiones puede verse en López Beltrán, C., 2004, *El Sesgo hereditario*.

²⁰ Por ejemplo, la teoría seminal de Agustín de Hipona. (354-430).

Darwin y la herencia:

En la tradición médica durante siglos se había hecho uso del término *haereditarii morbi* (enfermedad hereditaria) en términos de un adjetivo, pero después de 1800 empezó a ser usado como un sustantivo. El término francés “hérédite” fue el primero en establecerse como un término científico, usado y defendido por médicos franceses, después de 1830 este término se convirtió en el emblema de un nuevo y revolucionario enfoque; después de esa fecha los médicos franceses empezaron a valerse del sustantivo “hérédite” otorgándole un sentido especializado con sus implicaciones ontológicas y causales.

En Inglaterra Darwin y Herbert Spencer empezaron a utilizar el término con este cambio de sentido antes que Galton, algunos años después, en 1860, el uso biológico de “heredity” o “inheritance” aparecerá en *The Oxford English Dictionary* en 1860. Posteriormente en Alemania, en 1880, surgirá la necesidad de un sustantivo que enfatice la ocurrencia del mecanismo de la transmisión hereditaria, ante ello, los teóricos alemanes hicieron uso de *Vererbung* en lugar de *Erbrecht* o *Erblichkeit* que habían usado con anterioridad.²¹

La transformación lingüística de adjetivo a sustantivo, como señala López Beltrán (1992), fue la transformación de una metáfora en un nuevo concepto científico.

A pesar de la consolidación del problema de la herencia, entendida en términos de una fuerza, proceso o principio, varios autores del campo de la biología siguieron considerando al concepto de herencia hasta mediados del siglo XX como una simple transferencia o contribución material de caracteres de padres a descendientes, suposición derivada de la idea de herencia legal de bienes, caracterización que hace suponer que el problema es relativamente reciente y se inicia cuando se abandona esa vieja noción de caracteres adquiridos.

López Beltrán, ha señalado con respecto a la conexión del problema de la herencia y el trabajo médico,²² las relaciones directas entre la tradición médica y el desarrollo conceptual de los grandes personajes que impulsaron en el siglo XIX la búsqueda de explicaciones de la herencia como Francis Galton y en menor profundidad Darwin.

En esta reconstrucción histórica se mostrará la participación de Darwin en la conformación de ese dominio de investigación. Analizaré y discutiré en términos generales,

²¹ Churchill F. B., 1987, *From heredity theory to Vererbung: the transmission problem. 1850 – 1915*, p. 338.

²² Véase López Beltrán, C., 1992, *Human Heredity 1750 – 1870*; y López Beltrán, C., 1994a, *Forging Heredity*.

los momentos en los que se dan algunos cambios conceptuales importantes en Darwin, sobre todo los cambios que se dieron en torno a la cuestión inicial de su programa de investigación: ¿Porqué las especies parecen permanecer constantes, si presentan siempre una variación continua?²³ La búsqueda de una respuesta a esta interrogante lo llevó a conocer los trabajos y reflexiones de criadores e hibridólogos como William Yarrell, Johann G. Kölreuter, Carl F. Gärtner y un poco más tarde Charles Naudin; de una manera también muy temprana conoció las investigaciones de Henry Holland, James C. Prichard y Prosper Lucas. Los trabajos de estos autores le proporcionaron los conceptos e ideas que favorecieron su arribo a un campo conceptual donde la herencia se consolidaba en un mecanismo que sería la esencia de un campo independiente de investigación.

En esta reconstrucción histórica enfatizo la integración peculiar de viejas ideas del programa de la generación, por ejemplo la pangénesis, e ideas novedosas como la herencia, por que considero que las reflexiones de Darwin no son ni la permanencia continua del programa de la generación ni el rompimiento total entre ideas de la generación y el nuevo programa de la herencia, sino una combinación conceptual difícil de interpretar como continuidad de un programa conceptual o como cambio radical a un nuevo marco conceptual.

Cuando me refiero a “ideas de la generación”, considero el uso que tenía el concepto antes del siglo XIX, pues el término “generación” era utilizado para indicar explicaciones sobre el origen de un nuevo individuo, animal o planta, independientemente del método reproductivo para explicar el crecimiento y desarrollo del embrión; para dar explicaciones sobre la generación espontánea; para hablar de explicaciones sobre el desarrollo de plantas a partir de semillas o de partes vegetativas y también se incluían las discusiones sobre la contribución de los progenitores en la reproducción; así como las explicaciones sobre los parecidos entre la descendencia y los padres. Incluso también se utilizaba para indicar explicaciones sobre regeneración de partes en algunos animales.²⁴

Los problemas mencionados compartían una unidad esencial, todos estaban relacionados con el desarrollo y la diferenciación orgánica. De esta manera, las características de cada individuo eran definidas por la reproducción del tipo, por las

²³ En Barret, *et al*, 1987, *Charles Darwin's notebooks*, Cuaderno B 5, p. 172.

²⁴ Para una discusión amplia sobre el tema véase Gasking, E., 1967, *Investigations into generation 1652-1828*.

Darwin y la herencia:

eventualidades que ocurrieran durante el desarrollo y por la diferenciación orgánica, sin la posibilidad de que dichas eventualidades impactaran en los tipos ya definidos

Considero que Darwin compartió en sus investigaciones las ideas generales de la generación; como la pangénesis que fue elaborada para mostrar los medios por los cuales los caracteres de todos los tipos eran transmitidos de generación en generación; sin embargo, mostraré que Darwin abandonó la unidad esencial señalada; particularmente cuando hizo suyas las ideas de la herencia, expresadas en diferentes categorías y cuando enfatizó por un lado la necesidad de considerar como eventos simultáneos la constancia y la variación de los caracteres y cuando consideró que los dos problemas anteriores, el crecimiento y el desarrollo eran independientes de la reproducción. Darwin llegó a considerar que las características de los individuos eran resultado de la constitución o de la herencia y de la variación atrapada en la herencia. La idea de variación asociada a la idea de herencia le permitió romper con la suposición de la reproducción de los tipos y le abrió la posibilidad de comprender la transformación gradual de las especies.

En la versión del programa de la generación las eventualidades podían quedar atrapadas en la constitución, eso fue llamado en primer instancia lo hereditario, lo que se adquiere en alguna etapa del desarrollo embrionario o el crecimiento. Es lo que López Beltrán llama, el periodo del uso de la analogía entre la herencia legal y un problema biológico, cuando Darwin utiliza el término herencia éste ya ha sufrido una profunda transformación, significa para entonces los caracteres que permanecen constantes a través de las generaciones.

La vía que Darwin sigue parece llevarlo a un rompimiento total con los supuestos de la generación, sin embargo los retoma cuando integra conceptos nuevos con los viejos supuestos de la pangénesis. Podría parecer contradictorio pensar en la combinación de ideas de herencia y pangénesis, pero sólo sí las vemos a partir de nuestro marco referencial moderno; en los siguientes capítulos señalaré que son dos conjuntos de ideas que conviven sin contradicciones en las interpretaciones de Darwin, mostraré que la comprensión del problema de la herencia lo llevó a buscar una explicación fisiológica que no era otra cosa, que las ideas permanentes de su programa de la generación.

En la historiografía clásica de la biología el análisis de la hipótesis de la pangénesis de Darwin ha permitido llegar a dos conclusiones, una en la que se muestra que sus ideas

sobre la herencia fueron equivocadas o resultado de un fracaso metodológico²⁵ y otra en la que se muestra que sus conceptos sobre la herencia, son ideas de la generación, la reproducción y el desarrollo. De acuerdo a este punto de vista Darwin no compartió las ideas del nuevo marco conceptual de la herencia, la pangénesis sería entonces solo una hipótesis construida con ideas de la generación.²⁶ Considero que la pangénesis fue un mecanismo fisiológico basado en conjeturas antiguas e ideas del siglo XVIII; pero fue extendido a la explicación de nuevos fenómenos, porque Darwin comprendió el problema planteado por Lucas, sobre qué era lo que debía resolverse para entender las cuestiones de la herencia; principalmente el establecimiento de los aspectos paradójicos²⁷ que debía resolver cualquier teoría de la herencia: la constancia y la variación.

Por su parte Lucas había recibido la influencia del cambio que se dio después del siglo XVII sobre la concepción de una idea médica del cuerpo y su disposición fundamental relacionada a lo humoral: Esta idea se transformó en una idea solidista basada en causas mecánicas y unívocas y este cambio llevó a una nueva comprensión de predisposición y causas emergentes, cambio que otorgó un nuevo significado al par dialéctico: hereditario *versus* rasgo adquirido. La consecuencia de esto fue abrir una posibilidad de unificar todos los elementos del campo empírico de lo hereditario bajo un mismo esquema causal y Darwin trató de responderlo con la explicación fisiológica de la pangénesis. Entre los aspectos innovadores estaba entender la herencia no como una *metáfora*²⁸, sino como un problema causal y entender el establecimiento de los aspectos paradójicos entre constancia y variación. Esta búsqueda de la causalidad, lo llevó a buscar una explicación fisiológica y elaboró un mecanismo de transmisión que relacionó a su programa de la generación para integrar en una sola explicación el “principio de la herencia” y la “tendencia a la variación” ya que ambos conceptos daban sostén a su teoría de la descendencia con modificación.

En su primera etapa, el término “herencia”, fue utilizado con un significado similar al de herencia legal, en el sentido de referirse a los caracteres emergentes (variación) como simples rasgos ocasionales que se adquirirían en el curso del desarrollo embrionario y

²⁵ Argumentado ampliamente por Ghiselin, T. M., 1983, *El triunfo de Darwin*.

²⁶ Hodge, M.J. H., 1985, *Darwin and the laws of the animate part of the terrestrial system (1835-1857)*; Hodge, J. 1988, *Generation and the Origin of the species (1837-1937): A historiographical suggestion*; y Winther, R., 2000, *Darwin on Variation and Heredity*, pp. 425-455.

²⁷ López Beltrán, C., 1992, *Human Heredity 1750 – 1870*, pp. 81-84.

²⁸ Utilizo metáfora en el sentido de la transposición de significado que se hace entre fenómenos diferentes, en este caso, la creencia de que herencia legal y herencia “biológica” eran más o menos similares.

continuaban transmitiéndose en las siguientes generaciones. Estos rasgos peculiares eran señalados como hereditarios, así el estudio de esos rasgos novedosos atrapados en los linajes terminó por transformar el concepto de la herencia. Cuando Darwin utiliza la idea de herencia y las diferentes categorías relacionadas con ella, ésta se ha convertido en una “fuerza poderosa”, en un conjunto de leyes que mantiene la constancia de los caracteres, se ha convertido en un agente antagónico a la fuerza de variación. El concepto se ha convertido en una causa más de los procesos del desarrollo embrionario y no como un simple efecto de estos y en una idea que permite reconocer la continuidad de los linajes naturales, pero al mismo tiempo permite reconocer la transformación estos. Lo que esto refleja es que la herencia ha sufrido un cambio fundamental en su contenido.

A partir de los trabajos de Frederick Churchill (1987),²⁹ López Beltrán (1992, 2004)³⁰ y Jean Gayon (1998, 2000),³¹ he profundizado en las interpretaciones de Darwin sobre la herencia; pues considero que fue un actor activo en las discusiones de lo que conformarían los pilares modernos del problema de la herencia, dado en gran parte por la influencia que recibió de la obra médica de Lucas.

El entendimiento de esos fenómenos y otros más, lo llevaron a indagar una explicación fisiológica y un mecanismo de transmisión que incorporó a su programa de la generación uniendo el principio de la herencia con la tendencia a la variación. Este principio dejó de ser para Darwin un resultado de lo accidental, hasta convertirlo en un principio novedoso e independiente y haciendo que fuera la noción de herencia la que diera consistencia epistémica a la teoría de la selección natural.

²⁹ Churchill, F., 1987, *From heredity theory to Vererbung*, identifica en la obra de Lucas dos contrariedades primordiales: el origen de los cambios y la estasis orgánica, la primera expresada en sí misma como la variación y la última como la herencia, a partir de ambas comprendió los patrones genealógicos. También considera que las reflexiones de Darwin publicadas en *The variation* fueron elaboradas bajo la misma línea de discusión de Lucas, pero fueron de mayor profundidad.

³⁰ El tema central de López Beltrán es señalar cómo en las tradiciones médicas a partir de la transformación de una simple comparación analógica entre transmisión hereditaria y la herencia de propiedades se fue construyendo un término realmente referencial. A ese proceso le ha llamado la reificación de la herencia y mantiene que ese desarrollo trajo la creación del espacio que ahora es ocupado por nuestras ideas teóricas de la transmisión hereditaria. Ver López Beltrán, C., 1992, *Human Heredity 1750 – 1870*.

³¹ Tanto en Gayon, J., 1998, *Darwinism's struggle for survival* como en Gayon, 2002, *From Measurement to Organization*, se analiza el desarrollo histórico del concepto de herencia que cubre por lo menos las últimas décadas del siglo XIX y la primera mitad del siglo XX. Durante este periodo pone mayor énfasis en cómo la herencia llegó a ser un gran concepto biológico que fue poderosamente sujeto a métodos de investigación cuantitativa y experimental.

ii.

Sobre la segunda consideración pienso que la historia de la ciencia es una herramienta fundamental para conocer la naturaleza de la ciencia, para conocer cómo se construye y como ha sido el desarrollo del conocimiento científico. Por otro lado, es importante señalar que los matices de la interpretación histórica que se construye serán dados por las distintas unidades de análisis que se utilicen y de la postura ideológica que se profese.

Después de la segunda mitad del siglo XX, parte de la nueva filosofía de la ciencia adquirió un giro histórico principalmente los análisis relacionados con el cambio científico; bajo este nuevo enfoque se han propuesto varios modelos de cómo ocurre el desarrollo científico, entre estos están los de Norwood Russell Hanson (1958), Thomas S. Kuhn (1962), Imre Lakatos (1970), Paul Feyerabend (1970), y Larry Laudan (1977), a pesar de que cada uno de ellos es distinto a los otros, todos mantienen algunas tesis que comparten en común. En los siguientes párrafos mencionaré algunos de esos supuestos que de manera inicial servirán para plantear algunos problemas centrales de esta investigación histórica.

Los supuestos de estos modelos históricos consisten: en primer punto en que la historia de la ciencia es la principal fuente de información para construir y evaluar los modelos sobre el cambio científico, modelos que intentan dar cuenta de la dinámica de la ciencia, que además deben estar sujetos a contrastación empírica. En segundo punto, no hay percepciones puras o neutras, la mayor parte de la investigación científica consiste en un intento por comprender la naturaleza en términos de alguna estructura teórica presupuesta. Tercer punto, las teorías científicas se construyen y desarrollan dentro de marcos generales de investigación (estos están conformados por una serie de presupuestos que establecen compromisos básicos en una disciplina o especialidad científica), estos marcos de investigación también cambian. Por último punto, la ciencia no es una empresa totalmente autónoma, ya que los procesos de construcción de hipótesis y teorías están sujetos a la influencia de factores “externos”.³² En esos proceso de defensa, aceptación o rechazo de teorías entra en juego un conjunto de valores sociales, religiosos, psicológicos e ideológicos. Los estudios históricos han mostrado que estos valores siempre entran en juego, pese a ello Karl R. Popper (1935) intentó reglamentar las decisiones que toman los

³² Estas tesis han sido expresadas en forma sistemática por Larry Laudan, 1977, *El progreso y sus problemas*; y por Ana R. Pérez Ransanz, 1999, *Kuhn y el cambio científico*.

Darwin y la herencia:

científicos en la elección de una teoría. Por su parte Thomas. S. Kuhn (1962) negó que hubiera reglas metodológicas y aceptó que hay una diversidad de motivos de elección como la búsqueda de “buenas razones”, para Kuhn como lo ha interpretado Pérez Ransanz (1999) y cuya interpretación me parece viable, la racionalidad de la elección de una teoría radica en la aceptabilidad pública y comunitaria, esto salva la objetividad de la ciencia y la libra del relativismo radical; de esta manera la idea de proceso es opuesta a la idea de evento. La ciencia ofrece mayor seguridad para la objetividad bajo este marco dado que desaparece la visión de la ciencia como una actividad de una sola persona y resalta a la ciencia como una actividad de una conformación social, pero al mismo tiempo al contener un cierto grado de objetividad evita que sea una actividad inmersa en un relativismo absoluto.

Los supuestos mencionados servirán de inicio para analizar y reconstruir mi problema, la herencia en Darwin. A diferencia de otras reconstrucciones históricas del darwinismo este análisis no está enfocado a contemplar el gran momento revolucionario, ni las inconmensurabilidades de los grandes programas de investigación. Cabe preguntarse si hay razones para aceptar que el desarrollo de la ciencia en sus distintos campos y tiempos, tiene que ajustarse a un modelo o a un conjunto de modelos de interpretación de cambios considerando que el desarrollo científico es un proceso histórico y en donde “lo contingente” es un factor inherente a él, lo que esto podría significar es que el desarrollo de la ciencia puede resultar multifacético y probablemente la misma interpretación histórica puede ampliar ese espectro de posibilidades.

Darwin es uno de los grandes personajes de la historia de la biología y en mi reconstrucción histórica no pretendo desvirtuar esa imagen. Mi intención es desacralizar esa imagen y llevarla al terreno humano, donde conviven en el pensamiento de un mismo autor y de manera armónica las contradicciones, las ambigüedades, las ideas geniales e innovadoras, eso en principio podría dificultar el análisis, pero creo que termina por enriquecerlo.

Las ideas de Darwin fueron construidas con los marcos teóricos del siglo XVIII y XIX, en particular el programa de la generación, pero también tienen elementos que son esenciales de la biología moderna, como el nuevo problema de la herencia. Si mi narrativa fuera escrita en términos de Kuhn, aceptaría que el pensamiento darwinista significa la gran revolución conceptual de los estudios sobre el mundo orgánico pero no es mi objetivo

discutir si la ciencia avanza por periodos de ciencia normal y grandes revoluciones, y tampoco negar todo el espectro de posibles interpretaciones históricas, más bien comparto una postura cercana al filósofo de la ciencia húngaro, Imre Lakatos, en el sentido de considerar que varios programas de investigación conviven al mismo tiempo, sin embargo, Lakatos considera dicha convivencia en el tiempo, pero no en los personajes quienes forman los bandos opuestos, la convivencia de programas a la que me refiero es en el mismo individuo que logra armonizar las visiones que posteriormente servirán como unidades de análisis de los historiadores quienes se congratularán de que el personaje en cuestión, sea el gran revolucionario que refutó tal o cual idea y la erradicó de su manera de pensar.

Estructura del escrito

El escrito está dividido en cuatro capítulos y en el primero se analizan los cambios de Darwin relacionados con el problema de la herencia. La discusión la construyo en dos partes, en la primera, sugiero las transformaciones que van de la etapa en la que Darwin entiende la variación como “accidente” a su aceptación de la variación como un principio. En la segunda parte analizo el cambio de su creencia en la herencia como adquisición de “caracteres” a su aceptación de la herencia como una fuerza o mecanismo entendido como proceso, a pesar de ese giro conceptual señalo como Darwin conservó la idea de “herencia de caracteres adquiridos” en el nuevo referencial que empezó a utilizar.

La primera etapa que va de 1826 á 1836 es una conjugación de ideas que se mantienen entre la degeneración y lo hereditario, sus reflexiones reflejan lo aprendido tanto en Edimburgo como en Cambridge, a través de nociones como la herencia de caracteres adquiridos, uso y desuso, maleabilidad de la constitución y degeneración.

En la segunda etapa de 1837 á 1864, se analiza el periodo de la transición conceptual, aquí exploro las diferentes líneas de investigación que lo llevaron a encontrarse con el problema de la herencia. En particular la obra de Lucas, quien publicó en dos partes su *Tratado de la herencia natural* (1847-1850)³³, en ella sintetiza y evalúa el inmenso número de hechos registrados y las discusiones que desde hacía muchas décadas médicos y

³³ Lucas, Prosper. 1847-1850, *Traité philosophique et physiologique de l'hérédité naturelle*, Vol. I y II , París, J. B. Bailliére. Los dos volúmenes de *De l'Hérédité Naturelle* pueden ser consultados en <http://gallica.bnf.fr/>.

Darwin y la herencia:

naturalistas habían elaborado. En sus dos volúmenes, publicados en 1847 y 1850 respectivamente, Lucas expone una enorme cantidad de evidencias que se habían mantenido confusas y contradictorias y proporciona al mismo tiempo un esquema racionalista que le da sentido. Lucas concluye que sólo la postulación de dos fuerzas opuestas, una con una tendencia a conservar (herencia) y otra con una tendencia al cambio (fuente de variación), actuando en diferentes momentos y combinaciones, podrían llevar a la comprensión de las irregularidades de parecido y los llamativos casos de reapariciones caprichosas o pérdidas de características entre generaciones de una familia. López Beltrán sugiere que con el trabajo de Lucas la reificación de la herencia termina y el carácter metafórico adquiere una ontología en sí misma que se refleja en la acuñación de un sustantivo: la herencia.³⁴

En el capítulo dos, se analiza el periodo de 1865 á 1882, etapa en la que Darwin busca respuestas concretas a lo que él considera *la fuerza de la herencia, el problema de la constancia de los caracteres y la tendencia a variar*³⁵ o el problema de cómo algunas plantas se propagan en términos *verdaderos* (constancia) mientras otras muestran una determinada tendencia a variar.³⁶

Los trabajos más sobresalientes sobre estos tópicos están incluidos en su extenso trabajo sobre *La variación de plantas y animales en estado doméstico* (1868), (en adelante *La variación*), así como en su trabajo, *La auto-fertilización y el entrecruzamiento en el reino vegetal* (1876), (en adelante *Auto-fertilización*); en este trabajo Darwin presenta experimentos que tuvo que realizar porque consideraba necesario investigar varios puntos relacionados con el problema de la herencia³⁷, entre ellos el de la predisposición o vigor constitucional. En este mismo capítulo, analizo cómo utiliza Darwin las categorías de la herencia del siglo XIX. Primero describo el sentido en el que utiliza cada uno de los conceptos mencionados y después analizo y discuto algunos fragmentos donde Darwin reflexiona sobre la constancia, la variación y la expresión de los caracteres, con la intención de mostrar, por un lado, la cercanía que tenía con el problema de la herencia, y por otro

³⁴ Lopez Beltrán C., 1992, *Human Heredity*, pp. 24-25.

³⁵ Darwin, Ch., 1868, *The Variation of animals and plants under domestication*, Vol. 1, p. 332.

³⁶ *Ibidem*, Vol. 1, p. 384.

³⁷ Darwin, Ch., 1876, *The effects of cross and self fertilization in the vegetable kingdom*, pp. 8-9.

lado, las diferencias que mantuvo con la corriente hegemónica a partir de la cual se ha escrito la historia de las investigaciones sobre la herencia.

En el capítulo tres, se analiza la relación entre la pangénesis y las ideas del vitalismo científico de finales del siglo XVIII y principio del XIX. Aquí veremos como en la aceptación de la herencia como un problema Darwin relacionó la transmisión de la constancia (la continuidad de los mismos caracteres generación tras generación) y la variación (la aparición de nuevos caracteres) con supuestos de un sistema de creencias en el que convivían con armonía ideas científicas y creencias como el vitalismo. Así mismo discuto la relación entre los problemas de la transmisión de todos los tipos de caracteres, y las ideas de la pangénesis, utilizadas para explicar entre otras cosas: el origen, la expresión y transmisión de los caracteres. La intención principal consiste en mostrar la relación entre la pangénesis y la idea del *nisus formativus*, y discutir porqué Darwin tuvo que recurrir a este tipo de creencias, además de mostrar cómo y dónde están las conexiones con la hipótesis de la pangénesis. Al inicio del capítulo, desarrollo una breve reflexión sobre el origen de las ideas de la pangénesis en las reflexiones de Darwin. Al final del escrito proporciono una reseña histórica sobre el tema.

En el último y cuarto capítulo hago una reflexión que no pretende polemizar con las posturas oficiales de la reconstrucción histórica darwinista ni señalar si esa interpretación es incorrecta (es una posible); mi reconstrucción histórica es una reflexión que intenta expresar la convivencia ambigua entre las ideas novedosas de Darwin y las ideas persistentes de la antigüedad, ideas que enriquecen el panorama conceptual de Darwin e ilustran las dificultades del análisis histórico. La convivencia a la que me refiero es lo paradójico de una visión determinista del universo (*donde Dios es capaz de preverlo todo*) asociado a una visión *donde los detalles son resultado de los eventos accidentales*. En el centro de esta convivencia se encuentra la metáfora del constructor, una metáfora utilizada por Darwin para precisar qué entendía por variación accidental, con dicha metáfora definía con mayor claridad el momento del origen de la variación y el momento de su integración en los componentes de los organismos, a mi juicio y como sugiero en este trabajo, la diferenciación de esos dos momentos fue elaborada en los términos aristotélicos de “accidente”. Darwin está convencido de rescatar un pensamiento teleológico que le permita mantener su convicción de que en el universo “no hay ausencia de finalidad”; creando así

Darwin y la herencia:

una imagen robusta y sofisticada de la maquinaria natural la cual hace posible la transformación continua y progresiva de las especies.

Los lineamientos de la visión hegemónica que han dominado la historia del darwinismo han resaltado los cambios que están directamente relacionados con la construcción, desarrollo y madurez de su principio de “selección natural” entendida como conservación o eliminación de variación heredable favorable y desfavorable respectivamente, que surge en forma espontánea, interpretándose este último adjetivo como un proceso en términos aleatorios. Una conclusión desprendida de esta manera de interpretar la historia del darwinismo ha llevado a la casi unánime aceptación de que la diferencia radical que se da entre la explicación transformista de Lamarck y la explicación evolutiva de Darwin, consiste en la aceptación de un mecanismo teleológico y metafísico del primero contra un mecanismo anti-teleológico y natural del segundo.

Creo que otras reconstrucciones históricas también son posibles y en ese sentido quiero mencionar, que mis argumentos y reflexiones, no son para determinar qué tan moderno o qué tan antiguo fue Darwin en sus explicaciones y reflexiones. Mi propuesta sobre Darwin y sus ideas de la herencia entretejidas con otras ideas como las ya señaladas, generación, teleología, vitalismo e ideas modernas, tiene la intención de destacar que desde el oficio de la reconstrucción histórica, a menos que el objetivo sea resaltar una retórica ideológica en particular, no hay necesidad de tamizar las ideas de uno de los personajes más importantes de la historia de la biología hasta dejar sus reflexiones y sus teorías con una *constitución inmaculada*, limpias de cualquier *mancha original*.

CAPÍTULO I

DARWIN: DE LO HEREDITARIO A LA HERENCIA

i. Las circunstancias y la constitución natural

a. La fuerza de las circunstancias

Constitución natural o corporal es una idea presente en los primeros escritos que se tienen de Darwin, aparece en breves reflexiones sobre la influencia del medio en la organización orgánica. Posteriormente Darwin seguirá haciendo uso del término, pero con diferencias en el significado, mostraré cómo esa noción plástica se convirtió en una entidad capaz de contener tanto la fuerza de la herencia como la tendencia a la variación.

En el ambiente cultural de Darwin la “constitución corporal” era una idea asociada a varias ideas que desencadenaban la plasticidad de la organización, por ejemplo los cambios del medio que podían influir en el diseño de los seres, había diferentes interpretaciones como la de Buffon y otras creencias generalizadas de que las leyes naturales podían influir en los objetos naturales. En esta época G. Combe publicó una obra muy controvertida, titulada: *La constitución del hombre considerada con relación a los objetos externos* (1828)¹, fue un texto influyente durante el siglo XIX, en ella se afirmaba que el ser humano era un objeto natural y como tal estaba sujeto a las leyes naturales.

Otra gran tendencia sobre el poder de los cambios constitutivos se veía reflejada en la tradición médica donde se establecía una relación estrecha entre cambios constitutivos y las enfermedades hereditarias.² En otro sentido pero también muy generalizada estaba la influencia del pensamiento religioso, bajo el cual se consideraba a la constitución de la

¹ Combe, G., 1828, *The constitution of man considered in relation to external objects.*

² Olby, R., 1986, *Constitutional and Hereditary Disorders*, pp. 412-37.

naturaleza humana como un atributo otorgado por el creador, una naturaleza única y pura que podía mancharse por la desobediencia de las leyes naturales, por ello sobrevinía el castigo que se veía reflejado a través de las enfermedades hereditarias.

Gracias a los documentos que Darwin escribió durante el viaje del Beagle (1831-1836³), podemos suponer que para él la constitución natural interactúa continuamente con las circunstancias. En sus observaciones vemos una postura acorde con la idea de una naturaleza modulando la constitución natural tanto en el ser humano como en todos los organismos. En las reflexiones donde aparece la idea de constitución también aparecen otras nociones prevalecientes en el siglo XIX, como por ejemplo, la de herencia de caracteres adquiridos que había alcanzado su sistematización en la *Filosofía zoológica* de Jean B. Lamarck,⁴ pero más que la idea de caracteres adquiridos sobresale la idea de las influencias de las circunstancias. Como sabemos esta primera idea está relacionada con la explicación de transformación de las especies de Lamarck, mientras que la segunda, la influencia de las circunstancias no implica necesariamente la transformación, ni la transmisión, es una idea que determina la organización de los individuos cada vez que una constitución determinada interactúa con las condiciones que le rodean; sin embargo creo que esta manera de entender la interacción entre la constitución y el ambiente será una interpretación constante que terminará influyendo en las reflexiones que Darwin hace con respecto al papel del ambiente en sus explicaciones de las causas de la variación y por extensión en la naturaleza de su explicación evolutiva.

Otra noción presente en estas primeras notas es la *degeneración* idea propuesta por Buffon en su *Histoire Naturelle*.⁵ Tanto la creencia de la influencia del ambiente como esta segunda concepción, reflejan que Darwin tiene cierto interés en la relación entre los organismos y las condiciones de existencia, considera que de alguna manera sufren cambios constitucionales a medida que se amoldan a determinadas circunstancias.⁶ Darwin aplica la noción de “la maleabilidad de la constitución” a toda la naturaleza viviente incluyendo la constitución humana que también podía sufrir cambios en dirección de

³ Gran parte de esas notas fueron publicadas en 1839, en su obra: *Journal of research into the geology and Natural History of the various countries visited by H.M.S. Beagle*.

⁴ Lamarck, J.-B., 1809, *Philosophie zoologique, ou expositions des considerations relatives al 'Histoire naturelle des animaux*, pp.

⁵ Buffon, G. L. L., 1753, *Histoire Naturelle, Générale et particulière*, tomo IV, p. 377.

⁶ Esas reflexiones son similares a las ideas que Buffon proponía y que había denominado: *Degeneración o perfeccionamiento*. *Ibidem*, p. 382.

mejoramiento o en el sentido de la degeneración, dependiendo de las condiciones de las circunstancias.

El 16 de enero de 1832 cuando estaba en Santiago, una de las principales islas de Cabo Verde, Darwin fue testigo de un espectáculo que lo consideró como una cuestión degradativa:

«El pueblo es un lugar miserable, consiste de una plaza y algunas calles anchas. En medio de esas calles se encuentran juntos sobre el suelo, cabras, cerdos, niños negros y morenos, [...] niños de aspecto miserable, menos humanos que aquellos que podría haber imaginado después de que se ha producido alguna degradación»⁷.

El 27 de mayo de 1832 vuelve a anotar sus observaciones sobre las diferencias entre grupos humanos y la maleabilidad de la constitución: «El trópico parece ser el lugar de nacimiento natural de la raza humana; pero la mente como muchos de sus frutos parece alcanzar su mayor perfección en un clima extraño»⁸.

Darwin no precisa cual es ese clima extraño, pero no es aventurado creer que se refiera al clima europeo.

A finales de ese mismo año, el 18 de diciembre, Darwin se impresionó mucho frente a los pobladores de Tierra del Fuego, anotó en su *Diario*:

«Es sin excepción el espectáculo más curioso e interesante que jamás haya contemplado.- no podía creer cuán grande es la diferencia que hay entre el hombre salvaje y el civilizado, es más grande, de la que hay, entre un animal silvestre y un animal domesticado, en tanto en el hombre hay un enorme poder de mejoramiento»⁹.

Esta misma maleabilidad que Darwin atribuye a la constitución humana ya sea en el sentido degenerativo o de mejoramiento, la atribuye también a otros grupos de organismos como plantas y animales. Por ejemplo, plantas domesticadas que se pueden volver silvestres. El 19 de septiembre de 1833 de su *Diario*, aparece una nota relacionada con una planta que había sido introducida por los españoles:

«El campo completo entre Uruguay y Montevideo está completamente inundado de ellas, sin embargo los botánicos dicen que es alcachofa común que se ha

⁷ En Keynes, R. D., (ed.) 2001, *Charles Darwin's Beagle Diary*, p. 23.

⁸ *Ibidem*, p. 69.

⁹ *Ibidem*, p. 122.

vuelto silvestre—un granjero inteligente de R. Uruguay me ha contado que en un jardín desierto, ha visto las plantas de alcachofa degenerándose en esta planta— naturalmente este hombre nunca ha escuchado las teorías de los botánicos y ciertamente nunca ha visto el sur del Río Salado»¹⁰.

No señala específicamente quiénes son esos botánicos, pero puede inferirse que lo anotado respecto a la degeneración es una idea expresada por Buffon en su *Historia Natural*, en particular podemos recordar el fragmento donde Buffon escribe:

«Podremos también decir que el hombre y mono, como caballo y asno, tienen un origen común, que en toda la familia, tanto animal como vegetal, hay un único tronco, e incluso que todos los animales proceden de uno solo que con el paso del tiempo, al ir perfeccionándose o degenerando, ha dado origen a todas las demás razas animales»¹¹.

Darwin también considera que en algunos animales domésticos como el caballo, también ocurren los procesos de la degeneración o el mejoramiento. Sobre el caballo escribe: “tiene mayores cualidades de fortaleza en Sudamérica”.

El nueve de abril de 1832 anota:

«Estuve 10 horas a caballo y no he dejado de maravillarme desde el principio de la jornada hasta el final, por la cantidad de trabajo que estos caballos son capaces de aguantar: supongo que están en un país afín a su naturaleza original y por esta misma causa parecen ser mejor para recuperarse de lesiones y del cansancio que los caballos Ingleses»¹².

Darwin afirma que sus reflexiones no son producto del trabajo científico sino únicamente son anotaciones de un diario personal; no obstante reflejan la creencia del naturalista que ha conocido en su educación las ideas de cambio en dirección de la generación o perfeccionamiento y con ellas se explica la naturaleza de una forma particular. Refleja también que entiende la interacción entre la influencia del ambiente y la constitución como una interacción común a todos los organismos. Esa interacción determina de alguna manera que la constitución sea una entidad plástica frente a las circunstancias, sin embargo en las notas no se aprecia que Darwin comprenda en estos

¹⁰ *Ibidem*, p. 190.

¹¹ *Ibidem*, p. 382.

¹² *Ibidem*, p. 55.

momentos y si lo entiende no comparte la idea de los alcances que las modificaciones pudieran tener en el tiempo, ya que la influencia continua del ambiente en las explicaciones de Buffón y más en la de Lamarck, terminan por transformar la esencia de las especies. La importancia de las influencias del ambiente asociadas en estas reflexiones a la “degeneración” o “mejoramiento” de los organismos será posteriormente una idea fundamental de la transformación de las especies.

En las notas de su diario de viaje, no aparece ningún comentario sobre la idea de la herencia de caracteres adquiridos, ni anotación alguna sobre algún posible mecanismo de transmisión de las modificaciones de las partes que se mejoran o se degeneran. En la edición de ese diario publicado como *El viaje del Beagle* en 1839, aparecen algunos pasajes —que no se encuentran en el manuscrito original— y son claramente ideas de herencia de caracteres adquiridos, y uso y desuso. Esto se puede explicar porque para este momento había asumido la transformación de las especies, y había aceptado en primera instancia un planteamiento lamarckiano.

En esta publicación Darwin comenta que Lamarck¹³ se hubiera sentido complacido con los ejemplos que allí se presentan,¹⁴ en especial con el ejemplo del Tucutucu (*Ctenomys brasiliensis*), sobre el cual afirma, que en Maldonado¹⁵ le fue llevado un organismo conocido como *Tucutucu*, descrito como un roedor con hábitos de topo:

«En el topo común el ojo es extraordinariamente pequeño, pero perfecto, si bien muchos anatomistas dudan que esté relacionado con el nervio óptico; su visión debe ser sin duda, imperfecta, pero probablemente útil al animal cuando deja su madriguera. En el tucutucu, que según creo, no sale nunca a la superficie de la tierra, el ojo es algo mayor, pero a menudo se ha vuelto ciego e inútil, aunque al parecer, sin gran perjuicio para el animal»¹⁶.

¹³ Para Lamarck, las circunstancias conducen a nuevas necesidades que hacen que se den nuevas acciones, estas acciones repetidas crean nuevos hábitos y nuevas inclinaciones, y con ello los resultados del uso repetido o reducido (uso y desuso) de tal y cual órgano, si esto se da en ambos sexos, ocurre en consecuencia la herencia de caracteres adquiridos que posteriormente la naturaleza con sus medios conservará y perfeccionará. Lamarck J. B., 1809, *Philosophie zoologique*, p. 113.

¹⁴ Darwin, Ch., 1913, *Journal of Researches into the Natural History and Geology of the countries visited during the voyage round the world of H.M.S. Beagle*, pp. 52-53.

¹⁵ Las referencias utilizadas en la descripción del tucutucu corresponden a su paso por Maldonado, situado en la ribera norte del estuario de la Plata en Uruguay, a finales de julio de 1832.

¹⁶ Darwin, Ch., 1913, *Journal of Researches*, p. 52-53.

Darwin acompaña esta descripción con el siguiente comentario: “Si Lamarck hubiera conocido este hecho se hubiera alegrado, citándolo en sus diferentes hipótesis”,¹⁷ en los años siguientes utilizará este ejemplo en las distintas ediciones de *El Origen de las especies* para dar evidencia a favor de su idea de la influencia del ambiente como una de las causas de la variación y de la transformación.¹⁸

Varias de estas ideas contrastan con las posturas clásicas de la historia del darwinismo sobre el abismo conceptual entre Darwin y Lamarck, sin aceptarse que de alguna manera hay una continuidad en un elemento fundamental como es la influencia del ambiente en la transformación de las especies. En su autobiografía Darwin comenta, que haber escuchado desde temprana edad las teorías de Lamarck y de su abuelo Erasmus lo llevaron a defender estas ideas (las de transformación de las especies) de *una manera muy diferente*, en el fondo no habla de un rechazo completo, a pesar de que confiese en una carta a Charles Lyell en 1859, que del libro de Lamarck no obtuvo ni un solo hecho ni una sola idea.¹⁹

b. La persistencia de las circunstancias

Dov Ospovat (1996) señaló²⁰ que Darwin siguió al inicio de sus investigaciones exactamente la misma línea de Lamarck por que pensaba en un principio que las estructuras y otros cambios ocurrían en el tiempo de vida de un individuo y que tales cambios tendían a heredarse.²¹

Lamarck era un deísta convencido de la racionalidad y armonía de la naturaleza, Darwin también veía al mundo como un sistema armonioso que en un esfuerzo para explicar cómo el mundo orgánico continúa adaptado al inorgánico proporcionó dos respuestas: su teoría de la generación y su explicación lamarckista de la adaptación,²² y posteriormente integró la idea de selección natural, pero eso no impidió que siguiera

¹⁷ Darwin hace una referencia a Lamarck. *Philosophie zoologique*; tomo I, p. 242. Comenta que esta hipótesis lamarckiana es una de las mejor fundamentadas, - y agrega –es algo que no era muy común en él”. Darwin, Ch., 1913, *Journal of Researches*, p. 52.

¹⁸ Darwin, Ch., 1859, *On the Origin of species*, p. 138, y en 1872. *The Origin of the species*, p.143.

¹⁹ En Barlow, N. W., (ed.), 1993, *The Autobiography (1809-1882)*, p. 49.

²⁰ Ospovat, D., 1996, *The Development of Darwin's Theory*, pp. 52-53.

²¹ *Ibidem*, p. 53.

²² *Idem*.

considerando el papel de las circunstancias y el uso y desuso como causas legítimas de variación heredable.

A pesar de que los planteamientos de Oshovatz han sido cuestionados, comparto la opinión de que tanto Lamarck como Darwin (este último en algunas de sus explicaciones) trataron la adaptación como una respuesta esencialmente automática de las especies a las modificaciones ambientales, Darwin conservó la premisa de que el cambio de las circunstancias genera nuevos hábitos y con ello se produce un tipo de variación adaptativa.

Después de 1838, Darwin construirá una explicación adicional de fuerza evolutiva, la idea de la selección natural y su interacción con la variación, en este primer inicio hay una fuerte convicción, tanto para Darwin como lo había sido para Lamarck, de que las leyes de la naturaleza llevan a cabo los propósitos del creador,²³ Oshovatz sostiene que Darwin terminó por abandonar esta idea; sin embargo como lo discutiré en el capítulo cuatro, Darwin la mantuvo escudándose continuamente en una posición ambigua.

Conway Zirkle (1946)²⁴ basado en un estudio sobre la concepción de la herencia de caracteres adquiridos y de los mecanismos de esa transmisión, desde la antigüedad hasta la hipótesis provisional de la pangénesis publicada en 1868, argumentó que el mismo Darwin fue heredero de toda esta tradición de pensamiento occidental.

Zirkle distingue dos aspectos fundamentales, por un lado, la doctrina tradicionalmente aceptada y sistematizada en 1802 por Lamarck: herencia de caracteres adquiridos²⁵ y el uso y desuso. Por otro lado, el mecanismo de transmisión de los caracteres a la siguiente generación. Este autor concluye, que Darwin es depositario de la visión de herencia de caracteres adquiridos y de los mecanismos de la transmisión, argumentando que la percepción hipocrática de la teoría pangenética, es similar a los mecanismos propuestos por Darwin. Una opinión similar a la de Zirkle pero menos extensa fue publicada por Erna Lesky (1952), quien argumentó que las ideas de Darwin (la pangénesis) con respecto a la herencia de caracteres adquiridos, tenía una similitud sorprendente con las ideas de Demócrito. Más adelante mostraré cómo adopta la noción de herencia de

²³

Idem.

²⁴ Zirkle, C., 1946, *The Early History of the Inheritance of Acquired Characters and Pangenesis*, pp. 91-150.

²⁵ La idea herencia de caracteres adquiridos también fue difundida en Inglaterra durante la primera mitad del siglo XIX en distintos ámbitos: médico, científico; político y antropológico.

caracteres adquiridos, pero con respecto al mecanismo de transmisión y la causalidad de lo transmitido, tiene diferencias sustanciales con las ideas que le precedieron.

En la conexión histórica realizada por Zirkle no se aclara cuándo y por qué se volvió Darwin un converso de los principios de la herencia de caracteres adquiridos y de los mecanismos de la transmisión, solo se mencionan los antecedentes y se muestran las similitudes entre la hipótesis provisional de la pangénesis y las ideas que le precedieron. Esta manera de abordar la historia coincide con la conclusión histórica (incorrecta) de que Darwin se vio en la necesidad de recurrir a ciertas explicaciones lamarckistas por la ausencia de teorías correctas sobre la herencia. Sin embargo, los antecedentes en Darwin pueden rastrearse hasta sus primeros años de su educación en Edimburgo al lado del Profesor Robert Grant y como veremos, posteriormente Darwin no abandona este principio de herencia de caracteres adquiridos, sino además lo integrará a un nuevo campo conceptual: la herencia biológica.

ii. La propuesta de Prosper Lucas

Darwin explora distintos trabajos sobre el problema de la herencia, en ellos adquiere las herramientas que le permitirán discutir sobre los problemas de este concepto, considero que uno de los trabajos más importantes que modeló sus ideas sobre esta problemática fue la obra del médico francés Prosper Lucas, quien sintetizó y evaluó el inmenso número de hechos registrados y las discusiones que desde muchas décadas atrás médicos y naturalistas habían elaborado. En sus dos volúmenes del *Tratado de la herencia natural*, publicados en 1847 y 1850,²⁶ utiliza como ya se señaló anteriormente una gran cantidad de evidencias que le proporcionaron un esquema que le dio sentido a la interpretación de la coexistencia de dos fuerzas opuestas, una conservacionista (la herencia) y una modificadora (la variación), de acuerdo a Lucas estas dos fuerzas que actuaban en diferentes momentos y combinaciones, podían explicar por un lado las irregularidades de parecido entre familiares y podía por otro explicar los llamativos casos de reapariciones caprichosas o pérdida de características entre generaciones de una familia.

Lucas presentó y ordenó un conjunto de hechos con el objetivo de encontrar las regularidades a partir de un conjunto de irregularidades. Se propuso mostrar como ese

²⁶ Los tomos del *Traité de l'Hérédité Naturelle*, de Lucas pueden consultarse: <http://gallica.bnf.fr/>

conjunto de irregularidades (patrones de ocurrencia de rasgos a través de las generaciones) podía ingeniosamente ser explicado por la interacción coordinada de dos principios opuestos: la herencia y la inneidad (inneité: la fuente de la variación). La inferencia hacia la existencia actual de estas dos fuerza completo el movimiento. Lucas procedió aceptando la realidad de ambas fuerza y a partir de ahí organizó los hechos que colectó de una manera racionalista.²⁷

El esquema teórico que Lucas presentó fue ignorado, pero fue crucial, tanto en su empresa como en la fuerza de la evidencia que colectó. Lucas no dudó de la realidad de la “fuerza de la herencia”. La inneidad fue concebida como una forma de variación espontánea e impredecible especialmente de variación congénita (por ejemplo la desviación de los tipos capaces de ser heredados por que habían sido incorporados a la constitución íntima de los individuos)²⁸ Lucas relaciona esta fuerza a la capacidad para la innovación que el orden de la naturaleza muestra, pero no en el sentido adaptativo, negando la posibilidad de transformaciones continuas. También hizo una separación entre latencia de la transmisión, y causación disposicional, recurrencias de atavismo, homocromia y todo lo reservado a lo hereditario en su más profundo significado, categorías que posteriormente Darwin utilizaría en sentidos similares; a excepción de que para él fue fundamental un mayor alcance de la variación, estableciéndola como fuente última de la transformación de las especies.

Lucas dividió la constitución o la organización de un organismo en dos componentes: la plástica o material y la dinámica. La herencia y la *innéité* actuaban sobre estos componentes en términos similares y a partir de este esquema dicotómico entre herencia y variación muchos de sus lectores fueron convertidos a la causa de la herencia

²⁷ *Ibidem*, p. 164.

²⁸ Una vía para describir el modelo de Lucas de cómo la herencia y la *innéité* trabajan es centrarse en el momento de la primera organización del individuo. Para Lucas lo que ocurre en este primer momento es un compromiso multi- factorial entre muchas influencias. Los parecidos son promovidos por la herencia. Las disimilitudes por la variación. Las relaciones jerárquicas se siguen de relaciones independientes en cada nivel. Cada carácter dentro de cada nivel, puede ser influenciado por la herencia o por la *innéité*. Si la herencia prevalece, la opción de parecido se abre. El padre o la madre tienen una fuerte potencialidad (Los parecidos pueden ser completos o parciales). Pero entre ello por así decir son posibles los parecidos entre los ancestros más distantes cuya influencia sobrevive de una forma latente (atavismo recurrente) Si la *innéité* gana los caracteres adoptan un estado modificado. En el nivel de especie solo la herencia es activa, la *inneite* no puede afectar los caracteres específicos, así la transformación de las especies es bloqueada. López Beltrán, C., 1992, *Human Heredity 1750 – 1870*, p. 166.

entre ellos Darwin.²⁹ En esencia, por que sus planteamientos determinarían el perfil que la idea de herencia (biológica) tendría tanto en Francia como en Inglaterra. Un ejemplo es su categorización de vías principales de transmisión hereditaria que fue definida una y otra vez durante el siglo XIX como herencia directa, herencia indirecta, atavismo, y de influencias,³⁰ categorías traducidas por Darwin como variación directa y variación indirecta, ambas heredables, incluyendo desde luego atavismo, latencia de caracteres, constitución, prepotencia y *tendencia mórbida*.

López Beltrán (1994, 2004) ha mostrado la importancia que el trabajo de Lucas tuvo en la unificación de los elementos del campo empírico de lo hereditario para que fuera visto bajo un mismo esquema causal, y abrió la posibilidad de un nuevo dominio conceptual del problema de la herencia.³¹ En este trabajo se muestra la influencia que ejerció esa obra en las reflexiones de Darwin.

iii. Darwin: herencia o generación

a.

Diferentes autores en décadas pasadas sugirieron que Darwin mantuvo ideas incorrectas de la herencia.³² Análisis más precisos como los de Jonathan Hodge (1985, 1992) y Rasmus Winther (2000) sugieren en términos parecidos que las ideas de Darwin consideradas como ideas de la herencia, entre ellas la pangénesis, son en realidad, ideas del viejo programa de *la generación*, y no ideas de *la herencia* en el sentido moderno.

Hodge sostiene que Darwin elaboró entre 1837 y 1838 los temas relacionados a la generación que influyeron en su mente durante las cuatro décadas siguientes,³³ y supone

²⁹ *Ibidem*, p. 168.

³⁰ *Ibidem*, p. 169.

³¹ Con los médicos comenzó un interés por enfatizar las rutas causales de la transmisión de las enfermedades de padres a hijos de una manera clara, basándose para ello en la evidencia externa.

Una de las claras distinciones en la clarificación de estos problemas fue la distinción entre lo que es heredar una enfermedad en sí, y lo que es heredar una disposición o propensión a ella.

Otra distinción es la que aumenta los criterios ya conocidos para separar lo hereditario de lo congénito. La clara apreciación del hecho de las predisposiciones o propensiones que son desencadenadas por algunas causas que intervienen en el desencadenamiento de las propensiones. Esta latencia causal explicaría también otros fenómenos hereditarios como el atavismo o la regresión. Este tipo de distinciones dio pauta, durante la primera mitad del siglo XIX, para que los médicos franceses exploraran con atención las características propias de lo hereditario y se abriera la posibilidad de un nuevo dominio, lo que hoy llamamos herencia biológica. López Beltrán, C., 2004, *El sesgo hereditario*, p. 83.

³² Ver nota 2.

³³ Hodge, M. J. S. 1985, *Darwin as a Lifelong generations theorist*, p. 218.

que las líneas de investigación sobre la generación y todos sus fenómenos lo llevaron hasta la pangénesis, probablemente ya desde los años de 1840-1841.³⁴ Hodge apoyado en Robert Olby (1963, 1966) y T. M. Ghiselin (1975) señala que la pangénesis es una teoría de la generación en el sentido del siglo XVIII, un reflejo de las ideas de la reproducción y el desarrollo.

Las ideas centrales de la generación en las reflexiones de Darwin son: a) toda generación sexual o alguna otra, surge como un exceso del desarrollo y es perfectamente conservadora; b) La generación sexual es un desarrollo sucesivo en etapas que condensan la repetición de la vasta serie de avances organizativos realizados en el progreso que inicia a partir de los ancestros remotos más simples y c) Los cambios constitutivos que tienen efecto en el desarrollo organizativo sólo son aquellos que se generan bajo los efectos ambientales implicados en el proceso de la generación del esperma o el óvulo.

Estas ideas encajan perfectamente en la unidad básica del programa de la generación, sin embargo Darwin considerará que los cambios eventuales generados durante el desarrollo y la diferenciación orgánica impactan de tal manera que transforman los tipos considerados definidos.

En una apreciación similar Winther sugiere que Darwin no tenía idea de la herencia en el sentido moderno. Primero, porque en la teoría moderna las causas del cambio (mutación) y continuidad de la línea germinal (herencia), son causas internas, mientras que para Darwin las causas de la variación eran externas;³⁵ segundo porque la teoría moderna integra variación (mutación) y herencia (continuidad de la línea germinal), Darwin consideraba el origen de la variación y su transmisión (herencia), como dos aspectos separados, a pesar de ser explicados con la misma hipótesis: la pangénesis.

Winther considera que para Darwin la variación se generaba cuando había cambios en el ambiente, los cuales generaban cambios en la organización durante los procesos del desarrollo, produciendo con ello lo que Darwin llamaba variación heredable. En este sentido la herencia era para Darwin un proceso del desarrollo, no de la transmisión. De esta manera señala Winther el origen de la variación para Darwin ocurría: por las leyes del

³⁴ Hodge, M. J. S. 1985, *Darwin as a Lifelong generations theorist*; p. 227. y Hodge, M. J. S., 2003, *The Cambridge Companion to Darwin*, p. 40-59.

³⁵ Winther, R., 2000, *Darwin on Variation and Heredity*, p. 426. Esta idea está respaldada por dos ideas básicas de Darwin: toda variación es potencialmente heredable y si se expone durante muchas generaciones a una población a condiciones uniformes de vida no podría haber variabilidad.

desarrollo embrionario y la reproducción; por los efectos directos de la domesticación actuando directamente sobre el sistema reproductivo, y por los efectos directos del medio que actuaba sobre los elementos reproductivos. Esta interpretación concuerda con la de Peter Bowler y con su conclusión: “Darwin nunca renunció a la creencia de que la variación era causada por los cambios de las condiciones externas”;³⁶ pero esta interpretación también refuerza la idea de que la herencia era un proceso de adquisición de variación durante los procesos del desarrollo embrionario.

Winther reconoce que Darwin también consideraba varias causas internas de variación una de ellas la que resultaba del entrecruzamiento, sin embargo, Darwin creía que surgía variación, solo cuando los padres habían sido expuestos a distintos cambios en las condiciones de vida.³⁷

En este sentido señala, Winther: “Darwin elaboró una teoría de la herencia que consistía en la transmisión de la variación generada durante el desarrollo, con ella, Darwin asumía que la generación era un proceso conservativo a menos que existieran cambios en el ambiente, esta era una idea muy temprana como lo ha señalado Hodge.³⁸ Con la pangénesis, dice Winther, Darwin hizo las siguientes suposiciones: sugirió un posible mecanismo fisiológico “una base real de la variación germinal y somática;”³⁹ integró en una sola teoría, la pangénesis, la variación, lo hereditario y el desarrollo e hizo la distinción entre transmisión y desarrollo pero no en el sentido moderno.

Después de la primera década del siglo XX, el desarrollo fue entendido como un producto de la transmisión. En términos de Winther, para Darwin, la transmisión era un producto del desarrollo; formuló explícitamente la teoría de la herencia, pero era primordialmente una teoría del desarrollo que incluía la transmisión. Para este autor: “era casi imposible que durante el siglo XIX se pudiera aislar la distinción de la transmisión de caracteres evitando el problema de cómo estos caracteres eran desarrollados en el organismo en crecimiento”.⁴⁰ Sin embargo, sugiere que Darwin Interpretó la variación como la producción y existencia de diferencias intergeneracionales y la herencia como la producción y existencia de similitudes intergeneracionales; vistos en ocasiones como dos

³⁶ Bowler, P., 1984, *Evolution: the History of an Idea*, p. 61.

³⁷ Winther, R., 2000, *Darwin on Variation and Heredity*, p. 432.

³⁸ Hodge, M. J. S., 1985, *Darwin as a Lifelong generations theorist*, p. 219.

³⁹ Winther, R., 2000, *Darwin on Variation and Heredity*, p. 441.

⁴⁰ *Ibidem*, p. 450.

procesos en oposición, otras como parte del proceso del desarrollo.⁴¹ El mismo Winther señala las conexiones intergeneracionales que existen en los linajes y señala la continuidad de las líneas germinales. Creo que esas conexiones intergeneracionales indican la percepción de un proceso o un problema que va más allá del desarrollo, supongo que es en sí mismo parte del problema de la herencia, sin embargo, el énfasis concedido a las causas ambientales involucradas en la producción de la variación hicieron que la interpretación de Darwin fuera distinta y diferente a las líneas en las cuales se construyó el pensamiento hereditarista,⁴² el cual también consideraba en términos fundamentales esas conexiones intergeneracionales.

Tanto el análisis de Hodge como el de Winther dan cuenta de los lazos entre la pangénesis y los problemas de la generación y el desarrollo, estas dos sugerencias fortalecen la postura de que en realidad las reflexiones de Darwin sobre “la herencia” o “lo hereditario” son ideas de la generación y el desarrollo y no ideas de la herencia tal como se considera en la actualidad. Bajo esa perspectiva resultaría inapropiado señalar si sus ideas sobre este asunto fueron correctas o no, es decir no habría en él ideas de la herencia, sino de la generación. Contrario a lo anterior, en este trabajo se muestra cómo algunas reflexiones de Darwin sobre estas cuestiones pueden incluirse entre las primeras que intentan proveer una explicación de la herencia biológica.

b.

En sus Cuadernos (1836-1844) Darwin reconoce que los organismos presentan una tendencia persistente a la variación, pero al mismo tiempo una continuidad en el parecido; tales observaciones lo llevan a plantear un problema fundamental: porqué vemos en la naturaleza que las especies parecen permanecer constantes cuando vemos al mismo tiempo que hay una tendencia a la variación generación tras generación.⁴³ Esta cuestión, a mi juicio lo lleva a elaborar una serie de preguntas que están relacionadas con el problema de la herencia y la variación.

⁴¹ *Ibidem*, p. 452.

⁴² El hereditarismo surgió en el seno de las comunidades médicas, en ellas se forjó el endurecimiento de la noción de herencia a partir de la noción de que el destino de los hijos está sellado por las características físicas y morales que reciben de sus padres en el momento de la fecundación y que nada de lo que ocurre después tiene el mismo nivel de influencias. Véase, López Beltrán, C., 2004, *El sesgo hereditario*, p. 88.

⁴³ In Barrett *et al*, 1987, *Charles Darwin's notebook*, pp. 171-172.

Darwin y la herencia:

Este punto representa la dicotomía entre caracteres constantes y caracteres emergentes. Por ello es fácil comprender por que Darwin reflexiona sobre las implicaciones que tienen las ideas de ganaderos y criadores como: lo semejante produce lo semejante (like breeds like) que fue al mismo tiempo una idea predilecta de los autores que defendían ideas de la permanencia de los tipos y que será fundamental en la corriente hereditarista; esta idea está basada en la creencia de que cada organismo puede reproducir su propio tipo, Darwin reconocía que no era exactamente el mismo tipo.

A partir de esta cuestión inició la búsqueda de algunas respuestas en obras de autores como Henry Holland⁴⁴ y William Yarrell⁴⁵ quienes habían reflexionado algunas cuestiones relacionadas con la herencia, como la persistencia de patrones hereditarios. Entre los alcances generales de su programa de investigación Darwin percibía que su teoría podría llevarlo al estudio de varias cuestiones entre ellas “lo hereditario”.⁴⁶ Creo que en esta época aún piensa en este problema en términos de la analogía señalada entre herencia legal y herencia biológica. Piensa en el desarrollo embrionario como el momento en el se adquieren las características que permanecerán atrapadas en los linajes correspondientes durante varias generaciones; años después pensara que la herencia o lo hereditario no solo es algo que este atrapado en un periodo de tiempo, o consista simplemente en el parecido entre padre e hijos, esta fuerza de la herencia aunque increíblemente fuerte, era caprichosa.

En sus cuadernos escritos entre 1837-1844, hay una clara utilización de lo hereditario incluyendo notas importantes referentes a las características visibles en los organismos. Las cuestiones que más le preocuparon en este periodo son reversión o atavismo, parecido entre progenitores y descendientes, caracteres que aparecen a una edad determinada y las regularidades e irregularidades sobre las enfermedades hereditarias. Darwin relacionó en este momento la tendencia a preservar las características de los antepasados⁴⁷ con la entonces conocida Ley de Yarrell: “... cuando se cruza un animal silvestre con un animal domesticado la descendencia siempre tiene más efectos

⁴⁴ Henry Holland, 1839, *Medical notes*. Las notas de Darwin que aparecen en los márgenes de este libro están relacionadas con las enfermedades hereditarias, sobre todo las enfermedades que se manifiestan a la misma edad. Publicado en Di Gregorio, M., 1990, *Charles Darwin's Marginalia*, pp. 386-387.

⁴⁵ William Yarrell, 1836, *A history of British fishes*. El punto más importante que Darwin anotó en sus márgenes se trata del tema de la reversión. Publicado en Di Gregorio, M., 1990, *Charles Darwin's Marginalia*, p. 883.

⁴⁶ In Barrett *et al*, 1987, *Charles Darwin's notebooks*, p. 227.

⁴⁷ *Ibidem*, pp. 186, 207, 332.

silvestres.”⁴⁸ Esta ley estudiada ampliamente en híbridos⁴⁹ reflejaba el predominio de los caracteres silvestres sobre los caracteres obtenidos en domesticidad. Algunos otros puntos de los hechos externos de la herencia que se volvieron de interés para Darwin eran: la relación que guarda el parecido entre padres e hijos,⁵⁰ entendidos como similitudes faciales,⁵¹ semejanzas de familia,⁵² persistencia de peculiaridades.⁵³ Asimismo, cuestiones como las características que aparecen sólo en adultos;⁵⁴ o la regularidad de cómo algunos caracteres son heredados a una edad determinada de acuerdo al sexo;⁵⁵ interpretada como transmisión de caracteres a través de uno de los sexos.⁵⁶ Es notorio su interés en el problema de las enfermedades hereditarias;⁵⁷ como el que tiene por la resistencia a ciertas enfermedades, como la malaria presente entre algunos grupos africanos.⁵⁸ También es notorio su interés en cómo algunas características se adquirirían y cómo algunas permanecían a través de las generaciones, como lo muestra el siguiente fragmento: “Las expresiones del rostro, enfermedades orgánicas, disposiciones mentales y estatura, son lentamente obtenidas y heredadas, pero si el cambio es congénito [...] es mucho más fácilmente heredado”.⁵⁹

Podemos ver la analogía con la herencia legal cuando señala que las características son lentamente adquiridas y heredadas; también podemos ver como los cambios congénitos, son fácilmente heredables; Darwin aceptará que los cambios cualquiera que sea la causa que los genere se mantendrán a través de las generaciones.

El término “inheritance” o la frase “Leyes de la herencia” no aparece en los escritos sobre la transformación que realizó durante 1836-1839, ni en los primeros ensayos del *Origen* (1839⁶⁰,1842), ni en las notas al margen de los libros que señala haber leído en esas fechas, es común encontrar en estos documentos el término: “hereditary”, o expresiones

⁴⁸ *Ibidem*, p. 333. Nota de Fox citado por Darwin.

⁴⁹ *Ibidem*, p. 248.

⁵⁰ *Ibidem*, pp. 182, 205, 239-240, 333-334.

⁵¹ *Ibidem*, p. 426.

⁵² *Ibidem*, pp. 308-309, 342, 520, 529-530.

⁵³ *Ibidem*, pp. 279, 388.

⁵⁴ *Ibidem*, p. 466.

⁵⁵ *Ibidem*, p. 466.

⁵⁶ *Ibidem*, p. 507.

⁵⁷ *Ibidem*, pp.336, 507-508.

⁵⁸ *Ibidem*, p. 338.

⁵⁹ *Ibidem*, p. 336.

⁶⁰ Manuscrito fechado en 1839. Ver Vorzimmer, p., 1969, *An early Darwin manuscript: the outline and draft of 1939*, pp.191-217.

como “often become hereditary”, “are inherited” “being inherited” o los términos, “inherit” y “inherited”. Estos términos en general son usados como adjetivos para señalar las características que se adquieren en algún momento de la vida y son transmitidos a la descendencia.

En su *ensayo* de 1844 Darwin utiliza en cuatro ocasiones el término de “herencia” (inheritance), por ejemplo: “La herencia de la expresión”⁶¹ o “la herencia de fenómenos mentales”,⁶² incluso su opinión sobre “lo extenso que sería un volumen relacionado con los hechos de [...] las leyes de la herencia”.⁶³ También relaciona los conceptos de herencia y selección natural por ejemplo cuando escribe: “...una nueva especie será producida por *la selección y la herencia* por cambios sucesivos y pequeños de la estructura”.⁶⁴

Durante esta primera época de los escritos de la transformación y los primeros borradores de *El Origen*, el uso de hereditary o inheritance (en el manuscrito de 1842), es utilizado para referirse a los caracteres que han sufrido cambios y son heredables.

Darwin utiliza el término de “inheritance” con un significado diferente después de la lectura del *Tratado de la herencia natural* de Lucas, realizada en septiembre de 1856.⁶⁵ *Herencia*, será utilizado para referirse a la transmisión de todos los caracteres sean constantes o emergentes. Considero que Darwin utiliza el término con un significado diferente después de leer el tratado de Lucas y que a partir de ese momento hizo uso del término con las implicaciones sugeridas por Lucas. Esto se muestra en las anotaciones que hizo en los márgenes del tratado.

Esa influencia también se nota en su borrador del gran libro de las especies, escrito entre 1856-1858⁶⁶, en el capítulo X sobre hibridismo dedica varias páginas donde discute entre otras cosas la capacidad de la prepotencia de una especie o de una raza sobre otra; en estas reflexiones hace una referencia sobre los numerosos hechos que se pueden encontrar en el trabajo de la herencia natural del Dr. Lucas y que confirman sus proposiciones.

En la lectura del *Tratado de la herencia natural* reconoció las implicaciones conceptuales sugeridas por Lucas. Una de esas implicaciones fue abrir el espacio para la

⁶¹ En Darwin, F., 1909, *The foundations of the Origin of Species*, p. 114.

⁶² *Ibidem*, p. 116.

⁶³ *Ibidem*, p. 80.

⁶⁴ *Ibidem*, p. 247.

⁶⁵ De acuerdo a la lista elaborada por Darwin; puede consultarse en Vorzimmer, P., 1977, *The Darwinian reading Notebooks (1838-1860)*, pp. 107-153.

⁶⁶ En Stauffer, R. C., 1987, *Charles darwin's natural selection*.

comprensión de la disposición hereditaria y la ocurrencia de dicha disposición. Cuando Darwin leyó *El Tratado*, hizo anotaciones importantes en los dos volúmenes;⁶⁷ acotaciones breves como la siguiente: “Buen comentario, sobre la ligera distinción entre herencia de la predisposición y la enfermedad misma”.⁶⁸

Aunque Darwin utiliza con frecuencia el término “heredity”⁶⁹ intercambiado con “inheritance” creo que asume la distinción que Lucas hizo sobre la herencia y la variación vistas como dos fuerzas contrarias, pero unificadas cuyas características podrían dar cuenta de parecidos y diferencias entre generaciones; también hizo de la variación una idea independiente a las cuestiones de la generación, tratando de remarcar las causas y los momentos del surgimiento de la variación,⁷⁰ así mismo pensará que la variación coincide con la fuerza de la herencia.

Antes de leer a Lucas, las investigaciones sobre las razas domésticas le habían revelado que los caracteres que interesaban a los criadores o cultivadores se conservaban, pero al mismo tiempo podían ser modificados. Cuando Darwin utiliza el término “heredity”, quería señalar que las variedades cambian y los cambios tienden a conservarse sin importar cuales son las causas que los producen; esto era bien conocido por los criadores pero los naturalistas comprendían muy poco.⁷¹

C.

Mario A. Di Gregorio (1990) señala que Darwin nunca pensó que la variación y la herencia fuesen parte de un mismo problema conceptual, en forma similar a como Newton pensaba en la gravedad como un agente inexplicable que unificaba el mundo de los objetos naturales, de igual manera, para Darwin la variación era un elemento central en la transformación y la herencia, el paso de caracteres de progenitores a descendientes, en este sentido la herencia unificaba la cadena de los seres. Di Gregorio recurriendo a la pangénesis afirma que Darwin no llegó a manejar la variación y la herencia como un marco conceptual cohesionado, sino como dos ideas independientes. Para ello utiliza

⁶⁷ En Di Gregorio, M., 1990, *Charles Darwin's Marginalia*, pp. 514-523.

⁶⁸ *Ibidem*, p. 518.

⁶⁹ Darwin también utilizaba frases como “tendencia a la herencia” o fuerza de la herencia, sin embargo, su interpretación sobre la herencia no es energética, sino material y particulada como se muestra en su propia hipótesis provisional de la pangénesis.

⁷⁰ “El periodo de variación — Escribió Darwin — es diferente de acuerdo a diferentes autores. La causa y el momento de aparición pueden ser muy diferentes”. En Di Gregorio, M., 1990, *Charles Darwin's Marginalia*, p. 514.

⁷¹ Véase Gayon, J., 1998, *Darwinism's struggle for survival*.

anotaciones de Darwin, por ejemplo esta que dice: “la herencia no puede ser causa de la variación.”⁷²

Esta cita no significa que Darwin no entendiera la relación entre herencia y variación, lo que refleja es una discordancia con respecto al origen de la variación una relación central en la interpretación de uno de los problemas de Lucas, para quien la variación es algo contingente al proceso de la reproducción, mientras que para Darwin había dos formas de producción de variación, una sin aparente conexión con las causas externas (contingente) y otra por acción directa del medio y por el uso y desuso.

En esta época Darwin estaba interesado en entender como se fijaban los distintos tipos de variación con respecto a la herencia, escribe “ el único punto que nos preocupa es, si las nuevas estructuras son heredadas o no.”⁷³ Como se ve no muestra en este momento un interés por aquellas que son constantes porque la “fuerza de la herencia” resuelve ese problema, su preocupación consiste en resolver cómo se genera la variación y cómo se integra a la fuerza de la herencia.

Lucas enfatizó la continuidad y la latencia de caracteres, pero al mismo tiempo la diferencia, aunque Darwin comprendía esto, enfatizaba la causa de la variación de una manera distinta.

Comenta Darwin en los márgenes de la obra *Tratado de la herencia natural* de Lucas que este autor explica toda la variación con una ley caprichosa de combinaciones químicas, bajo esta interpretación dice: Lucas olvida el *sport*⁷⁴, el cual le da un revés a su teoría de la variación por unión química de las cualidades de ambos padres.⁷⁵ Darwin entiende el “sport” como una diferencia notable entre un individuo y otro del mismo grupo, incluso diferente al carácter de sus padres. También lo entendía como una variación anormal o desviación del linaje o tipo, considerado generalmente como un cambio espontáneo.

Los cambios importantes que se encuentran en los usos que Darwin hace del concepto de herencia se deben en gran medida a la influencia que ejerció en él *El tratado*

⁷² En Di Gregorio, M., 1990, *Charles Darwin's Marginalia* p. 514.

⁷³ *Ibidem*, p. 515.

⁷⁴: “Sport” era el nombre técnico que recibía la variación espontánea o accidental, que era sujeta de selección humana o artificial, Esta idea había sido elaborada por Loudon en *Suburban Hort.* 1842. P. 405. *The Oxford English Dictionary*, 1989, vol. XVI, p. 316.

⁷⁵ Di Gregorio, M., 1990, *Charles Darwin's Marginalia*, p. 521.

de la herencia natural de Lucas. Dicha influencia puede ser trazada a través de las referencias que Darwin hace en su obra sobre la variación. Se encuentran 29 referencias que remiten directamente a la extensa obra de Lucas, el mayor número de ellas en los capítulos relacionados con los problemas de la herencia y en el capítulo sobre la variación. La primera es una referencia al *Tratado de la Herencia Natural* como la mejor obra y la más completa sobre el tema de la herencia,⁷⁶ en distintas ocasiones, Darwin acompaña sus reflexiones con las afirmaciones de Lucas, señalando su obra y recordando la gran autoridad que representa el médico francés sobre el tema.

Entre los puntos comunes entre las reflexiones de Lucas y Darwin, tenemos por ejemplo el problema de las enfermedades hereditarias,⁷⁷ Darwin hace referencia a una extensa lista de daños hereditarios colectados por Lucas,⁷⁸ entre esos casos analiza la ceguera hereditaria presente tanto en animales como en humanos,⁷⁹ daños neuronales y algunas otras expresiones que aparecen a la misma edad⁸⁰ o las malformaciones humanas permanentes como la presencia de dígitos supernumerarios.⁸¹ También se encuentran las reflexiones que tienen que ver con los problemas de la variación, por ejemplo, las causas de la variación⁸² y el periodo de vida en el que actúan⁸³, y los cambios y hábitos heredados⁸⁴. Así mismo se encuentra la influencia con respecto a la idea de la prepotencia de los caracteres⁸⁵ la idea de pensar en la prepotencia como un principio verdadero y las discusiones sobre las reglas de la prepotencia, asociadas también a otras cuestiones como la herencia ligada al sexo y latencia de caracteres en el otro sexo. Por último podemos trazar esas conexiones, Lucas - Darwin, a través de sus discusiones sobre las leyes de la

⁷⁶ Darwin, Ch., 1883, *The variation*, Vol.1, p. 445.

⁷⁷ *Ibidem*, Vol. 2, p. 54.

⁷⁸ *Ibidem*, Vol. 1, 469.

⁷⁹ *Ibidem*, Vol. 2, p. 55. Entre los ejemplos de animales está la ceguera en caballos. Darwin, Ch., 1883, *The Variation*, Vol.1, p. 455; y la ceguera en gatos. Darwin, Ch., 1883, *The Variation*, Vol. 2, p. 322.

⁸⁰ Darwin, Ch., 1883, *The Variation*, Vol. 2, pp. 54-55.

⁸¹ *Ibidem*, Vol. 1, p. 459.

⁸² *Ibidem*, Vol. 2, p. 237.

⁸³ *Ibidem*, Vol. 2, p. 257.

⁸⁴ *Ibidem*, Vol. .2, p. 293.

⁸⁵ *Ibidem*, Vol. 2, p.39-49.

reversión,⁸⁶ las características que no se mezclan y son transmitidas sin modificación⁸⁷ y las peculiaridades constitucionales o la conexión entre complejión y constitución⁸⁸.

Todas las cuestiones señaladas párrafos atrás se pueden agrupar en los siguientes capítulos tratados en la obra de Lucas, entre los más notorios están: De la ley de la *innéité* en la procreación de *dinamismo vital*⁸⁹ la herencia de anomalías por exceso en desarrollo de la organización⁹⁰. La herencia de los caracteres sensoriales⁹¹, herencia indirecta,⁹² herencia del retorno⁹³, herencia de influencias.⁹⁴ Sobre las proporciones del padre y de la madre en la procreación⁹⁵ donde Lucas trata el tema de la prepotencia o preponderancia, sobre la cuestión de la herencia mórbida del sistema nervioso.⁹⁶ Sobre la duración de la *innéité* y de la herencia.⁹⁷

⁸⁶ *Ibidem*, Vol. 2, p. 9.

⁸⁷ *Ibidem*, Vol. 2, p. 70.

⁸⁸ *Ibidem*, Vol. 2, p. 329.

⁸⁹ Lucas, P., 1847. *Traité philosophique et physiologique de l'hérédité naturelle*, Vol. 1. p. 175

⁹⁰ *Ibidem*, Vol. 1, pp. 313-328.

⁹¹ *Ibidem*, Vol. 1, pp. 372-420.

⁹² Lucas, P., 1850, *Traité philosophique et physiologique de l'hérédité naturelle*, Vol. 2, p. 29.

⁹³ *Ibidem*, Vol. 2, p. 39.

⁹⁴ *Ibidem*, Vol. 2, pp. 33-58.

⁹⁵ *Ibidem*, Vol. 2, pp. 66-70.

⁹⁶ *Ibidem*, Vol. 2, pp. 670-788.

⁹⁷ *Ibidem*, Vol. 2, pp. 887-900.

CAPÍTULO II

LA TINTA INVISIBLE: DARWIN Y LA FUERZA DE LA HERENCIA

“The whole subject of inheritance is wonderful”, Darwin, Ch., 1868

i. Las categorías de la herencia

En *La Variación* (1868) Darwin escribió tres capítulos extensos sobre el problema de la herencia y al inicio de estos capítulos comenta que el tema es inmenso y ha sido tratado por muchos autores, citando en especial al Dr. Prosper Lucas. A partir de las lecturas que Darwin hiciera de la obra *El Tratado de la herencia natural* de Lucas reelaboró algunas las categorías de la herencia: regresión, genealogía, latencia, constitución, prepotencia y tendencia mórbida.¹ Con ellas reflexionó el antagonismo entre herencia y variación, y sobre problemas fundamentales sobre el diseño de los seres mezclándolas con sus ideas de la generación y el desarrollo. Haciendo uso de los dos principios herencia y variación trató de entender simultáneamente la constancia y la emergencia de nuevos caracteres, con esas mismas ideas y en una posición contraria a la de Lucas, Darwin discutió las cuestiones sobre la producción de la variación, hasta llegar a mezclar ideas como “causas naturales” y “eventos accidentales” en la producción de la variación.

¹ Darwin no sólo revisó las ideas de Lucas o de la tradición médica; otras vías que tuvo para comprender las cuestiones de la herencia fueron los trabajos sobre variación de especies domésticas y de informaciones de distintas tradiciones como hibridólogos, criadores de animales, horticultores y veterinarios. Ver Gayon, J., 1998, *Darwinism's struggle for survival*.

Darwin y la herencia:

En el *Tratado de la herencia natural*, comprendió la diferencia entre heredar un carácter y heredar la o las causas que generan dicho carácter ya fueran constantes o emergentes. En un esfuerzo por entender esa interacción dinámica entre herencia y variación terminó por atribuir al ambiente un papel fundamental en la producción de la variación y esta asociación fue extendida hasta las bases de su explicación fisiológica de la pangénesis. Esta manera de asociar un marco conceptual como el que proponía Lucas con la participación fundamental del ambiente en los problemas hereditarios problema conocido como herencia de caracteres adquiridos, marcó una ruta distinta a los planteamientos hereditaristas² que trazaron la historia del problema de la herencia después de la segunda mitad el siglo XIX.³

La asociación particular que Darwin hizo de las categorías de la herencia y el ambiente ha estado ausente en el análisis de la historia del darwinismo. Para aportar elementos que contribuyan a un análisis sistemático y diferente de la historia del problema de la herencia muestro cómo las categorías de la herencia del siglo XIX: *atavismo*, *constitución*, *genealogía*, *prepotencia* y *tendencia mórbida* fueron interpretadas por Darwin en un sentido muy particular, distanciándolo de la senda en la que se forjó el endurecimiento del concepto de la herencia, vía en la que se anulaba por completo el papel del ambiente en la explicación del problema de la transmisión de los caracteres. Los términos mencionados fueron utilizados por Darwin para expresar en distintos ámbitos la simultaneidad y el antagonismo de la herencia y la variación con la intención de fortalecer los fundamentos de su teoría de la descendencia con modificación.

Describiré a continuación el sentido en el que Darwin utiliza cada una de las categorías mencionadas y después señalaré como utiliza estas ideas en sus reflexiones sobre constancia, variación y expresión de los caracteres, con la intención de mostrar la influencia de Lucas y mostrar la diferencia con la corriente hegemónica a partir de la cual se ha escrito la historia de las investigaciones sobre la herencia.

² El término hereditarista es usado para definir el endurecimiento de la noción de herencia a partir del endurecimiento de la noción de que el destino de los hijos está sellado por las características físicas y morales que reciben de sus padres en el momento de la fecundación, y que nada de lo que ocurre después tiene el mismo nivel de influencias.

³ Véase López Beltrán, C., 2004, *El sesgo hereditario*.

a. Atavismo

Para Darwin atavismo, derivado de la palabra *atavus*: antepasado significaba la reaparición súbita de un carácter que no había sido visible que no se había expresado en varias generaciones, el término también era intercambiado por el de regresión o retorno a características ancestrales. El principio de atavismo era relacionado comúnmente por algunos grupos como el de los ganaderos con la expresión de los caracteres, con la transmisión hereditaria y con el principio de la herencia. Darwin hizo uso de él para poder clasificar dos patrones más o menos regulares de la expresión de caracteres. En un primer grupo colocó los casos en que los rasgos atávicos aparecen en una variedad que no ha sido objeto de cruce y en el segundo todos aquellos casos en que se cruce un individuo dotado de algún carácter diferenciado.⁴

b. Genealogía

Darwin admitía que el principio de la herencia era un misterio, pero se mostraba satisfecho con la idea de la herencia como una constancia de parecidos entre los miembros de un linaje, es decir con el concepto genealógico de herencia, por ello no es sorprendente que también se refiera a su teoría como si fuera una herencia con modificación. Su idea de genealogía era una serie de progenitores ascendientes de individuos conectados a través de una filiación de origen evolutivo y no en un sentido de un linaje como sistema cerrado que no permite la transformación de las especies, por el contrario, los linajes en el esquema de Darwin eran los reflejos de las distintas líneas divergentes en el que suponía que “Las afinidades reales de todos los seres orgánicos, en oposición con sus semejanzas de adaptación, eran debidas a la herencia o a la comunidad de origen”.⁵ Para Darwin el *sistema natural*, era un ordenamiento genealógico en el que se expresaban los grados de diferencias adquiridas en los términos de *variedades*, *géneros*, *familias*, y consideraba que la tarea de un naturalista consistía “...en descubrir las líneas genealógicas a través de los caracteres con mayor capacidad de permanencia o continuidad, sean cuales fueren y por pequeña que sea su importancia para la vida”.⁶

⁴ Darwin, Ch., 1883, *The Variation*, Vol. 2, p. 28-29.

⁵ Darwin, Ch., 1859, *On the Origin*, p. 478.

⁶ *Ibidem*, p. 479.

c. Constitución

Darwin entendía como constitución, las cualidades básicas o la esencia básica compartida por todos los miembros de una clase. Pero no en el sentido de propiedades inmutables otorgadas por el creador como generalmente se entendía antes y durante el siglo XIX; el término lo usaba para señalar diferencias entre los elementos de la forma externa y los elementos básicos o constitutivos a partir de los cuales se conformaban algunas de las diferencias externas⁷ y pensaba que algunas peculiaridades constitucionales⁸ eran estrictamente heredadas,⁹ también pensaba que algunos cambios constitucionales, a diferencia de otros tipos de variación, aparecían en uno o en varios individuos sin que tuvieran relación con las condiciones de vida. Así mismo aceptaba que la misma peculiaridad podría aparecer en individuos que vivían bajo condiciones diferentes y que tales peculiaridades no eran resultado de la acción directa de las condiciones circundantes, sino a leyes desconocidas que actúan sobre la organización o la constitución del individuo¹⁰ y que el tipo de variación que se generaba dependía en el mayor de los casos de la naturaleza o constitución de los organismos y no de las condiciones del ambiente.¹¹

d. Prepotencia

Darwin pensaba que la prepotencia era la capacidad de transmitir con mayor fuerza las características a la descendencia. Estaba convencido que el principio de prepotencia llegaba a ser más claro cuando se cruzaban razas distintas, “como lo sabían muy bien los ganaderos que poseían ganado Shorthorn”.¹² Entre sus ejemplos cita el caso de “*favorito*”, un toro famoso con una gran “prepotencia” en la raza *shorthorn*. También recurre a observaciones similares obtenidas con razas *pura sangre* de caballos ingleses; en particular los casos en que ciertas yeguas transmitían generalmente sus propios caracteres, mientras otras igualmente *pura sangre*, permitían que prevalecieran los caracteres del macho.¹³ Señala que cuando dos razas bien diferenciadas o dos especies eran cruzadas, el resultado usual era que

⁷ Darwin, Ch., 1883, *The Variation*, Vol. 1, p. 39.

⁸ Algunas propiedades constitucionales eran: el color, la capacidad para resistir ciertas enfermedades, el ataque de parásitos, el calor o la acción de ciertos venenos. Darwin, Ch., 1883, *The Variation*, Vol. 2, p. 330.

⁹ Darwin, Ch., 1883, *The Variation*, Vol. 1, p. 379.

¹⁰ *Ibidem*, Vol. 2, p. 448.

¹¹ *Ibidem*, Vol. 2, p. 237.

¹² *Ibidem*, Vol. 2, p. 41.

¹³ *Ibidem*, Vol. 2, p. 399.

la descendencia de la primera generación fuera intermedia respecto a los caracteres de sus padres, o una parte parecida a uno de los padres y la otra al otro, pero esto no significaba una regla invariable, en muchos casos, sugería "...se ha encontrado que ciertos individuos, razas y especies son prepotentes en transmitir sus semejanzas".¹⁴ Este tema comentaba ha sido ampliamente discutido por Prosper Lucas, pero faltaba mucho por entender, sobre todo, por qué la prepotencia en ocasiones era exclusiva de alguno de los sexos.

Darwin señala que en algunas familias humanas había un *gran poder* para transmitir sus parecidos a través de la línea masculina, de lo contrario no podría comprenderse cómo la misma característica aparecía en la descendencia de un hombre después de que se había casado con distintas mujeres. A partir de los hechos proporcionados en su obra sobre la variación, Darwin señala que la sola antigüedad de un carácter no significa necesariamente que esto lo hiciera prepotente. En algunos casos la prepotencia aparentemente depende de que el mismo carácter este presente y sea visible en una de las dos razas y latente o invisible en la otra; y en este caso es natural que el carácter el cual está potencialmente presente en ambas razas pueda ser prepotente.¹⁵

e. Tendencia mórbida

Para Darwin la *tendencia mórbida* estaba relacionada con las características perjudiciales, principalmente con la disminución del vigor constitucional o la falta de fertilidad.¹⁶ En el siglo XIX, se aceptaba que la *tendencia mórbida* era resultado de las relaciones reproductivas consanguíneas, sin embargo para Darwin dicha tendencia y sus resultados perjudiciales eran resultado de otras causas, como el deterioro gradual cuando los organismos estaban sujetos a condiciones ambientales particulares, y aunque reconocía que era difícil distinguir los daños directos ocasionados por el ambiente y el inevitable aumento de alguna *tendencia mórbida*, la cual podía estar latente o ser visible en los individuos que se reproducían,¹⁷ creía que cuando la condición mórbida se encontraba presente en dos organismos y estos eran apareados los daños se incrementaban considerablemente¹⁸ y estaba seguro de que podía demostrar, que la consanguinidad por si misma no tenía ningún

¹⁴ *Ibidem*, Vol. 2, p. 40.

¹⁵ *Ibidem*, Vol. 1, p. 45.

¹⁶ *Ibidem*, Vol. 2, p. 159.

¹⁷ *Ibidem*, Vol. 2, p. 93-94.

¹⁸ *Ibidem*, Vol. 1, p. 311.

efecto y que los daños se daban únicamente a partir de organismos que tenían generalmente daños constitutivos similares porque eran expuesto a condiciones similares. A pesar de esa convicción Darwin señala que una inter-fecundación prolongada durante mucho tiempo llevaba generalmente a la pérdida de tamaño, del vigor constitucional y de la fertilidad y en ocasiones acompañado por alguna tendencia a la malformación; pero esa inter-fecundación prolongada no llevaba necesariamente al deterioro general de la forma o de la estructura. En términos generales reconocía que los efectos nocivos de las cruas en linajes muy cercanos, eran resultado del aumento de la *tendencia mórbida* común en ambos progenitores y no como resultado de la reproducción consanguínea.

Tanto Lucas como los autores de la corriente hereditaria, en la cual se endureció el concepto de la herencia, también hicieron uso de esas categorías pero con ellas se enfatizaba la constancia de la tipología de las especies.

Las reglas de la transmisión de caracteres constante o de la tipología, difícilmente podrían ser comprendidas por alguien como Darwin que continuamente pensaba en la influencia de las circunstancias o en la variación, no sólo como un resultado, sino además, como un proceso que daba origen a novedades, de esta manera las categorías de la herencia que Darwin utilizó eran entidades plásticas ante la influencia de las circunstancias ambientales.

ii. La tinta invisible

Darwin fue un apasionado de la cría de palomas domésticas, pero más que una gran afición, fue una empresa sistemática que tenía como objetivo determinar “la genealogía de las palomas”. Estaba seguro de que podía probar la procedencia genealógica de todas las razas domésticas a partir de una forma única, la *Columba livia*. Para conseguir tal objetivo concentró su atención en características cuantitativas y cualitativas de individuos generados a través de diferentes cruas de variedades domésticas. Las características cuantitativas eran la longitud, que iba del extremo del pico al extremo de la cola, longitud de alas extendidas y plegadas, así como peso de los individuos y del cráneo; y las cualitativas eran el color del dorso, lomo y alas. Su intención era observar la expresión de los caracteres de la paloma silvestre para entender el principio de la reversión.¹⁹ Para ello hizo diferentes tipos de

¹⁹ Darwin, 1868, *The Variation*, Vol. 1, p. 131-224.

cruzas, cruzó un híbrido hembra de polonesa y colipavo con otro híbrido macho de polonesa y heurté. Esa primera generación no presentaba alguna tonalidad de color azul; pero la descendencia de ambos híbridos tuvo en el lomo y en las alas el mismo color azul que tienen las palomas silvestres (*C. livia*). De esta manera a partir de dos palomas negras, una heurté roja y una colipavo blanca, que descendían de los cuatro abuelos puros, pudo obtener una paloma con los colores característicos de la *Columba livia*.²⁰

Darwin consideraba que era muy probable que hubiese podido a lo largo de un siglo crear palomas polonesas, heurtés, monjiles puras negras o colipavos y palomas blancas, sin obtener ni una sola zurita o con bandas azuladas. “Sin embargo al cruzar estas razas” – decía- “conseguí en la primera y segunda generación en el transcurso de sólo tres o cuatro años una considerable cantidad de pichones, más o menos claramente azulados que eran portadores de la mayoría de las bandas características de la *columba livia*.”²¹ De esta forma se dio cuenta que había caracteres que podían transmitirse en estado de *latencia* sin manifestarse, lo cual explicaba con el principio de regresión o atavismo y gracias a esto reconstruyó la genealogía de las palomas y concluyó que los patrones de expresión eran un conjunto de fenómenos regulares para todos los descendientes de una cruce.

Darwin reflexionó sobre la cuestión de la transmisión hereditaria relacionándola con la regresión, para ello eludió la vinculación entre el término atavismo derivado de la palabra *atavus*: antepasado²² y la aceptación ya común del principio de la herencia entre los ganaderos y procuró clasificar los diferentes casos de reversión.

Primero agrupó casos en que los rasgos atávicos aparecen en una variedad que no ha sido objeto de cruce y agrupo también todos aquellos casos en que se cruza un individuo dotado de algún carácter diferenciado, para este caso anotó: “...un carácter derivado de este cruce reaparece súbitamente tras haber desaparecido durante una o varias generaciones”.²³

Darwin consideró que ésta era una pluralización de un fenómeno regular o un hecho general para todos los descendientes de una cruce: “Por regla general –escribía- los descendientes de la primera generación se sitúan en una posición *casi intermedia* entre sus progenitores”; por la ley de Yarrell, que había analizado ya en sus cuadernos (1836-1842),

²⁰ *Ibidem*, Vol. 1, p. 200.

²¹ *Ibidem*, Vol. 1, p. 201.

²² *Ibidem*, vol. 2, p. 28.

²³ *Ibidem*, vol. 2, p.29.

sabía y aceptaba que no había un híbrido que tuviera mitad y mitad, pero las generaciones posteriores, escribe:

«...retroceden constantemente en mayor o menor grado hasta uno o ambos antepasados, varios autores han afirmado que los híbridos y mestizos no poseen todos los caracteres de los padres fundidos, sino combinados en diferentes partes del cuerpo en proporciones diversas; o en expresión de Naudin: un híbrido es un mosaico viviente apenas si podemos dudar que tal afirmación en cierto sentido es correcta».²⁴

Después de que cita opiniones similares de Karl Friedrich Gärtner²⁵ y de analizar la transmisión hereditaria de enfermedades y anomalías terminó, como se ve en la cita anterior, considerando a los organismos como un mosaico de rasgos característicos combinables libres e independientes unos de otros, una cuestión que después expone en su hipótesis provisional de la pangénesis. Esta apreciación de Darwin, llevó a Galton a construir una concepción de herencia particulada: “apenas necesito decir que la idea, aunque no la frase de herencia particulada es prestada de la hipótesis provisional de la pangénesis”.²⁶

Al mismo tiempo que pensaba en la idea de expresión de caracteres en mosaico, era capaz de creer también que los caracteres podían mezclarse mediante la hibridación de las gémulas.

²⁴ Darwin, Ch., 1868, *The variation*, Vol. 2, p. 23. Darwin cita *Novelles recherches sur l'hybridité dans les vegetaux*. Naudin, Charles. 1862, París, p. 151. Charles Naudin examinó el proceso de transmisión de los caracteres parentales en la generación híbrida y llegó a comprobar principios muy próximos a los de Gregor Mendel pero sin fundamentarlas estadísticamente. Constató la gran uniformidad entre individuos de la primera generación procedentes de un mismo cruce: “sin la extrema diversidad de formas a partir de la segunda generación de híbridos”, según la cual “unos se asemejan al tipo específico del padre y otros al de la madre, mientras que algunos retroceden súbitamente y totalmente hasta uno u otro tipo”, esta expresión desigual hizo que Naudin concibiera la idea de “Seres en Mosaico”.

²⁵ Gärtner Karl Friedrich (1772- 1850) realizó una amplia investigación experimental sobre hibridación y sexualidad vegetal, aportando sobre esta última cuestión pruebas concluyentes. Una de las publicaciones fundamentales de Gärtner es *Versuche und Beobachtungen über die Bastarderzeugung im Pflanzenreich*, 1849. Este trabajo fue cuidadosamente revisado por Darwin en 1854 motivado por sus preocupaciones sobre la expresión de los caracteres en los híbridos y los problemas que planteaba a su propuesta de transformación de las especies; el dilema surge porque en la primera generación de híbridos la descendencia es distinta a los padres, pero en las siguientes cruza retornan de manera constante a uno de los progenitores. Otro gran dilema para Darwin era que los híbridos de variedades seguían la misma ley en la primera generación en forma similar como ocurre con los híbridos de especies puras, las pocas excepciones a esa regla en la estructura normal de los híbridos, de acuerdo a Darwin se debe la variación.

²⁶ Galton, F., 1889, *Natural inheritance*, p. 193.

Darwin y la herencia:

Los dilemas en torno a la cuestión de la segregación en plantas y animales,²⁷ proporcionaron una extensa información sobre las que Darwin llegó a escribir y a reflexionar buscando entender la magnitud y la naturaleza de las modificaciones de plantas y animales que se encuentran sujetas a las condiciones de domesticación con la intención de entender la persistencia, latencia y modificaciones de los caracteres a lo largo de las generaciones.

Este fenómeno resultaba problemático, sobre todo la persistencia de la prepotencia, fundamentalmente en la transmisión de caracteres en el caso del cruce de diferentes razas o especies en donde predominaban los caracteres de alguna de las dos. Así mismo en la determinación de la proporción en que una raza puede ser modificada o absorbida por otra mediante cruces reiterados, cuyo predominio desempeña un cometido importante, manifiesto en el hecho de que un mismo carácter esté presente y sea perceptible en un progenitor mientras que en los demás está latente.

Esta idea de latencia de los caracteres llevó a Darwin a considerar que: “Ciertos caracteres, capacidades e instintos, pueden permanecer latentes en un individuo, e incluso en una sucesión de individuos, sin que muestren señales de su presencia”.²⁸ Esta noción de latencia relacionada con el fenómeno de reversión hizo que concluyera: “...esta tendencia o forma peculiar de transmisión es una parte integral de las leyes generales de la herencia.”²⁹ Así mismo observó en el caso de los individuos de reproducción sexual, casos donde algunos caracteres se encuentran asociados específicamente a uno de los dos sexos, teniendo como intermedio un individuo del sexo opuesto. Esto lo advierte en la transmisión de un rasgo cualquiera del padre a su nieto a través de la hija, y a su vez de la madre a la nieta a través de su hijo. Después de analizar algunas de estas cuestiones escribió:

«Los antepasados de la mayoría de los vegetales y animales han dejado en el germen de sus descendientes una huella capaz de desarrollarse posteriormente aunque éstos hayan experimentado más tarde profundas modificaciones».³⁰

²⁷ Uno de los pocos trabajos que analiza la historia de la hibridación con animales, es de John Gienapp (1970) *Animal hybridization and the species question from Aristotle to Darwin*.

²⁸ Darwin, Ch., 1868, *The variation*, Vol. 2, p. 54.

²⁹ *Ibidem*, Vol. 2, p. 56.

³⁰ *Ibidem*, Vol. 2. p. 61.

Darwin y la herencia:

Esa huella transmitida en el germen hacía posible la generación y el desarrollo de una célula hasta un estado adulto y al mismo tiempo era capaz de integrar las modificaciones, fenómenos que Darwin no entendía con claridad, pero se acercaba de manera particular al núcleo del problema de la herencia como causa de los caracteres y no como efecto del desarrollo, esta idea vaga se interpreta mejor en el siguiente comentario:

«Un hecho sorprendente es que los elementos sexuales masculinos y femeninos, los brotes e incluso los animales adultos conserven escritos con una especie de tinta invisible, a través de varias generaciones, en el caso de razas cruzadas y a través de miles de generaciones en razas puras, una serie de caracteres dispuestos a desarrollarse en algún momento en determinadas circunstancias. Pero en muchos casos desconocemos en que consisten esas circunstancias».³¹

La “tinta invisible” darwinista refleja una conexión clara entre los caracteres y una entidad que los hace posibles, refleja que no se transmiten los caracteres, sino es algo que se trasmite de generación en generación. Esta idea es similar a los planteamientos que Lucas hace en su *Tratado de la herencia natural* (1847) cuando habla sobre la enfermedad y la “prepotencia” a la enfermedad.

Darwin establece que existe una gran diferencia entre la mera herencia de algo y la “prepotencia” de este último poder: “oscuro para nosotros o inadvertido pero que en algunos casos actúa muy caprichosamente”.³² La prepotencia, opina, depende de que el mismo carácter esté presente y sea visible en alguno de los dos linajes que son cruzados, y latente o invisible en el otro, en este caso sería natural que esté potencialmente presente en ambos linajes y entonces pueda ser prepotente.

La sugerencia de un agente causal lo llevó a buscar un mecanismo fisiológico que terminó siendo su fallida hipótesis de la pangénesis, lo que no sorprende porque Darwin estaba convencido de que el ambiente influía sobre las células embrionarias y el sistema de reproducción reaccionaba con gran sensibilidad ante el impacto del entorno.

A lo largo de estos párrafos aparece una inquietud por entender la diferencia entre la transmisión de la causa de los caracteres, pero además aparece de manera simultánea, la necesidad por entender la variación. En el fondo es la vaga percepción de dos fuerzas

³¹ *Ibidem*, Vol. 2, p. 83.

³² *Ibidem*, Vol. 2, pp. 69-71.

actuando al mismo tiempo como responsables de la herencia y la variación, coincidiendo en algún punto de la generación: “Las leyes de la herencia parecen ser muy cercanas a las mismas leyes de la variación seminal”.³³ La variación seminal, variación generada en la reproducción sexual es importante para Darwin, tanto como la variación en brotes, generada en la reproducción asexual, en un principio pensaba que eran dos formas distintas de variación, después se convenció que ambas se generaban por las mismas causas:

«Finalmente, los hechos dados en este capítulo proporcionan cuán estrecha y remarcable es la manera en la que el germen de una semilla fertilizada (reproducción sexual) y la pequeña masa celular que forma un brote (reproducción asexual) se parezcan tanto una y otra, en todas sus funciones y en su poder de la *herencia con reversión* ocasional, y en su capacidad de variación de la misma naturaleza en general, en obediencia a las mismas leyes»³⁴.

De esta manera extiende el principio de la variación a todo el mundo natural y considera que la interacción entre las fuerzas de la herencia y la variación es generada por las mismas causas y genera los mismo efectos (cuando el ambiente no interviene) tanto en los tipos de reproducción asexual como en el de la reproducción sexual.

iii. Transmisión de la constancia y la variación

En los siguiente años Darwin seguirá pensando en el problema de la herencia, en su obra *Los efectos del cruzamiento y auto-fertilización en el reino vegetal* (1876), analiza resultados experimentales con la intención de armonizar dos hechos empíricamente demostrados: la transmisión constante de caracteres a través de generaciones sucesivas y la aparición de desviaciones y su fijación hereditaria; o como lo expresaríamos en términos modernos: la transmisión de la constancia y la variación.

Esa fuerza causal o ese principio casi exclusivo, llevó a Darwin a escribir en la introducción de esta obra de 1876, que había decidido realizar los experimentos presentados en ella para determinar entre otras cosas algunos puntos relacionados con la herencia.³⁵ En este trabajo insiste continuamente en que el vigor de la constitución de un organismo se transmite de generación en generación, pero al mismo tiempo insiste en que

³³ *Ibidem*, Vol. 1, p. 409.

³⁴ *Ibidem*, Vol. 1, p. 411.

³⁵ *Ibidem*, p. 8-9.

ese vigor constitucional resulta maleable y parecía ser el responsable directo de los caracteres externos:

«Como en casi todos mis experimentos en igual número de semillas auto-fertilizadas y de cruza, la altura, el peso y la fertilidad de las plantas cruzadas pueden ser atribuidos a la posesión de un gran vigor constitucional o innato»³⁶.

A partir de sus observaciones que consistían básicamente en interpretar los patrones de expresión de los caracteres llegó a asociar categorías como la constitución con la fuerza de la herencia:

«Hasta aquí puede observarse una conexión de muchos puntos con la fuerza de la herencia, es tan fuerte en las plantas (de la cual hay evidencia que puede ser presentada) que es casi cierto que las plantas nacidas de semillas de la misma cápsula, de la misma planta, pueden tender a heredar casi la misma constitución»³⁷.

De tener una idea de la “constitución” que podía degenerarse (ideas degeneracionistas del siglo XVIII), como puede verse en sus notas del *Diario del viaje*, llegó a relacionar esta idea con el problema de la herencia, una idea que terminó por comprender después de 1850 como una fuerza o una ley de gran magnitud.

En la lectura que Darwin hizo de la obra de Lucas puntualiza a manera de un buen comentario la somera distinción que había hecho entre la herencia de la predisposición y la enfermedad misma,³⁸ como creía, ocurría con la diabetes o la polidactilia.³⁹ Darwin entendería esto como la diferencia entre la transmisión de un carácter y el desarrollo (development) posterior de éste,⁴⁰ entendiendo al desarrollo como manifestación o aparición.

Vemos claramente esta distinción en muchos casos en los que un abuelo trasmite a su nieto a través de su hija, caracteres que ella no posee.

Una particularidad es que hay caracteres presentes que no se manifiestan y permanecen en forma latente en cada generación, un ejemplo de ello son los caracteres

³⁶ *Ibidem*, p. 285.

³⁷ *Ibidem*, p. 385.

³⁸ Di Gregorio, M., 1990, *Charles.s Darwin Marginalia*, p. 518.

³⁹ La polidactilia también era explicada por Darwin en términos de una disminución del poder de la *materia formativa*.

⁴⁰ Darwin, Ch., 1868, *The Variation*, Vol. 2, p. 398.

secundarios, los cuales se expresan en uno de los sexos, mientras permanecen latentes en el otro. Esto significa que los caracteres sexuales masculinos aunque no se expresen están en organismos del sexo femenino, y a la inversa, caracteres masculinos están en el organismo femenino pero sin manifestarse.⁴¹

La “herencia” considera Darwin, tiene algunos atributos especiales; como por ejemplo, aparición de los caracteres a una edad particular que tiende a reaparecer a una edad correspondiente en la siguiente generación o el ya mencionado atributo de la reversión.

Para Darwin todos los caracteres, tanto las *dotes* [cualidades] mentales como *poderes* corporales son heredados. Incluso —escribe—: “cuando escuchamos decir que un hombre lleva en su constitución las semillas de una enfermedad heredada hay mucha verdad literal en la expresión.⁴² Estas nociones de herencia que consideraba como una fuerza, trató de explicarlas con los principios de la pangénesis.

El problema de la herencia y todas las regularidades e irregularidades que implicaba (como la reversión) fue explicado mediante las gémulas, consideradas como unidades de transmisión, esas unidades también daban cuenta de otros fenómenos como la hibridación, la regeneración y la continuidad de la vida.

Para Darwin la manifestación de los caracteres era el efecto del desarrollo de las unidades corporales; ya fuera que éstas se manifestarán sin cambios o con modificaciones, que resultaban por el cambio que sufrían las células que producían las gémulas o porque se daba alguna hibridación entre ellas.⁴³

Darwin imagina inclusive que sus gémulas pueden traducirse a los *elementos* o *esencias* de Naudin, pensamientos que llevaron a este último autor a plantear que el fenómeno de la segregación en los híbridos funciona como “un mosaico vivo de caracteres”. Esta combinación de ideas de la herencia relacionada con ideas de la generación hacen que su postura sea un tanto compleja para decidir si pertenecen a ideas de un viejo programa de investigación o son ideas novedosas, considero que es la combinación de ambas.

⁴¹ *Ibidem*, p. 399.

⁴² *Ibidem*, p. 404.

⁴³ *Idem*.

iv. Vigor constitucional, prepotencia y tendencia mórbida

En el trabajo sobre *Los efectos de la auto-fertilización* (1876) Darwin presenta resultados de sus investigaciones sobre la reproducción de las plantas y sus efectos en la descendencia. Así mismo presenta reflexiones y conclusiones de experimentos realizados para entender los efectos de la fertilización cruzada y de la auto-fertilización. En un intento por entender los efectos en la descendencia comparó cuál de los dos medios de reproducción presenta mejores ventajas, para asegurar la confiabilidad de sus reflexiones empleó numerosas especies domésticas de plantas con flores y anotó sus observaciones por más de 10 generaciones continuas para cada caso.

Dado que las plantas estaban adaptadas a diversos medios de entrecruzamiento, Darwin podía inferir que del entrecruzamiento se podía derivar una gran ventaja en los procesos de reproducción; sin embargo, había algunas excepciones ya que algunas plantas parecían reproducirse invariablemente a través de la auto-fertilización; incluso veía que algunas retenían trazas de haber sido formalmente adaptadas para el auto-cruzamiento como por ejemplo, *Phrys apifera*, que siempre se propaga en estado natural durante miles de generaciones sin recurrir al entrecruzamiento. Otras plantas en estado natural (silvestre) se propagan exclusivamente por reproducción asexual, a través de rizomas, estolones, sin recurrir al entrecruzamiento y sin que sus flores produzcan semillas, esto hacía dudar a Darwin sobre si la generación seminal (o sexual) como estaba trazado por el plan de la naturaleza tenía alguna gran ventaja o no, estaba sorprendido por el llamativo contraste del vigor constitucional y la fertilidad entre los linajes obtenidos por auto-fertilización y los obtenidos por entrecruzamiento. Gracias a su experiencia y conocimiento sobre la práctica y cría de animales domésticos sabía que tanto en la cruce de progenitores “puros” como en la de progenitores híbridos, rara vez se producían consecuencias dañinas en la descendencia por lo que esperaba que algo muy parecido ocurriera en el reino vegetal.

Una de sus primeras creencias era que la reproducción cruzada en las plantas casi siempre produce: “organismos superiores, a diferencia de los generados en la auto-fertilización”. Esa “superioridad” se manifestaba por ejemplo en el peso y talla. Compartía la creencia con quienes creían que la descendencia de una cruce de variedades era superior a los progenitores y consideraba que estas conclusiones no eran muy precisas y que no se había hecho ningún estudio comparativo entre los efectos de las cruces y la auto-

Darwin y la herencia:

fertilización de los individuos de la misma variedad. Pensaba que sus investigaciones podían arrojar mejores conclusiones. Entre sus resultados encontró varios casos en los cuales las plantas producidas por reproducción cruzada resultaban “inferiores”⁴⁴ comparadas con la descendencia de un auto-cruzamiento, esto, suponía, requería de una buena explicación.

Los resultados de sus experimentos estaban basados en las siguientes características: peso, altura, tasa de germinación de las semillas, periodo relativo de floración, y productividad bajo dos condiciones, la primera relacionada con el número de cápsulas con semillas y la segunda con el número promedio de semillas de cada cápsula.

Los valores más altos eran interpretados como “superiores” y los más bajos como inferiores”, menor peso, menor altura, menor tasa de germinación. La supuesta “superioridad” de los caracteres la relacionaba con la “prepotencia” del polen. Prepotencia observada en distintas especies domésticas como *Ipomea*, *Papaver vagum*, *Lupinus luteus*, *Beta vulgaris*, *Zea mays* entre otras; esas diferencias de la prepotencia se reflejarán en el mayor o menor “vigor constitucional”.

En el desarrollo de sus experimentos Darwin se sorprenderá de cómo la prepotencia del polen de una misma planta era distinta en algunas ocasiones a pesar de que se empleaba el mismo modo de reproducción. En un esfuerzo por comprender el comportamiento de la “prepotencia” en las distintas vías de reproducción, y principalmente en los híbridos de familias, razas o especies distintas. Supuso que cuando los miembros de la misma familia, raza o especies distintas, estaban sometidos al entrecruzamiento, el resultado común era que la descendencia en la primera generación fuera intermedia en algunos casos o mantuviera similitudes hacia alguno de los padres en ciertos caracteres y al otro progenitor en otros, pero parecía evidente que en ciertos individuos, razas o especies había una prepotencia para transmitir sus semejanzas, como era el caso de algunas familias humanas que presentaban la peculiaridad de la prepotencia, como un ejemplo, señala el caso de la realeza austriaca cuyos individuos tenían un gran poder en legar sus características a través de la línea paterna y no podía comprender cómo a menudo podía transmitirse también por línea materna.

⁴⁴ Los estudios estaban basados en el peso, talla, tasa de germinación de las semillas, periodo relativo de floración, y productividad: número de cápsulas con semillas, y número promedio de semillas en cada cápsula. Los valores más altos eran interpretados como “superiores” y los más bajos como inferiores”.

Darwin y la herencia:

Varios años antes ya había hecho algunas reflexiones sobre el asunto de la prepotencia, en *La variación* (1883), señala que el tema ha sido hábilmente tratado por Prosper Lucas y por otros autores que aventuraron alguna ley de la prepotencia como Ch. Naudin y Gärtner de quien cita lo siguiente:

«Cuando Nicotiana paniculata y N. viciiflora son cruzadas, el carácter de N. paniculata desaparece por completo en el híbrido, pero si N. quadrivalvis se cruza con N. viciiflora, esta última especie, que antes era prepotente, ahora sus caracteres casi desaparecen bajo el poder de N. quadrivalvis, es notable como la transmisión de la prepotencia de una especie es independiente en la relación con otras especies»⁴⁵.

A pesar de que Darwin piensa que se han dado numerosas reglas sobre la transmisión de la prepotencia da cuenta de que casi siempre ocurre un rompimiento a esas reglas y escribe:

«El Doctor Prosper Lucas ha discutido ampliamente este punto mostrando que ninguna de las reglas (y yo podría adicionar otras a las citadas por él) se aplican a todos los animales. Reglas similares han sido anunciadas para las plantas y probadas por Gärtner demostrando que son todas erróneas»⁴⁶.

Las reglas de la transmisión de caracteres constante difícilmente podían ser aceptadas por Darwin quien continuamente asociaba ese proceso de transmisión “constante” con el principio de la variación, ya fuera que las variaciones se dieran como resultado de las condiciones de vida o surgieran como cambios espontáneos. Esa fuerza de cambio estaba ligada a un concepto de herencia que le permitía la integración del cambio. Así la herencia y la variación estaban fundidas en distintas categorías: *predisposición*, *constitución*, *genealogía* y *tendencia mórbida* que definían la constancia y la plasticidad de la organización.

Para Darwin la variación dejó de ser un mero accidente, se convirtió en uno de los motores constantes de cambio en las especies y la herencia la interpretó como una fuerza capaz de conservar esas variaciones, además reserva para la idea de herencia el proceso mediante el cual se fijan los nuevos caracteres y el proceso de transmisión, ambos procesos

⁴⁵ Darwin, 1868, *The Variation*, Vol. 2, p. 67.

⁴⁶ *Ibidem*, Vol. 2, p. 68. El paréntesis aparece en el original.

Darwin y la herencia:

se ven reflejados en categorías como la prepotencia, naturaleza constitutiva y genealogía, ideas directamente responsables de la naturaleza de los caracteres.

Darwin establece que existe una gran diferencia entre la mera herencia de algo y la prepotencia del carácter, reconoce que la prepotencia es un poder oscuro que en algunos casos actúa muy caprichosamente y que a veces ese poder depende de que el mismo carácter esté presente y sea visible en alguno de los dos linajes que son cruzados y latente o invisible en el otro; y en este caso sería natural que esté potencialmente presente en ambos linajes y entonces pueda ser prepotente. Los linajes pueden ser tanto de plantas como de animales y para reforzar esta extrapolación de sus ideas de variación y prepotencia en la naturaleza reflexiona sobre las distintas cruces de caballos que presentan un poder de latencia para manifestar rayas en el cuerpo, denotando con ello una cercanía genealógica con las cebras; señala también el caso del ganado que tiene capacidad latente para reproducir cuernos; y en el caso del reino vegetal señala algunas peculiaridades que aparecen en las cruces de plantas.

La herencia vista así, sólo es la transmisión de los caracteres y la prepotencia la expresión posible de ellos, esto puede verse claramente cuando considera lo siguiente:

«En conclusión algunos de los casos presentados anteriormente, por ejemplo el de las palomas, prueba que hay una amplia diferencia entre la mera herencia y la prepotencia. Este último poder nos parece en nuestra ignorancia que actúa en forma a veces muy caprichosa. El mismo carácter, aún cuando sea un carácter anormal o monstruoso, como por ejemplo el carácter de las plumas sedosas puede ser transmitido por diferentes especies, cuando se cruzan, el carácter aparece con una fuerza prepotente o una debilidad singular»⁴⁷.

La evidencia de la prepotencia de acuerdo a Darwin podía ser deducida a través de la evaluación comparativa de diferentes tipos de cruces, con las palomas había seguido el comportamiento de algunos caracteres, pero el trabajo con plantas podía aclarar mejor esta cuestión, debido a que podía comparar los resultados de las cruces con el resultado de descendencia obtenida por auto-fertilización, algo imposible de llevar a cabo entre animales.

⁴⁷ Darwin, Ch. 1883, *The Variation*, Vol. 2, pp. 44–45. En la edición de 1868, la reflexión es muy similar. Darwin, Ch., *The variation*, Vol. 2, pp. 69-70.

Darwin y la herencia:

Señalé anteriormente como Darwin emprendió una gran investigación con el objetivo de poder comparar lotes de plantas obtenidas por autofertilización y fertilización cruzada, las tablas de los datos obtenidos: peso, talla etc., fueron ordenadas por su primo Galton, al igual que los resultados del análisis estadístico⁴⁸. Consideraba importante el análisis estadístico para comprender los patrones de manifestación de caracteres, como lo había mostrado en *La Variación* (1868) con respecto al comportamiento de enfermedades hereditarias de algunas poblaciones humanas;⁴⁹ no siguió el mismo sentido en que lo hicieron los autores de la corriente hereditarista; sus reflexiones fueron dirigidas a salvar el papel del ambiente y la capacidad de transformación de las especies.

En las conclusiones de su trabajo sobre los experimentos de estos dos tipos de reproducción, señala una diferencia importante entre plantas y animales. Considera que en las cruza con animales es difícil seguir la presencia de lo perjudicial en pocas generaciones a partir de la auto-fertilización; piensa que lo más cercano posible en la reproducción por auto fertilización con animales, es entre hermano y hermana y la unión no puede ser considerada tan estrecha como la unión que se da entre el polen y óvulo de la misma flor, por lo que lo perjudicial, en estos últimos casos podría incrementarse en menor número de generaciones sucesivas.

Así mismo señala, que puede inferirse que después de que las plantas han sido propagadas por auto- fertilización por varias generaciones, en una sola cruza con un linaje distinto puede restablecerse la pureza de su vigor:

«Tenemos un resultado estrictamente análogo al de nuestros animales domésticos. Los buenos efectos del entrecruzamiento serán posteriormente transmitidos por las plantas a la próxima generación y a juzgar de las variedades del chícharo común, por muchas generaciones sucesivas⁵⁰, pero esto último sólo puede ocurrir cuando las plantas de la primera generación, resultado del entrecruzamiento, sean extremadamente vigorosas y puedan transmitir su vigor o algún otro carácter a sus sucesores»⁵¹.

⁴⁸ Contrario a la postura de su primo Darwin, y del análisis de datos distintos Francis Galton asumía que la herencia estaba por encima de las condiciones ambientales, una vía distinta que reflejaba el extremo del concepto de heredabilidad. Véase Galton, F., *Hereditary Genius*.

⁴⁹ Darwin, Ch., *The variation*, 1868, Vol. 2, p. 5.

⁵⁰ Este comentario también lo hace Darwin en *The variation*, 1868, Vol. 1, p. 159.

⁵¹ Darwin, Ch., 1876, *The effects of cross and self fertilization in the vegetable kingdom*, p. 444.

Darwin y la herencia:

Esta capacidad de transmisión del vigor de algunos individuos fue extendida a otras categorías como la predisposición o tendencia mórbida; los efectos de cualquiera de estas categorías se reflejaban en el vigor o debilidad de los individuos, y esto resultaba más importante que los efectos mismos de la reproducción. Lo anterior implicaba que el tipo de proceso reproductivo en sí mismo y el desarrollo embriológico posterior, reducían su influencia directa en los resultados finales de la organización, vista a través de la expresión de los caracteres, de esta manera Darwin enfatiza las categorías mencionadas como una causa de la organización estructural y fisiológica, es decir los caracteres quedaban constreñidos al vigor constitucional, a la *tendencia mórbida*, la prepotencia y la genealogía. En estas reflexiones abandona la idea de la herencia y variación como resultados de los procesos de la generación (reproducción y desarrollo) y aunque mantiene la idea de herencia de caracteres adquiridos, abandona la idea de que alguna parte de la variación sea resultado del proceso de reproducción tal como lo creía en 1842: “cierta cantidad de variación parece ser un efecto inevitable del proceso de reproducción”.⁵² En 1844 señalará con relación a las especies domesticas:

«Podría parecer como si los poderes reproductivos fallarán en su función ordinaria de producir nuevos organismos cercanamente parecidos a sus padres; y como si la organización entera del embrión bajo domesticación llegará a ser en cierto grado plástica»⁵³.

Incluso en su apreciación sobre los efectos de una cruce una vez que se han formado las razas o especies definidas, pero que conservan fertilidad entre sí, consideraba que los cruzamientos podían llegar a ser una fuente conspicua de razas nuevas.⁵⁴ Estos efectos de las cruces sobre los caracteres de la descendencia fueron sobre valorados por Darwin en esta época, posteriormente serán considerados como de menor fuerza en *El origen de las especies*, incluso en su discusión sobre las relaciones genealógicas de las palomas, el efecto de las cruces es completamente contrario, dado que en los híbridos, se recuperan con frecuencia los caracteres de los antepasados.⁵⁵

⁵² En F. Darwin, 1909, *The foundations of the Origin of Species*, Parte I, p. 1.

⁵³ *Ibidem*, parte II, p. 63.

⁵⁴ *Ibidem*, parte II, p. 63-64.

⁵⁵ Darwin, Ch., 1872, *The Origin*, p. 23-27.

Darwin y la herencia:

Si comparamos las ideas de Darwin de 1844 y las de 1876 podemos ver como sus ideas sobre “lo hereditario” abandonan el marco referencial del desarrollo (reproducción) y se acerca hacia los bordes del problema de la herencia biológica, en la conclusión de su obra de 1876, señala que la fertilización cruzada es benéfica y la auto-fertilización es dañina, por lo menos con las plantas con las que él ha experimentado, basando la fuerza de su proposición en la evidencia de las diferencias en talla, peso, vigor constitucional y fertilidad de la descendencia en cuanto al número de semillas producidas por las plantas parentales. También menciona ciertos beneficios de la fertilización cruzada, pero concluye: “...el mero acto del cruzamiento no es bueno en sí. Lo bueno depende de que los individuos que son cruzados difieran ligeramente en su constitución”; esto se debe, pensaba, a que sus progenitores han estado sujetos durante varias generaciones a condiciones ligeramente diferentes, o se presentó en ellos en algún momento diferente a la reproducción y el desarrollo una variación espontánea. Incluso consideraba que un vigor asombroso podía adquirirse cuando las plantas migraban, debido a que sus elementos sexuales masculinos y femeninos podían llegar en tales casos a ser diferentes a través de la acción de las nuevas condiciones.⁵⁶

Darwin consideraba una relación estrecha entre varios problemas fisiológicos importantes, tales como el beneficio derivado de cambios ligeros en las condiciones de vida y su significado en las conexiones más estrechas con la vida misma. Esto decía, podrá arrojar luz sobre el origen de los dos sexos y sobre su separación o unión en un solo individuo, y por último, sobre todo el tema del hibridismo, asunto que consideraba como uno de los más grandes obstáculos para la aceptación general y progreso del gran principio de la evolución. Entre sus preocupaciones sobre la expresión de los caracteres en los híbridos y los problemas que planteaba a su propuesta de transformación de las especies; se encontraba el dilema sobre la diferencia de la primera generación de híbridos con respecto a los caracteres de los padres, pero en las siguientes cruza había un retorno de manera constante a uno de los progenitores, otro gran dilema para Darwin era que los híbridos de variedades seguían la misma ley en la primera generación en forma similar como ocurre con los híbridos de especies puras.

⁵⁶ Darwin, Ch., 1876, *The effects of cross and self fertilization in the vegetable kingdom*, p. 441.

Contrario a lo que Darwin señala sobre la importancia de los híbridos y la evolución, Gregor Mendel escribe en la introducción de su trabajo sobre los experimentos de hibridación en plantas:

«En realidad requiere cierto ánimo emprender un trabajo tan extenso; no obstante, hacerlo parece ser la única vía buena para alcanzar finalmente la solución de una cuestión de tanta importancia en relación con la historia de la evolución de los seres orgánicos»⁵⁷.

El papel de los híbridos y su importancia para entender las cuestiones de la evolución representa visiones encontradas entre Darwin y Mendel; la expresión de los caracteres en la descendencia resultado de las cruzas, hicieron que tanto Mendel como Darwin convergieran hacia un conjunto de problemas similares, pero tanto los diseños experimentales como la interpretación de los resultados fueron interpretaciones diferentes, la comparación de estas interpretaciones tanto de Darwin como de Mendel y como se da en forma divergente es analizado por Andrés Galera, 2000.⁵⁸

El objetivo de Darwin, era mostrar que efectivamente los efectos sobre la fertilidad de las plantas parentales obtenidos a través de la fertilización entrecruzada o vías la autofertilización, no siempre corresponden con lo que se obtiene en cuanto a talla, vigor o fertilidad en la descendencia,⁵⁹ sino que hay algo más que está ligado a su naturaleza constitucional. De los resultados y análisis de sus experimentos llegó a establecer dos proposiciones importantes; primero que la ventaja de una crusa no es resultado de alguna virtud misteriosa en la unión de individuos distintos, sino de que tales individuos han estado sujetos durante varias generaciones a condiciones diferentes, o que han variado de una manera espontánea, y por ello, sus elementos sexuales son modificados y en algún grado diferenciados. Segundo, que los daños o caracteres perjudiciales presentes en linajes obtenidos por auto-fertilización es consecuencia de la presencia de lo perjudicial (*tendencia mórbida*) en los elementos sexuales, y no como resultado de las relaciones reproductivas consanguíneas.

En el caso de cruzas con plantas enfermizas y sanas Darwin esperaba que se transmitiera a la descendencia la mitad de la *tendencia mórbida*. Sin embargo la

⁵⁷ Mendel, G., 1866, *Experimentos de hibridación en plantas*, p. 9.

⁵⁸ Galera, A., 2000, *Los guisantes mágicos de Darwin y Mendel*, pp. 213 -222.

⁵⁹ Darwin, Ch., 1876, *The effects of cross and self fertilization in the vegetable kingdom*, p. 447.

descendencia de este tipo de cruza parecía perfectamente saludable. En otros casos con plantas perfectamente saludables después de un entrecruzamiento surgía una descendencia con muchos individuos enfermizos o débiles que mostraban formas bastante peculiares: inferiores en talla, peso, vigor constitucional y fertilidad.

Darwin encontró una coincidencia en la expresión de enfermedades tanto en plantas como en animales (incluido el ser humano), esto lo hizo pensar que la manifestación de algunas enfermedades estaba relacionada directamente con la naturaleza constitutiva de los seres.⁶⁰ Comprendía que a partir de sus datos no podía extender la aplicación de la naturaleza de la *tendencia mórbida*, pero por lo menos se permitía discordar con el uso que a dicha noción se le asignaba, ya que él no atribuía el incremento de esa tendencia a las cercanías genealógicas, sino a las condiciones de vida en las que se encuentran los individuos; en última instancia, era resultado de cambios generados por las circunstancias o por las modificaciones “espontáneas” de la constitución y no porque se reprodujeran organismos con cercanías genealógicas.

Su explicación, también marcaba una diferencia con los autores que consideraban la recurrencia de las enfermedades hereditarias como resultado de la idea del pecado hereditario y que asumían generalmente que la descendencia de filogenias afectada estaba atrapada en patrones reordenados de inmoralidad y comportamiento autodestructivo. Muchos suponían que el pecado original era de alguna manera parte de la naturaleza física del “hombre” esto suponía una herencia con la que se estaba completamente indefenso y las profecías de la degeneración en el terreno médico parecían tener una carga atávica con tono bíblico, pues el pecado de los padres debía ser cargado por sus hijos.

En el caso de poblaciones humanas Darwin cita cómo algunas familias mostraban un gran poder de heredar sus características a través de la línea paterna y no podía comprender cómo a menudo podía transmitirse también por línea materna.⁶¹ Ya Desde el

⁶⁰ Otra tendencia en esta época sobre lo hereditario era invocada para suponer permanencia o carencia de control personal, consecuentemente existía una jerarquía implícita de libertad y flexibilidad en los tratos de la individualidad, con nociones de libre albedrío e individualismo moral. En este sentido la noción de la herencia (heredity) era utilizada para exonerar y exculpar individuos de la culpabilidad del delito que podía ser una desviación ancestral. John Waller señala que la contradicción surgió entre la moral cristiana y la autonegación y el más primitivo instinto animal que las personas observaron en sí mismos; muchos convencidos de que podían ir hacia la redención. La teoría de la herencia llevó a pensar a las personas de que sus deseos y su manejo podía realizarse con un control consciente. [Véase Waller, 2000, *The Social and Intellectual*].

⁶¹ *Op. cit.* Darwin, Ch., 1868, *The variation*, Vol. 2, p. 65.

siglo XVII Pierre-Louis Moreau de Maupertius⁶² había recuperado la idea de la doble simiente: según él, el feto se forma por la mezcla de los líquidos que segrega cada uno de los dos sexos. A los ojos de Maupertius este sistema explicaba el parecido “hereditario” con los padres, de esta regularidad relata numerosos ejemplos. Para él los hijos se parecen al padre o a la madre, o bien a los dos. Igualmente la observación de los híbridos como la mula, le condujeron a percatarse de que ambos padres participaban por igual en la formación del hijo, Maupertius mostró cómo este rasgo pasaba a la descendencia tanto en hombres como en mujeres, esto lo llevó a considerar que la polidactilia era resultado de un cambio en las “partículas hereditarias de un individuo” y construyó un medio matemático para predecir la ocurrencia del rasgo en la futura descendencia de las familias en las que se presentaba.

Darwin comprendió la importancia de la polidactilia, la cual podía mostrar casos ordinarios de herencia, de la misma manera veía otras enfermedades como la Diabetes; estas dos enfermedades habían sido analizadas por el doctor Holland y fueron retomados por Darwin no sólo para señalar los casos de herencia, sino también para argumentar a favor de sus conjeturas sobre la “materia formativa”. A partir del hecho de la existencia de los dígitos supernumerarios infería que el humano retenía una cierta extensión de las condiciones embrionarias de las capacidades de la materia formativa.⁶³

v. Herencia y variación

a

Rasmus Winther (2000) y Jonathan Hodge (1985) señalan que bajo el programa de la generación, tal y como se había desarrollado desde la antigüedad hasta el siglo XVIII el problema de la herencia y la variación quedaban subordinadas a la cuestión del desarrollo embrionario, Winther piensa que Darwin casi le da un giro al dilema, basa su apreciación en lo que Darwin escribió en *El origen del hombre* (1871):

⁶² Señala López Beltrán (1994), que en su libro de 1751, *Système de la nature*, Maupertius inició la primera especulación sobre el conocimiento moderno de la herencia; basado en el estudio de la ocurrencia de la polidactilia (dedos extras) entre varias generaciones de una familia.

⁶³ *Idem.*

Darwin y la herencia:

«Hay dos elementos distintos que están incluidos bajo el término de herencia: transmisión y desarrollo de caracteres, pero como éstos generalmente van juntos, la distinción frecuentemente no es considerada»⁶⁴.

Considero que Darwin separa la embriología o el desarrollo embrionario de la transmisión de caracteres pero además pensaba que los dos primeros problemas podían subordinarse al problema de la herencia, ya que todos los hechos principales de la embriología podían ser explicados por dos tipos fundamentales de herencia que se combinaban con las variaciones que surgían en edades tempranas del desarrollo y con las que surgían en estadios tardíos de la vida.⁶⁵

Esos dos tipos de herencia están relacionados a la vez con las variaciones que surgen en las primeras etapas de la vida y que se convierten en peculiaridades de familia así como con aquellas variaciones que se dan cuando los individuos están en un estado adulto, ambos tipos de herencia y en consecuencia ambos tipos de variaciones, están ligados a la idea de herencia de caracteres adquiridos. Seguramente Darwin aceptaba estas ideas por su experiencia en el campo de sus observaciones de animales y plantas domésticas y para no dejar dudas refuerza sus opiniones con ideas de otros autores que habían discutido el tema. En el primer caso, sobre las modificaciones durante el desarrollo embrionario y la manifestación de caracteres siempre a una edad determinada en un linaje. Cita dos ejemplos proporcionados por J. P. Bishop. El primero es el de una familia con algunos miembros a quienes el cabello les envejece prematuramente. El segundo, es el ejemplo de un linaje en el cual había recurrencia de una deformidad de los pulgares. Respecto al segundo caso de modificaciones de cómo la herencia es capaz de fijar la variación provocada por las condiciones ambientales Darwin retoma un viejo asunto ya discutido desde la antigüedad sobre si las mutilaciones se heredan y con algunas reservas piensa que esto podría ser posible tal y como lo interpretado del experimento que Brow-Séquards había realizado con los puercos de guinea tratando de mostrar cómo después de una operación de ciertos nervios las generaciones posteriores de estos puercos mostraban los efectos de la operación. Darwin señala que Eugene Dupuy le había confirmado una idea similar (casos que ahora sabemos son incorrectos)

⁶⁴ Darwin, Ch., 1871, *The descent of man and selection in relation to sex*, Vol. 1, p. 279.

⁶⁵ Darwin, Ch., 1881, *Inheritance*, p. 257.

Independientemente de estas supuestas evidencias que él mismo relaciona con cierta noción hereditaria de caracteres adquiridos, su discusión apunta algunas cuestiones interesantes. El último ensayo titulado “*La herencia*”, que se publicó antes de su muerte, refleja que el problema de la herencia en Darwin empezaba a formar parte de las investigaciones científicas como un campo autónomo e independiente, sin embargo como señalé anteriormente Darwin llevó la idea de la herencia de caracteres adquiridos que se utilizaba en un sentido metafórico al problema de la herencia biológica para conservar el papel del ambiente como un factor importante en el origen de la variación.

F. Churchill (1987), considera que Darwin se ocupa de la herencia -en un sentido moderno— sólo en el problema de la transmisión, y considera que Darwin tuvo un ligero acercamiento hacia el pensamiento de Lucas, encuentra que Darwin reconoce la transmisión como un doble problema pero que solo enfatiza la idea del vehículo de transmisión cuando hace referencia al parecido entre padres e hijos, pero con respecto a la relación entre el vehículo y la transmisión de “rasgos menores” como las enfermedades y las malformaciones las considera irrelevantes. Pero además señala Churchill: “Darwin sólo escribe casos de *no-herencia*. En éstos están incluidas restricciones y circunstancias hostiles a la herencia, la mezcla de caracteres durante la reproducción sexual, la reversión y rasgos limitados al sexo. Churchill concluye que a diferencia de Lucas, Darwin se abstiene de formular una antítesis primordial entre cambio y herencia, pero que en sus escritos se puede percibir una somera versión de la misma tensión. Por el uso de las categorías señaladas en la primera parte del escrito pienso que la tensión señalada no era una versión somera, ni había una ligera influencia del pensamiento de Lucas, considero que hay una gran influencia de las ideas de Lucas y que sus reflexiones reflejan una fuerte tensión que indica la aproximación de Darwin a las fronteras de un campo teórico distinto, pues su viejo programa de la generación, no tenía elementos suficientes para dar cuenta de los nuevos problemas que buscaba resolver.

Lucas señaló como fuerzas antagónicas a la herencia y la variación pero que actuaban siempre en forma inseparable, Darwin percibía esta contradicción desde 1839 cuando formula su programa de investigación al preguntarse: “¿por qué si hay una tendencia a la variación, las especies parecen mantenerse constantes?”⁶⁶

⁶⁶ En Barret *et al*, 1987, *Charles Darwin's notebooks*, p. 171-172.

b

En su primera etapa la palabra “herencia” era utilizada como metáfora de la herencia legal, en el sentido de referirse a los caracteres emergentes (variación) como simples rasgos ocasionales que se adquirirían en el curso del desarrollo embrionario y continuaban transmitiéndose durante varias generaciones, esos rasgos peculiares fueron señalados como rasgos hereditarios. El estudio de los rasgos novedosos atrapados en los linajes terminó por transformar el concepto. Cuando Darwin utiliza la idea de herencia y algunas categorías como atavismo y prepotencia, vigor constitucional y tendencia mórbida; la herencia se ha convertido en una “fuerza poderosa”, en un conjunto de leyes que mantiene la constancia de los caracteres y en un principio contrario al principio de la variación. En el fondo se ha convertido en una causa de los procesos del desarrollo embrionario y no como un simple efecto de estos y en una idea que permite reconocer las conexiones genealógicas entre los linajes, pero al mismo tiempo permite la transformación. Lo que esto refleja es que la idea de herencia ha sufrido un cambio fundamental en su contenido. Cuando señalo que Darwin tiene algunas ideas distintas al programa de la generación en el momento de tratar problemas de la herencia, estoy sugiriendo que el concepto y las diferentes categorías señaladas tienen en su contenido un nuevo significado, el cual genera preguntas fundamentales; por ejemplo, ¿Cómo interactúan de manera simultáneas esas dos fuerzas opuestas (herencia y variación)? ¿Cómo están involucradas en la transmisión de caracteres constantes y emergentes?, y ¿cómo están involucradas en el diseño de la organización?

En el punto de encuentro de las distintas categorías de la herencia se percibe un problema que Darwin trató de responder: cuáles son los medios de transmisión generación tras generación de *todos los tipos* de caracteres, constantes y emergentes.

En su enumeración de las leyes de la herencia,⁶⁷ Darwin estableció cinco leyes que le parecían firmemente establecidas: 1) cada carácter (nuevo o viejo) tiene una tendencia a ser transmitido; 2) la reversión o atavismo, que dependen de la transmisión y del desarrollo que son fuerza distintas: actúan en varios grados y maneras; 3) la transmisión de la prepotencia se puede confinar a un sexo o ser común o en ambos; 4) hay transmisión de caracteres limitados al mismo sexo; y 5) hay herencia que corresponde a diferentes periodos de la vida.

⁶⁷ Darwin, Ch., 1883, *The Variation*, Vol. 2, p. 61.

Con estas leyes consideraba que podíamos disponer de una amplia disposición para la producción, con variabilidad y selección natural, de nuevas formas específicas.

vi. El principio de la variación

Cuando Darwin escribe sus capítulos sobre la herencia y la variación ha convertido a esta última en un principio fundamental del mundo orgánico, también ha aceptado la estrecha conexión entre herencia y variación, conoce la postura de Lucas sobre la simultaneidad y el antagonismo de ambas fuerzas, sin embargo prefiere elaborar su propia explicación para explicar esa dualidad que está relacionada con la manifestación de los caracteres, en su explicación señala primero la idea Lucas:

«Ahora consideremos hasta donde nos sea permitido buscar las causas de la variabilidad casi universal de nuestras producciones domésticas. El tema es oscuro pero puede ser útil para probar nuestra ignorancia. Algunos autores, por ejemplo, el Dr. Prosper Lucas ve a la variabilidad como una necesidad contingente de la reproducción, tanto como una ley primordial o como una ley del desarrollo y de la herencia. Otros han alentado, quizás sin intención; esta visión para hablar de la herencia y la variabilidad como principios iguales y antagónicos»⁶⁸.

Darwin contrapone la aceptación de estos con una idea distinta:

«Pallas mantenía que la variabilidad dependía exclusivamente de la cruce de formas primordialmente distintas. Otros autores atribuyen la tendencia a la variabilidad a un exceso de comida y en los animales a un exceso relativo a la cantidad de ejercicio, o de nuevo a los efectos de un clima afable; que todas estas causas sean altamente efectivas es altamente probable»⁶⁹.

Al presentar dos posibles orígenes sobre la variación intenta tomar una postura, y apunta:

«Debemos pensar y tomar una visión más general, y concluir que los seres orgánicos cuando están sujetos durante varias generaciones y hay cambios en sus condiciones, tienden a variar; y el tipo de constitución que resulte depende en alto

⁶⁸ Darwin, Ch., 1868, *The Variation*, Vol. 2, p. 250.

⁶⁹ *Idem*.

Darwin y la herencia:

grado de la naturaleza o constitución de los seres, más que a la naturaleza del cambio de condiciones»⁷⁰.

Darwin comprendió la simultaneidad y el antagonismo entre herencia, sin embargo, por la evidencia de la plasticidad de la organización en estado doméstico estaba convencido que hay una fina interacción entre el ambiente y la constitución de los seres, en este punto relaciona la idea de caracteres adquiridos al antagonismo entre herencia y variación que en realidad son procesos complementarios para el mecanismo de transformación. Esta idea no solo se refiere a los caracteres corporales involucrados con propiedades físicas, sino también a caracteres relacionados con la destreza, gestos, emociones o incluso con el acto del pensar. Estas ideas están desarrolladas en su obra *La expresión de las emociones en el hombre y en los animales* (1998), en ella menciona un conjunto de principios⁷¹ para explicar como se da la relación entre el ambiente y los atributos citados.

Sobre el primer principio que refiere, -escribe- se hace patente cuán poderosa es la fuerza del hábito [...] se sabe bien por que medios logra el hábito ser tan eficiente para facilitar movimientos complejos y señala también como algunos fisiólogos admiten que el poder de la conducción de las fibras nerviosas aumenta en función de la frecuencia con que son excitadas. Así mismo señala la amplitud de este principio aplicable tanto a los nervios del movimiento y a la sensibilidad como a los que tienen que ver con el acto de pensar y escribe:

«Caben pocas dudas de que se produzca algún cambio físico en las células nerviosas o los nervios que se usan con frecuencia, pues de lo contrario sería imposible comprender como puede heredarse la tendencia a adquirir ciertos movimientos»⁷².

Para justificar su creencia en este tipo de herencia Darwin recurrió a ejemplos de distintas especies animales, afirmando, que este tipo herencia existe puesto que cuenta con ejemplo que lo respaldan, entre los ejemplos, aparecen citados el comportamiento de caballos, perros, palomas y por supuesto el hombre.⁷³

⁷⁰ *Idem.*

⁷¹ Darwin se refiere al principio de los hábitos ventajosos y asociados, el primero de los tres principios (el segundo el principio de la antítesis, el tercero, el principio de acción debido a la constitución del sistema nervioso) con estos tres principios considera Darwin, se puede dar cuenta de muchas de las expresiones y gestos involuntarios utilizados por el hombre y los animales inferiores. Darwin, Ch., 1998, *The expression of the emotions in man and animals*, pp. 33-34.

⁷² Darwin, Ch., 1998, *The expression of the emotions in man and animals*, p. 35.

⁷³ *Idem.*

Darwin y la herencia:

A diferencia de Lucas que ve a la variación como algo contingente en el proceso de la reproducción, Darwin admite que el ambiente juega un papel promotor, pero limitado por la propia naturaleza interna de los seres o por la índole de su constitución. Ya desde 1862 había señalado una postura similar respecto al origen de la variación en una carta que le envió a J. D. Hooker, en ella escribe:

«Tú hablas de una tendencia inherente a variar completamente independientemente de las condiciones físicas. Esta es una forma muy simple de poner el caso (como el Dr. Prosper Lucas también lo sugiere) pero hay dos grandes clases de hechos que me hacen pensar que toda la variabilidad se debe a cambios en las condiciones de vida»⁷⁴.

Las dos condiciones que Darwin expresa son en primer lugar la mayor cantidad de variabilidad y de monstruosidades⁷⁵ que se dan bajo condiciones domésticas, circunstancias no naturales, respecto a la que se encuentra o se origina bajo la naturaleza; y la segunda condición, son los cambios que afectan de una manera especial a los órganos reproductivos, en referencia a los órganos que producen al nuevo ser. Esta dicotomía sobre el origen de la variación la desarrollará en el ya mencionado artículo, *La herencia* de 1881.

Esta conexión encadenada entre las circunstancias naturales y la variación conduciría en algún momento al planteamiento de que la transformación fuera dirigida por las circunstancias, a que el diseño fuera determinado por las leyes naturales que producen la variación, desde luego la respuesta de Darwin fue novedosa, en esa búsqueda exploró campos como la filosofía y la religión, fronteras que en ocasiones resultan poco claras en las reflexiones teóricas de un autor que se encuentra en los límites de la teología natural (tradición que había formado parte de su educación) y la ciencia moderna, cuyos cimientos se encontraban en construcción. El punto central que llevaba a Darwin a estas fronteras era si había una ausencia de relación entre la producción de variación y la selección de la variación o “La cuestión de si cada variación particular ha sido especialmente preordenada”. Explicaré más adelante como sus reflexiones contra la teología natural

⁷⁴ Burkhardt, F. *et al*, 1997, *The Correspondence of Charles Darwin*, Vol. 10, p. 123.

⁷⁵ *Idem*.

refuerzan una vuelta a la teleología natural, bajo una convicción de que la selección natural como se lo confiesa a su amigo Asa Gray se había convertido en una Deidad.⁷⁶

vii. La hipótesis de transmisión

En la pangénesis hay una mezcla de ideas del desarrollo y la generación incluso frases como la siguiente que para algunos parece desconcertante: «Cada animal y cada planta pueden ser comparados como un lecho de suelo lleno de semillas, algunas de las cuales pronto germinan, otras permanecen inactivas por un periodo y otras perecen»⁷⁷.

Al final añade: «Un organismo es un microcosmos, un pequeño universo formado por un hospedero de auto-propagación de organismos, inconcebiblemente pequeños y numerosos como las estrellas en el cielo»⁷⁸.

A pesar de esas expresiones casi poéticas; la hipótesis de la pangénesis tiene entre sus componentes algunas ideas que encauzaron las investigaciones en las décadas que siguieron, investigaciones basadas en un aparente sesgo materialista,⁷⁹ que tenían un fuerte componente que establecía el surgimiento continuo de la variación y la necesidad de unidades responsables de la continuidad y la variación a través de un mecanismo de transmisión de generación en generación.

En sus reflexiones Darwin concedió un espacio a la herencia como tema clave de la teoría de la evolución y formuló un problema decisivo: la búsqueda de una respuesta fisiológica que explicara la transmisión de la causalidad de la continuidad y variación, sin encontrar por sí mismo una respuesta válida. Así mismo comprendió la propuesta del nuevo problema desarrollado por Lucas el análisis de los efectos de los hechos externos de la herencia lo llevaron a la búsqueda de una explicación causal y eficiente, es decir el análisis

⁷⁶ En una carta enviada a Asa Gray el 5 de junio de 1861, en un diálogo epistolar sobre el diseño de los organismos y en ocasión de la publicación de un ensayo de Asa Gray sobre la consistencia entre teología natural y selección natural Darwin le comenta: “He llegado a pensar más sobre este tema y acongojado te digo que he llegado a diferir mucho de ti, no es la variación la que hace el diseño, como a mí parece, mi Deidad, la selección Natural, sería superflua si así fuera, [...] los estudios sobre variación doméstica hacen ver que hay un enorme campo de variabilidad sin intenciones (undesigned) lista para que la selección natural se apropie para algún objetivo útil para cada criatura. Bukhardt, F., 1994, *The Correspondence of Charles Darwin*, Vol. 9, p. 162.

⁷⁷ Darwin, Ch., 1868, *The Variation*, Vol. 2, p. 385.

⁷⁸ *Idem*.

⁷⁹ Véase por ejemplo: Stanford, P. Kyle. 2006. “Darwin’s Pangenesis and the Problem of Unconceived Alternatives”.

Darwin y la herencia:

y la reflexión, lo hicieron convencerse de que había una explicación causal a esas manifestaciones externas, tanto de los caracteres constantes como de los emergentes. Articuló el problema a su viejo programa de la generación y aún cuando erró en su propuesta fisiológica consolidó y dio inicio a una visión mecanicista y fisiológica en la que había sustratos materiales responsables de la expresión de los caracteres.

A pesar de que Darwin dio una explicación incorrecta al mecanismo fisiológico, no implica que sus ideas sobre la herencia fueron del todo incorrectas, el hecho de que en sus reflexiones mezclara ideas de la herencia con su viejo programa de la generación no debe conducirnos a pensar que Darwin nunca reflexionó sobre el problema de la herencia. Los historiadores del pensamiento y obra de Darwin han considerado que no requería de una explicación de la herencia para darle solidez a sus observaciones y otras veces se ha dicho que resulta sorprendente el hecho de que recurriera a una hipótesis como la pangénesis.

Como resultado de mi análisis creo que hay una fuerte conexión entre la herencia, la variación y la descendencia con modificación y el doble papel de la naturaleza, que actúa no sólo como agente seleccionador, sino también como agente productor de variación mediante el uso y desuso, la herencia de caracteres adquiridos y la influencia del ambiente que generaba de manera que no conocemos variaciones espontáneas; este último tipo tiene, en términos de Darwin, apenas una conexión visible con el ambiente pero de una importancia fundamental: “como aquella influencia aparentemente insignificante que tiene una chispa cuando hace explotar un material combustible”.

En este párrafo Darwin ahonda en su precisión sobre el juicio de que lo espontáneo no es sinónimo de azar, aunque tampoco aclara si la influencia del ambiente es definida o indefinida, la discusión de esta problemática está discutida con mayor amplitud en el capítulo cuatro.

Este origen de las variaciones fue relacionado a las capacidades de las gémulas: se producen en todo el cuerpo, son plásticas al ambiente, se colectan en los elementos sexuales son capaces de permanecer inactivas y se desarrollan la misma parte del cuerpo en donde ellas fueron generadas.

Vistas bajo el marco conceptual de la teoría sintética no parecen ser ideas del mismo Darwin que propone la selección natural, sino de un autor del siglo XVIII, otros autores han visto estos conceptos innecesarios para los planteamientos darwinistas. Pero, ¿qué sentido

tenía entonces la hipótesis de la pangénesis en sus concepciones evolutivas? Se ha concluido que no había motivos para elaborarla y se ha dicho que Darwin estaba convencido y ponía mayor énfasis en las variaciones que se producían espontáneamente, estirando la idea hasta el extremo de considerar que pensaba que se producían al azar; ello se argumenta señalando que Darwin continuamente utilizaba la expresión “variaciones al azar”, sin embargo, el mismo aclara:

«Hasta aquí he hablado a veces como si las variaciones tan comunes en los seres orgánicos en domesticidad, y en menor grado en los que se hallan en estado natural, fuesen debidas a la casualidad. Esto por supuesto, es una expresión totalmente incorrecta, pero sirve para confesar francamente nuestra ignorancia de las causas de cada variación particular»⁸⁰.

Llevar a este extremo la actualización del pensamiento de Darwin es quitarle el sentido a sus premisas sobre el problema de la herencia, su concepción de variación y restarle importancia al papel que daba al ambiente, ideas que fueron centrales y pilares de sus reflexiones durante toda su vida, las cuales fueron escritas en amplitud en un borrador de 1865⁸¹ y en forma mejor elaborada en su publicación de 1868 bajo el encabezado de la hipótesis provisional de la pangénesis.

Darwin comprendió que para Lamarck, el proceso evolutivo y adaptativo se daba en forma casi directa con respecto al medio, porque suponía que la variación que surgía era adaptativa. Los autores que han analizado la obra de Darwin han concluido que el proceso para Lamarck era automático y señalan que justamente es aquí donde está la gran diferencia entre Darwin y Lamarck, incluso utilizan una frase que el mismo Darwin escribo en los márgenes de *La Filosofía Zoológica*: “esta es la diferencia entre la explicación de Lamarck y la mía.”⁸²

¿Qué párrafo o qué ideas está leyendo Darwin cuando hace esta aclaración?, por ejemplo Thomas Glick⁸³ interpreta que Darwin está pensando que para él la naturaleza no actúa directamente sobre los cambios en los organismos, su actuación es de manera

⁸⁰ Darwin, Ch., 1859, *On the Origin of the species*, p.131. Darwin no modificó este párrafo en las ediciones posteriores.

⁸¹ Darwin, Ch., 1865, “Pangenesis’s hypothesis”. en Olby, R. C., 1963, *Charles Darwin: Manuscript of pangénesis*, pp. 251-263.

⁸² Di Gregorio, M., 1990, *Charles Darwin’s Marginalia*, p. 479.

⁸³ Glick, Th. y Kohn, D., 1996, *On evolution: the development of the Theory of Natural Selection*, pp 82-85.

indirecta, considero que esa interpretación es correcta, sin embargo esto no es exactamente la discordancia entre teleología y anti-teleología como Glick lo sugiere, y como muchos autores también lo interpretan, en el cuarto capítulo presento una discusión sobre esta aparente diferencia entre un intervenir directo de la naturaleza en la adaptación de los seres y un operar indirecto como discretamente lo asumía Darwin, estas sutiles diferencias podrían entenderse mejor si pensamos en las creencias religiosas de estos autores, sobre las creencias en Darwin se discute más adelante. Así mismo podríamos entender mejor donde hay continuidades y rupturas si pensamos en los grados de precisión de sus explicaciones evolutivas y cuáles son los instrumentos del cambio. Darwin escribió: “El cielo me proteja de la tontería de Lamarck *de una tendencia a la progresión, la adaptación de la lenta voluntad*, etc. Pero las conclusiones a las que he llegado no son muy diferentes a las suyas; aunque si lo son por completo los instrumentos del cambio”.⁸⁴ ¿Cuál es esa conclusión general? ¿Será acaso la transformación progresiva de las especies?

Darwin tratando de evitar los “errores” de Lamarck construyó un sistema evolutivo en el cual el proceso de la adaptación resultaba (no solo de la combinación de los accidentes y la selección natural) sino también del doble papel del ambiente. Primero como un factor importante y causa continua de las variaciones: en forma directa, indirecta, por uso y desuso y de manera espontánea y segundo como el principio de la selección natural encargada de filtrar esa variación. Podría sonar fuera de lugar, la expresión “control de calidad”, pero a mi juicio creo que es una denominación más cercana a la noción que Darwin tiene sobre la “selección natural”, extraída directamente del contexto de la economía liberal de la mitad del siglo XIX. Entre varias maneras de considerar la selección natural por parte de Darwin, ésta fue una de ellas.

En la primera edición de *El Origen*, Darwin señala que hay muchos ejemplos aportados por los naturalistas de que las mismas especies en ambientes similares no presentan las mismas variaciones, eso lo lleva a decir que se inclina a decir que le da poco peso a las variaciones producidas en forma directa por las acciones de vida, pero no a las que surgen en forma indirecta, dice Darwin:

⁸⁴ Carta enviada a Hooker, 23 de febrero de 1844.

«Como ya lo he remarcado estas (las condiciones de vida) me parece que juegan un papel importante, afectando al sistema reproductivo y así induciendo la variabilidad; la selección natural puede entonces acumular provechosamente las variaciones»⁸⁵.

Años más tarde, en la sexta edición de *El Origen*, Darwin enunciaría mejor lo que señalo con mi interpretación de lo que él pensaba sobre el doble papel de la naturaleza: “La naturaleza, las condiciones de vida determinan la variabilidad [causa de la variación] y determinan qué variación sobrevive” [principio de la selección natural]”.⁸⁶

Una concepción así, no sólo le da sentido a la hipótesis provisional de la pangénesis, la convierte en necesaria para Darwin, debido a que resulta ser un mecanismo fisiológico el cual articula dos procesos que forman parte del mismo problema: herencia y variación, pero que además son parte del andamiaje conceptual de su propuesta evolutiva: *descendencia con modificación*.

Es fundamental en esta reflexión histórica establecer que la pangénesis no es una hipótesis de la herencia. La pangénesis, para Darwin, constituye principios que le ayudan a explicitar varios “hechos”, entre ellos el de la herencia. Si no hacemos esta diferencia entre herencia y pangénesis, es difícil distinguir hasta dónde llegó Darwin respecto al problema de la herencia. Históricamente ha sucedido que se ha señalado a la pangénesis como una teoría de la herencia o de la generación. Esto genera confusiones sobre todo si vemos que Darwin mismo escribió ideas que favorecen esta interpretación, por ejemplo, cuando señala que la herencia debe ser vista tan sólo, como una forma de desarrollo, como auto-división de un organismo unicelular organizado lentamente.⁸⁷

Por otro lado, también se ha sostenido que la pangénesis es una teoría errónea de la herencia. Sin embargo la pangénesis es un conjunto de principios generales (o como el mismo Darwin lo consideró, la pangénesis es una doctrina⁸⁸ que aplicó a varios problemas, entre ellos el antagonismo o complementariedad entre la herencia y la variación.

⁸⁵ Darwin, Ch., 1859, *On the Origin*, pp. 133-134.

⁸⁶ Darwin, Ch., 1872, *The Origin*, p.140. Los corchetes son míos.

⁸⁷ Darwin, Ch., 1868, *The Variation*, Vol. 2. p. 399.

⁸⁸ *Ibidem*, Vol. II, p. 400. Esa doctrina que a la que se refiere Darwin ha sido revisada históricamente sólo por dos autores C. Zirkle, 1946, *The Early History of the inheritance of Acquired Characters and Pangenesis* y E. Lesky, 1951, *Die Zeugungs- und Vererbungslehren der Antike und ihr Nachwirken*. Zirkle encuentra que la herencia de la concepción pangenética antigua en Darwin se refleja en el planteamiento general pensándolo en el sentido de que un nuevo ser se origina a partir de pequeñas partes representativas de todo el cuerpo del que

Darwin y la herencia:

Lucas había señalado, en la primera mitad del siglo XIX, que sólo la combinación de dos fuerzas opuestas podían explicar las cuestiones relacionadas a los problemas de la herencia; Darwin discutió a través del uso de distintas categorías la existencia de esa nueva problemática y radicalmente distinta de las explicaciones de la generación, asumió la centralidad del problema propuesto por Lucas y siguió un camino diferente, tratando de sustentar sus observaciones o datos empíricos con reflexiones hipotéticas conectadas a un posible mecanismo fisiológico de transmisión que se insertaba en su doctrina general de la pangénesis.

procede; mientras que Lesky analiza la similitud entre las ideas de Demócrito y Darwin. En el apéndice sobre la pangénesis se encuentra una mayor discusión de los trabajos citados.

CAPÍTULO III

PANGÉNESIS:

TELEOLOGÍA Y VITALISMO

“Los finalistas se representan el cuerpo humano como una república de artesanos, los mecanicistas como una máquina sin maquinista”. Canguilhem, G. 1976. p. 22.

i. La hipótesis provisional de la pangénesis

La hipótesis provisional de la pangénesis fue publicada en 1868,¹ Darwin la propuso como una hipótesis general que determinara los principios de los problemas de la generación, entendida en un sentido general como reproducción asexual y sexual, regeneración, hibridismo, desarrollo, atavismo y herencia. Así mismo imaginó a partir de las ideas de algunos fisiólogos del siglo XIX y de viejos supuestos de la generación que las unidades del cuerpo eran autónomas y propuso que cada una de ellas producía gérmenes, gránulos o gémulas las cuales viajaban por los canales intracelulares y eran finalmente colectadas en los elementos sexuales, de tal manera que óvulos, espermatozoides, polen huevos, semillas y brotes estaban constituidos por una gran cantidad de dichas partículas.²

Darwin pensaba que, así como una célula de cualquier planta tiene la facultad de producir un individuo en su totalidad³ cada uno de los elementos anteriores podía producir un organismo completo debido a las gémulas contenidas en ellos. Cuando estos gránulos diminutos eran suministrados con sustancias nutritivas se multiplicaban y se desarrollaban

¹ Darwin, Ch., 1868, *The Variation*, Vol., 2, pp. 349-399.

² *Ibidem*, Vol. 2, pp. 357-358.

³ *Ibidem*, Vol. 2, p. 437.

en unidades como aquellas de las cuales habían derivado, garantizando así la generación de las partes del cuerpo de donde las gémulas procedían.⁴

Para Darwin, las gémulas eran partículas que daban continuidad a la vida, eran las responsables de la variación y eran las unidades últimas donde se generaban los cambios. Basado en esas suposiciones podía explicar entre otras cosas los problemas de la variación: causas, transmisión y manifestación de los caracteres. Las gémulas poseían la capacidad de mantenerse activas generación tras generación o permanecer en estado de latencia, con ello explicaba la reaparición de caracteres ancestrales.

La variación o las ligeras diferencias entre individuos – explicaba Darwin – ocurre por diversas causas. En un primer caso, por la carencia o exceso de gémulas, y por la reiniciación del desarrollo de las que permanecen en estado de latencia, en estos procesos las gémulas no sufrían ningún cambio constitutivo. En otro conjunto de causas, la variación era resultado de la acción directa de las circunstancias que actuaba sobre el organismo; por el uso o desuso de las partes; por cambios innatos identificados con la imposibilidad de relacionar con alguna causa concreta y ocasionalmente por la hibridación de las gémulas, en todos estos casos, las unidades modificadas segregaban gémulas modificadas, esto implicaba en el fondo cambios constitutivos de las gémulas y como consecuencia cambios en las células generadas por ellas.

Se había sostenido que Darwin tuvo que recurrir a una explicación de esta naturaleza por la crítica que Fleeming Jenkin hiciera en 1867 sobre los problemas de la variación. Estudios posteriores han mostrado que las ideas de la pangénesis en Darwin son anteriores a la crítica de Jenkin. Aunque esta suposición no se sostiene se mantiene la creencia de que la “herencia de caracteres adquiridos contenida en esta hipótesis fue para Darwin una idea auxiliar o secundaria. Contrario a esto considero que esas ideas fueron pilares importantes de la explicación de Darwin y no sólo ideas secundarias como ha sido reconstruido de manera casi oficial por la historiografía del darwinismo. Por otro lado, la explicación fisiológica contenida en la pangénesis pretendía explicar algunas ideas importantes de la herencia, atavismo, parecidos familiares y enfermedades hereditarias. Todo este conjunto de problemas estaba relacionado directamente con la expresión de

⁴ *Ibidem*, Vol. 2, p. 370.

caracteres constante y la expresión de caracteres adquiridos que se incorporaban continuamente a la materia formativa.

Al aceptar Darwin una asociación entre ideas viejas y nuevas estaba integrando el principio de la herencia de caracteres adquiridos al recién instaurado problema de la herencia biológica. Integró esta idea porque estaba convencido de que los caracteres adquiridos se fijaban fácilmente en la organización orgánica a lo largo y ancho de todas las formas del mundo natural:

«Podríamos tener la forma más simple de la herencia, si suponemos que un “protozoo” homogéneo y gelatinoso varía y adquiere un color rojizo, un átomo separado diminuto podría por supuesto, cuando se ha desarrollado a un tamaño completo retener el mismo color»⁵.

Esta idea simple de herencia de caracteres adquiridos –expresa Darwin– “puede ser extendida a las infinitamente numerosas y diversas unidades a partir de las cuales está compuesto todo el cuerpo de los organismos superiores”.

Al igual que las ideas de la generación las nociones de los caracteres adquiridos pueden rastrearse en Darwin desde sus primeros escritos hasta su última publicación sobre la herencia: *Inheritance* publicada en 1881.

En los siguientes párrafos sugiero tres puntos relacionados con el origen de las ideas de la pangénesis con la intención de contribuir a la discusión sobre su origen en las primeras conjeturas de Darwin y cómo las mantiene a lo largo de sus reflexiones evolutivas. Esas tres ideas están relacionadas con el uso del término de *gémula*, con la idea de la participación de toda la estructura corporal en la participación de un nuevo ser y con las ideas vitalistas involucradas en la continuidad de la materia orgánica.⁶

⁵ *Ibidem*, Vol. 2, p. 397.

⁶ La idea de la continuidad de la materia orgánica tiene en Darwin una conexión muy estrecha con su idea de los “primeros poderes” creados por Dios. En este sentido la continuación de esos primeros poderes para Darwin -ver capítulo III- son muy similares a los planteados por San Agustín de Hipona (354-430) quien intentó armonizar las ideas científico-naturalistas de su tiempo con la doctrina del Antiguo Testamento sobre la creación del mundo. En torno a este asunto expuso en su libro *De genesi ad litteram*, la noción de la creación potencial, partiendo de la base de la llamada teoría seminal. Según San Agustín Dios había depositado en el mundo en su primer acto creador unas “razones seminales innatas” (*rationes seminaliter insitae*). Por medio de esta teoría seminal resultó muy resaltada la noción aristotélica de la permanencia específica, pero al mismo tiempo también integraba la posibilidad de cambios “accidentales”. En el caso de San Agustín para explicar la cuestión teológica del pecado original. Bibliografía edición textual de J. Zycha, *Corpus Scriptorum Ecclesiasticorum Latinorum* (CSEL), vol. 28, Viena, 1894, pp. 1-435.

Hodge (1985, 1989) ha señalado que el programa de investigación de Darwin era la generación; un viejo programa que persistió hasta mediados del siglo XIX.⁷ La generación se entendía como la tradición de investigación relacionada con los problemas del origen de un nuevo ser, el desarrollo, el crecimiento y los problemas de la reproducción (sexual y asexual entre ellas la partenogénesis) y algunos otros problemas como la hibridación.

Hodge⁸ ha planteado que el origen de la hipótesis provisional de la pangénesis se encuentra en la lectura de la publicación de *Zoonomía* (1794) del abuelo de Darwin que contiene un capítulo titulado: “De la generación”, en él desarrolla con amplitud tópicos sobre la reproducción.

Cuando Darwin inició su *Cuaderno B* en 1837, la primera palabra que escribió fue *Zoonomía* y su primer asunto fue la distinción que hiciera su abuelo, entre reproducción sexual y asexual.⁹ Con esta evidencia Hodge propuso que el origen de la Pangénesis se encuentra en los primeros pensamientos de Darwin sobre la naturaleza de los procesos reproductivos.

En la reflexión a que se hace referencia no debemos pasar por alto que estas ideas sobre la reproducción de Erasmus Darwin están en el mismo capítulo sobre la “Generación”; párrafos donde también se analiza y discute la idea de que cada parte separada de todo el organismo se reproduce a sí misma y origina elementos o entidades responsables del origen de un nuevo ser”. Una de las ideas fundamentales de la pangénesis. Las reflexiones que Erasmus Darwin presenta son las ideas de Buffon, las cuales no lo convencen del todo. Erasmus Darwin plantea en sus reflexiones algunas objeciones a la idea pangénética sostenida por Buffon:

«Primero, porque en las plantas puedan verse ciertos fenómenos que no son aplicables a las leyes animales. Segundo, esos fluidos repletos con partículas orgánicas derivadas tanto de los órganos masculino y femenino, son supuestamente similares y no hay razones por las que una madre no pueda producir un embrión hembra (como ocurre en la partenogénesis) sin la asistencia del macho»¹⁰.

⁷ Véase, Gasking, E., 1967, *Investigations into generation*. 1651-1828.

⁸ Hodge, M. J. S., 1985, *Darwin as a Lifelong Generation Theorist*, pp. 207-244.

⁹ En Barret *et al*, 1987, *Charles Darwin's notebooks*, Cuaderno B, pp. 171-172.

¹⁰ Darwin, E., 1794, *Zoonomia: or the Law of Organic Life*, p. 387.

Darwin conoció estas reflexiones cuando era muy joven, registra haber leído los párrafos de la página 387 de *Zoonomía* probablemente entre 1837 - 1839, donde su abuelo expone tales cuestiones.¹¹

Por otro lado, en documentos anteriores a 1837 se encuentra evidencia del uso del término de “gémulas”; aprendido de su maestro Robert Grant.¹²

Phillip Reid Sloan (1985) ha analizado las ideas de Darwin en el periodo de 1826-1836, y lo señala como un periodo durante el cual fueron construyéndose en el pensamiento de Darwin las bases del transformismo que desarrollaría a su regreso del viaje.¹³ Esto concuerda con la opinión de Hodge sobre el asunto de que Darwin no abandonó las enseñanzas aprendidas en Edimburgo.¹⁴

Entre los primeros escritos de Darwin donde se aprecia el término de gémula es una carta enviada el 24 de julio de 1834 al profesor, Henslow donde le comenta sobre sus colectas de ejemplares coralinos.

«He olvidado si mencioné haber visto algo de las formas de propagación en aquellas familias más ambiguas, las coralinas. Estoy muy contento y convencido de que no sean plantas, ni zoophitos: Las “gémulas” de una *Hamelida* contiene varias articulaciones unidas y listas para “expulsarse” y poder a sujetarse en alguna base. Creo que universalmente en los zoophitas, las “gémulas” producen un solo pólipo que más tarde o al mismo tiempo crece con sus células o en una articulación simple»¹⁵.

En estos escritos Darwin supone que las “gémulas” eran elementos primordiales en la propagación de algunos grupos de organismos y que esas gémulas como unidades daban origen a un nuevo individuo. En este momento no muestra interés por indagar más allá de este conocimiento y sólo considera que las gémulas son elementos de propagación vegetativa.

Hay un tercer punto importante en la precisión de cuándo surgió la idea de la pangénesis, en qué momento empezó Darwin a pensar en ella como una idea importante, en qué momento pensó en la idea de la atomización de la organización y con la noción de que

¹¹ Di Gregorio, M., 1990, *Charles Darwin's Marginalia*.

¹² Véase Sloan, Ph., 1985 *Darwin's invertebrate program*, pp. 71-120.

¹³ Sloan, Ph., 1985. *Darwin's invertebrate program*, pp. 71-120.

¹⁴ Hodge, M. J. S., 1983, *Darwin and the laws of the animate part of the terrestrial system (1835-1857): on the lyellian origins of the zoonomical explanatory program*, pp. 1-106.

¹⁵ Carta citada en Sloan, Ph. R., 1985, *Darwin's invertebrate program*, p. 101.

cada una de las partes de toda la organización participa en la creación de un nuevo ser. Considero que estas dos ideas están relacionadas desde su origen con las cuestiones de la variación. En un principio su respuesta fue que la variación surge como resultado de procesos que ocurren durante la cruce, posteriormente aceptará que la variación ocurre en los momentos del desarrollo embrionario bajo la influencia ambiental; más tarde dirá también que las variaciones pueden ser innatas, es decir, sin que haya alguna relación aparente con las circunstancias.

Tomando en cuenta la relación de las ideas anteriores comparto la idea de que Darwin elaboró sus primeras ideas sobre pangénesis antes de 1840, periodo en que reflexiona en torno a las conexiones entre el ambiente y la variación, la influencia ambiental sobre la organización orgánica y la reproducción. Ya en el año de 1839 Darwin tiene un notable interés por otra idea importante utilizada en sus explicaciones de la pangénesis, la “materia formativa” una idea relacionada con las cuestiones de la generación. Estas ideas fueron conocidas por Darwin en la misma época del nacimiento de la hipótesis de la pangénesis.¹⁶ En marzo de 1839¹⁷ hizo la lectura tres obras que contienen algunas de esas ideas sobre estos problemas *El ensayo sobre la generación* de Blumenbach (1792)¹⁸; *El ensayo sobre la reproducción animal* de Lazzaro Spallanzani (1769)¹⁹ y *Zoonomia: o las leyes de la vida orgánica* de Erasmus Darwin (1794)²⁰.

En estos textos se encuentran ideas vitalistas que serán utilizadas en su extenso trabajo sobre la variación en plantas y animales de 1868 para discutir ideas de la pangénesis y la continuidad del *poder vital* o de la *materia formativa*. Así mismo se encuentran ejemplos de experimentos de la regeneración con salamandras tanto de Spallanzani²¹ como

¹⁶ Sobre el origen de la pangénesis puede consultarse Hodge, M. J. S., 1985, *Darwin as a Lifelong generations theorist* y Hodge, M. J. S., 1989, “Generation and the Origin of the Species (1837-1937): A Historiographical Suggestion”, pp. 267-281.

¹⁷ De acuerdo a la cronología elaborada por Vorzimmer, P., 1977, *The Darwin Reading Notebooks (1836-1860)*, p. 121.

¹⁸ La obra de Blumenbach que Darwin leyó, es la traducción al Inglés de Alexander Crichton, publicada en 1792.

¹⁹ Lazzaro Spallanzani (1729-1799) Profesor de historia natural y sacerdote jesuita, motivado por las ideas preformacionista se dedicó a investigaciones de la generación, realizó experimentos para rebatir la hipótesis de J. T. Needham sobre la generación espontánea. La obra que Darwin señala haber leído es la traducción al inglés del trabajo de Spallanzani de 1769.

²⁰ Estos libros están listado en Vorzimmer, P., 1977, *The Darwin reading notebooks (1836-1860)*, p. 121.

²¹ Darwin, Ch., 1883, *The Variation*, Vol. 2, pp. 283, 357, 358.

de Bonnet²² los cuales serán citados con mayor extensión en la segunda edición de *La variación*.

Otro punto que ayuda a establecer el nacimiento de las ideas de la pangénesis en estos años son los comentarios escritos en algunas cartas de Darwin. En una carta enviada a Lyell en agosto de 1867 Darwin le agradece la revisión de las pruebas del libro *La Variación (1868)*, en esa carta escribe:

«Me satisface especialmente que se haya fijado en la pangénesis, no sé si alguna vez ha tenido usted la impresión de que he perdido la facultad de juzgar en una materia a fuerza de meditar sobre ella: esto es lo que a mí me pasa con la pangénesis (que tiene ya veintiséis o veintisiete años) pero me inclino a pensar que si se le admite como una hipótesis probablemente será un paso bastante importante en biología»²³.

La fecha en la que Darwin señala sus primeras meditaciones sobre la pangénesis de acuerdo a la información de esta carta, es el año de 1840, sin embargo parece que no existe ningún material escrito que contenga con claridad las ideas de la pangénesis en la fecha señalada, hasta hoy no se ha encontrado material alguno ni referencia que lo sustente. De acuerdo a los documentos registrados Darwin empezó a escribir formalmente el libro de *La variación*, el nueve de enero de 1860.

¿Pretendió Darwin asegurar la paternidad de una idea, extendiendo su surgimiento hacia muchos años atrás, por si acaso llegará a ser correcta? ¿Tenía razón al señalar la fecha sobre el origen de la pangénesis?

Históricamente el asunto no ha merecido ser discutido más allá de que fue una interpretación errónea de Darwin sobre la herencia y que recurrió a ella para resolver el problema de la dilución de la variación al interior de una población. Hasta hace poco el origen de las ideas de la pangénesis de Darwin se había establecido en la década de los sesenta del siglo XIX, sin embargo el surgimiento se remonta más allá de esa época²⁴ y probablemente cuando Darwin le señala a Lyell la fecha del origen, bien pudo haberse referido al problema que tenía en mente o a las ideas principales de lo que más tarde sería su hipótesis y no necesariamente un escrito en particular.

²² *Ibidem*, Vol. 2, pp. 357- 385.

²³ En Darwin, F, 1977, *Autobiografía*, Vol. 2, p. 386.

²⁴ Hodge, J. M. S., 1985, *Darwin as a Lifelong generations theorist*, pp. 207-244.

Darwin y la herencia:

Peter J. Vorzimmer (1969) publicó una transcripción sobre el primer manuscrito de Darwin referente al problema del origen de las especies que antecede a los manuscritos de 1842 y 1844: Con una fecha probable de 1839. ¿Será dicho manuscrito el mismo que Darwin le menciona a Charles Lyell en 1867 y que ocho años antes en una carta de enero de 1859 le había mencionado a Alfred R. Wallace?, en las siguiente palabras:

«Su escrito (el de Wallace): ensombrece mis extractos, escritos en 1839 ¡hace ahora exactamente 20 años! Debo decir como disculpa, nunca fueron pensados ni por un instante para la publicación»²⁵.

En ese manuscrito titulado: *Sobre los principios de la variación de plantas y animales bajo los efectos de la domesticación*, Darwin comenta:

«Cada parte de la forma externa, hábitos, del cuerpo y mente parecen ocasionalmente variar en algún pequeño grado”. Los anatomistas discuten cuál es la “el ideal perfecto” del hígado o como los pintores dirían [el prototipo perfecto] de la nariz o de los labios. Cada parte del cuerpo llega a ser variable en un pequeño grado; el poder reproductivo parece fallar en la transmisión [...] el modelo, bajo el cual la “cría” será dirigida varía ligeramente en cada parte interna y externa»²⁶.

Este conjunto de ideas se conserva en el manuscrito *Sobre la variación bajo domesticidad, y los principios de la selección de 1842*, de una manera más o menos similar:

«Cuando el organismo es criado durante varias generaciones bajo condiciones nuevas y diferentes, la variación es mayor en cantidad e infinita en género, especialmente sostenida cuando los organismos han sido expuestos a nuevas condiciones. La naturaleza de las condiciones externas tiende a efectuar algunos **cambios definidos en toda o en la mayor parte de la descendencia**»²⁷.

En estos fragmentos existe ya una vaga atomización de las partes del cuerpo y una clara capacidad de cambio ante las influencias ambientales de cada una de esas partes, aunque Darwin también considera que existe una cierta cantidad de variación generada durante el proceso de la reproducción la cual no tiene un efecto directo de las condiciones externas; pero ya sea por la primera causa o por la segunda, continua:

²⁵ Darwin, F., (ed), 1905, *The Life and Letters of Charles Darwin*, p. 336-336.

²⁶ Vorzimmer, P., 1969, *An early Darwin manuscript: the outline and draft of 1839*, p. 212.

²⁷ Darwin, Ch., 1842, “Skecht and essay”, en Glick, T. F., 1996, *On evolution*, p. 89. En el ensayo de 1844 estos párrafos no aparecen.

Darwin y la herencia:

«Parece que no hay parte del cuerpo, interno o externo, mental, hábitos, o instintos que no varíe en algún ligero grado y a menudo algunos en gran proporción. Todas las variaciones, sean congénitas o aquellas lentamente adquiridas de todos a los géneros, evidencian una tendencia a ser hereditarias»²⁸.

Creo que el germen teórico existe, tal vez de manera vaga, pero allí están fundamentalmente tres ideas básicas. 1) La atomización de la organización, 2) la influencia del ambiente en la modificación de las partes y 3) la producción de variación heredable.

Por otro lado, en el manuscrito fechado por P. Vorzimer en 1839 Darwin menciona que “los poderes reproductivos (en domesticación) fallan en la transmisión”, en el sentido de que no se produce una transmisión exacta, aunque no aparece en el escrito, Darwin se refiere a la transmisión de caracteres. La transmisión y expresión de los caracteres es un elemento necesario que Darwin necesita para sus explicaciones evolutivas, en esa parte esencial y que aclarara posteriormente está incorporado el antagonismo de la constancia y la variación, un problema con dos caras que tiene frente a él y decide buscarle una solución. Su primer paso fue emprender una búsqueda de información a través de criadores de animales domésticos y una búsqueda en las obras escritas sobre la generación de autores como Blumenbach, E. Darwin y Spallanzani.

En 1839²⁹ hizo circular un cuestionario que constaba de 21 preguntas relacionadas con la expresión de los caracteres en los distintos tipos de cruces: entre animales silvestres con animales domésticos, entre variedades de animales domésticos de una región, entre variedades de distintas partes, entre híbridos (descendencia entre especies), entre mestizos (descendencia entre variedades). El interés primordial de esta información sobre distintas cruces consistía en registrar la aparición de caracteres nuevos y verificar su comportamiento en las siguientes generaciones. Darwin enfatiza en que se tenga cuidado en señalar los caracteres del padre y de la madre y observar cómo se comportan éstos en la progenie después de las cruces.

²⁸ *Ibidem*.

²⁹ Darwin, Ch., “Question about the breeding of animals”, en Burkhardt, F., 1986, *The correspondence of the Charles Darwin*, pp. 446-449.

Darwin dedicó varios años de investigación para reunir el material con el que pudiera escribir su “Gran libro de las especies”, un manuscrito redactado entre 1856-1858³⁰ considerado actualmente como el manuscrito del *Origen de las especies*, esta obra que había empezado a trabajar años atrás con el título de *Varietades y especies*, como le comenta a su amigo A. W. Fox en una carta del 25 de enero de 1841, en cuya posdata le dice: “Si te ocupas de algo de la historia natural, te envío esta posdata para recordarte que sigo coleccionando toda clase de hechos sobre “Varietades y especies”. Para mi trabajo que algún día se titulará así, la menor referencia será aceptada con toda gratitud, descripciones de la descendencia de todos los cruces entre todas las aves y animales.³¹ Este título de *variedades y especies* lo cambiaría 16 años después al de *Selección natural* en una carta enviada a Asa Gray en 1857.³²

ii. Pangénesis, vitalismo y el *nisus formativus*

a.

La pangénesis ha sido vista como una teoría equivocada de la herencia.³³ Para mí es un conjunto de principios generales, una doctrina³⁴ que Darwin aplicó a una problemática particular relacionada con la transmisión de la constancia y la variación de los caracteres, cuestiones vinculadas con el recién propuesto problema de la herencia, creo que Darwin comprendió la problemática de la herencia pero trató de explicarlas con un sistema de creencias equivocado, un sistema que descansaba en los viejos problemas de la generación y el desarrollo.

³⁰ La transcripción del manuscrito fue publicada por R. C. Stauffer (1987) *Natural selection, Being the second part of his big species book written from 1856 to 1858*.

³¹ Burkhardt, F., 1999, *Cartas de Charles Darwin (1825-1959)*, pp. 99-100.

³² *Ibidem*, p. 202.

³³ Por ejemplo, Radl, E., 1930, *The History of Biological Theories*; Singer, Ch., 1947, *Historia de la Biología*; Mayr, E., 1982, *The Growth of Biological Thought-Diversity*; Olby, R., 1985, *Origins of Mendelism*; y Bowler, P., 1989, *The Mendelian Revolution*. Estudios recientes la han considerado como una teoría del desarrollo y no de la herencia, por ejemplo, Hodge, M. J. S., 1985, “Darwin as a Lifelong Generation Theorist”, en *The Darwinian Heritage*, pp. 207 – 244; y Winther, R., 2000, “Darwin on Variation and Heredity”, 33: 425-455.

³⁴ Darwin, Ch., 1868, *The Variation*, Vol. 2, p. 400. Esta doctrina, ha sido revisada históricamente por C. Zirkle, 1946, *The Early History of the inheritance* y E. Lesky, 1951, *Die Zeugungs- und Vererbungslehren*. Zirkle encuentra en los planteamientos de Darwin una continuidad con el pasado en cuanto a la concepción pangénica antigua: la idea de que un nuevo ser se origina a partir de pequeñas partes representativas de todo el cuerpo del que precede. Por su parte, Lesky analiza parte de estas ideas antiguas y considera que hay una gran similitud conceptual entre las ideas de Demócrito y Darwin.

Darwin estaba formado conceptualmente en el viejo programa de la generación por lo que no pudo evitar retomar ideas científicas relacionadas entre este programa y el vitalismo del siglo XVII y XVIII. El vitalismo al que me refiero es la postura filosófica-científica que se adoptó a finales del siglo XVII, impulsada por Paul Joseph Barthez, quien postuló un "principio vital", de naturaleza desconocida, distinto de la mente y dotado de movimientos y sensibilidad, como la "causa de los fenómenos de la vida en el cuerpo humano". Este principio que fue retomado por muchos autores, entre ellos Darwin, fue en términos de Georges Canguilhem, la traducción "de una exigencia permanente de la vida en lo viviente",³⁵ fue también una postura contraria al mecanicismo como método científico y como filosofía reducida a la idea cartesiana del animal-maquina y a la reducción de los fenómenos orgánicos como resultado exclusivo de las fuerzas físico-químicas. Esta postura vitalista defendida desde el terreno de la historia por Canguilhem (1976) como una postura filosófica y como una propuesta de autonomía de la biología, fue compartida por científicos que hicieron aportes fundamentales en distintos problemas de la biología, como la construcción de la teoría celular, la explicación del desarrollo embriológico, y la explicación del arco reflejo.³⁶ En el fondo ser vitalistas en este periodo, no significó de ninguna manera frenar la investigación científica, algo similar ocurrió con Darwin, que a pesar de haber recurrido a ideas vitalistas no impidió que llegara a comprender que la variación no sólo era una característica inherente a lo vivo, sino era también algo esencial para su evolución.

Entre los personajes participantes de este vitalismo científico se encuentran Johann Friedrich Blumenbach y James Paget,³⁷ autores cuyas ideas utilizará Darwin para respaldar sus argumentos. Para estos dos autores como para Darwin, el "principio vital" estaba distribuido en todas las partes de los seres. En Blumenbach es claro que este principio vital tiene una participación definitiva en todos aquellos aspectos de la vida que muestran (o parecen mostrar) alguna forma de programa o comportamiento dirigido a metas predeterminadas; en Darwin está teleología era resultado de causas diferentes.

³⁵ Canguilhem, G., 1976, *El Conocimiento de la Vida*, p. 99.

³⁶ *Ibidem*, p.104-111.

³⁷ James Paget (1814-1889), médico y cirujano inglés, publicó diferentes trabajos sobre patología y cirugía. Paget es otro de los fisiólogos que Darwin señala junto con Blumenbach, que insiste sobre la existencia de un mismo principio, presente en la regeneración de las hidras y en las cicatrizaciones de los organismos superiores; ese principio o poder es el *nisus formativus*, que Paget también heredó del médico alemán.

J. F. Blumenbach (1752-1840) fue un médico, antropólogo y naturalista alemán considerado como fundador de la antropología física. En 1775 utilizó el término “raza” para clasificar los grupos humanos, primero en cuatro grupos y posteriormente en cinco. Consideraba a los seres humanos como parte de los objetos de la historia natural y veía en ellos “al más perfecto de todos los animales domésticos”. La preocupación de Blumenbach sobre la naturaleza era una inquietud filosófica comprometida con la investigación de las causas de las cosas; en un esfuerzo por rechazar ideas preformacionistas llegó a elaborar la idea del *nisus formativus* publicada en 1779, especulación que provocó gran impresión entre sus contemporáneos y en algunos científicos posteriores, entre ellos Darwin. Con esta noción vitalista, Blumenbach ofreció argumentos a favor de la epigénesis y de ciertos planteamientos evolutivos finalistas.

b.

El principio vitalista

Darwin considera en el manuscrito de la pangénesis³⁸ que los organismos están constituidos por una multitud de partes elementales independientes unos de otros, así como los elementos de reproducción: gérmenes y óvulos.³⁹ Así mismo suponía que todos estos elementos contenían una materia formativa⁴⁰ o protoplasma. En este mismo manuscrito señala cómo algunos problemas de la generación, por ejemplo, la regeneración de extremidades amputadas y la cicatrización de heridas entre otros problemas, estaban involucrados con lo que los viejos fisiólogos llamaban el *nisus formativus*.⁴¹ Como indicaba anteriormente, el *nisus formativus*, es un término que Darwin retoma de Blumenbach, pero no sólo utiliza el vocablo, retoma también las implicaciones conceptuales.

La supuesta materia formativa tanto del escrito de 1865 sobre la pangénesis como de las versiones de 1868 y 1876 de su libro *La variación* está relacionada con la idea del

³⁸ Darwin, Ch., 1865, “*Manuscript of pangenesis*”, en Olby, R. C., 1963, *Charles Darwin’s Manuscript of Pangenesis*, pp.250-263.

³⁹ En la publicación de 1868 añadirá: brotes y semillas.

⁴⁰ En el capítulo de la pangénesis utiliza la idea de materia formativa, la cual considera: “está dispersa a lo largo de todos los tejidos”, esta materia formativa estaba constituida de partículas o gémulas producidas en cada unidad o célula. Darwin, Ch., 1883, *The Variation*, Vol. 2, p. 372.

⁴¹ Darwin, Ch., 1865, “*Manuscript of Pangenesis*”; en Olby, R. C., 1963, *Charles Darwin’s Manuscript of Pangenesis*, p. 256.

*nisus formativus*⁴² y de manera discreta con una idea vitalista, tal y como puede interpretarse del siguiente comentario:

«El protoplasma o materia formativa incluida dentro de los gérmenes y elementos masculinos y femeninos, está dotado de una fuerza vital, ésta y la generación seminal son causa del desarrollo de cada ser, así como de los siguientes atributos: la herencia, la reversión y la hibridación»⁴³.

En esta reflexión hay una idea de autosuficiencia e independencia de la materia formativa respecto a los órganos reproductores masculinos y femeninos. Como lo expondrá con mayor detalle en las publicaciones de 1868 y 1875⁴⁴ los elementos reproductores no generan protoplasma, la materia formativa difundida por todo el organismo es derivada de cada tejido o cada tipo de tejido, los elementos reproductores sólo la seleccionan y la acumulan en cantidades apropiadas y la dejan lista para una existencia independiente.

En el primer borrador de la pangénesis (1865) las gémulas, protoplasma y átomos eran sinónimos de la materia formativa y cualesquiera de esos elementos juntos en proporciones apropiadas eran los elementos constitutivos del germen verdadero.⁴⁵

Algunos antecedentes del manejo de Darwin del *nisus formativus* están también en el manuscrito de la selección natural de 1856 cuyos primeros dos capítulos están dedicados al problema de la variación.⁴⁶ Los contenidos son muy parecidos a los que aparecen en los capítulos de *La variación*. El apartado 35 del manuscrito de la selección natural dedicado a las leyes que regulan la variación contiene una discusión sobre el equilibrio orgánico y el *nisus formativus*.

Como apuntaba párrafos atrás, en 1839 Darwin tiene un notable interés por la materia formativa relacionada con los problemas de la generación, por ello lee a Blumenbach, y también a Spallanzani y conservará de estos autores las ideas que utilizará muchos años después a favor de sus argumentos de la pangénesis.

Lo importante en esta argumentación es que no sólo mantuvo ideas similares de la pangénesis en sus distintas reflexiones escritas, sino además, en la segunda edición de *La*

⁴² *Ibidem*, pp. 256; y en Darwin. Ch., 1868, *The Variation*, Vol. 2, p. 293.

⁴³ En Olby, R. C., 1963, *Charles Darwin's Manuscript of Pangenesis*, p. 258.

⁴⁴ La segunda edición utilizada en este trabajo es la que se publicó en 1883.

⁴⁵ En Olby, R. C., 1963, *Charles Darwin's Manuscript of Pangenesis*, p. 259.

⁴⁶ Este manuscrito fue publicado por: Stauffer, R. C., 1987, *Charles Darwin, Natural Selection, Being the Second Part of his Big Species Book Written from 1856 to 1858*.

variación (1875) insertó un hecho más para fortalecer sus argumentos sobre la importancia de los problemas de la generación, la materia formativa, el *nisus formativus* y la pangénesis; este hecho adicional fue la regeneración de partes amputadas, respaldando sus afirmaciones con los experimentos de Spallanzani y Charles Bonnet,⁴⁷ del primero cita sus observaciones de regeneración en salamandras,⁴⁸ experimentos que no incluyó en la primera edición.

En estos párrafos adicionales señalará que el poder de regeneración es mucho más grande en animales jóvenes, sobretodo en las primeras etapas de su desarrollo, y que los organismos inferiores en la escala, son capaces, como regla general de reproducir partes perdidas más fácilmente que aquellos que tienen una organización superior. También señalará que aquellos organismos que son divididos en dos o incluso cortados en pedazos son capaces de reproducir un nuevo ser de manera completa, esto es posible dice Darwin, porque el poder de la regeneración debe estar difuso a través de todo el cuerpo.⁴⁹

Ese poder de regeneración no era otra cosa que el *nisus formativus* de Blumenbach. Para el médico alemán, el *nisus formativus* era la fuente de toda generación y reproducción en cada reino organizado, este poder vital poseía la capacidad de organización, moción y sensación⁵⁰ con el cual podía explicarse fenómenos orgánicos como el crecimiento y la regeneración.

En *La variación* (1868), Darwin señala estas ideas en el apartado de “Las leyes de la variación”⁵¹ lo mismo que en la edición de 1875. Un dato que en apariencia pudiera restar fuerza a nuestra argumentación radica en el hecho de que en el capítulo XXVII dedicado a la pangénesis no aparece el término de *nisus formativus*, palabra que si aparece en el manuscrito de 1865. El término del *nisus formativus* de los viejos fisiólogos fue intercambiado por la idea de materia o sustancia formativa (*formative matter*). Un cambio muy importante por las implicaciones que podría tener la idea de “materia”. Considero que esto ha confirmado la creencia de que la hipótesis provisional de la pangénesis fue en su

⁴⁷ Bonnet, Ch., 1781, *Euvres d'Hist. Nat.* Tomo V, Parte I, cuarta edición. pp. 343, 350. Citado por Darwin, 1883, Vol. 2, p 357.

⁴⁸ Darwin, Ch., 1883, *The Variation*, Vol. 2, pp. 283, 357, 358.

⁴⁹ *Ibidem*, Vol. 2, p. 358.

⁵⁰ Blumenbach, J. F., 1828, *The Elements of Physiology*, p. 29.

⁵¹ Darwin, Ch., 1868, *The Variation*, Vol. 2, pp. 293-294.

momento una explicación científica completamente materialista.⁵² Esta idea de *materia formativa*, ya era utilizada por Darwin en el manuscrito de 1865. Mi argumento se refuerza si consideramos que en los capítulos sobre las leyes de la variación de ambas ediciones de *La Variación* (1868, 1875) el *nisus formativus* y la materia formativa son utilizadas en el mismo sentido, como un principio involucrado en los problemas de la generación, entendida en todos los sentidos que Darwin le asigna.

Darwin retomó esta idea vitalista en sus reflexiones, quizá con una pequeña diferencia. Para Blumenbach el *nisus formativus* era:

«Un impulso distinto por completo de todas las fuerzas formativas meramente mecánicas [...] capaz de modificar los distintos tipos de material seminal organizable de diversos modos, aunque dirigidos a un objetivo, y combinarlos en formas determinadas»⁵³.

Darwin no expresa la idea direccional de Blumenbach y no deja claro si este principio es distinto de las fuerzas meramente mecánicas o físico- químicas, a pesar que tuvo la oportunidad de aclararlo ante la crítica de Federico Delpino (1869)⁵⁴ quien señalaba que la pangénesis era una explicación materialista que rechazaba la intervención de un principio específico *sui generis* inherente a los procesos orgánicos, suponiendo que las designadas fuerzas vitales no eran sino transformaciones de las llamadas fuerzas físico –químicas.⁵⁵ Darwin parece mantenerse a distancia de la discusión, señalando en ambas ediciones de *La Variación*, las posturas encontradas sobre la formación de células; por un lado, las ideas de los partidarios de la doctrina celular, la idea de que las células se originaban gracias a un poder inherente que las células poseían⁵⁶ o que las células se generaban a partir de otras preexistentes. De igual manera señala la postura contraria: que las células y tejidos de todos

⁵² Veáse Hodge, M. J. S., 1992, *Biology And Philosophy (Including Ideology)*, pp.231-294 y Stanford, P. Kyle. 2006. “Darwin’s Pangenesis and the Problem of Unconceived Alternatives”.

⁵³ Blumembach, J. F., 1830, *Handbuch der Naturgeschichte*, pp. 15-17. Citado en Robert, J. R., 1992, *The Meaning of Evolution*, p. 38.

⁵⁴ Darwin, responde a las críticas del profesor Delpino, sin mencionar, postura filosófica alguna, su réplica va en el sentido de aclarar las cuestiones experimentales y las opiniones de fisiólogos renombrados sobre la capacidad de auto-división de las entidades corporales, la capacidad de auto-división de las células y sobre el tiempo de producción de las gémulas; sobre esa replica Darwin considera que algunos puntos de su hipótesis podrían ser comprendidos por Delpino si comprendiera que transmisión y desarrollo son dos fenómenos absolutamente distintos. Darwin, Ch., 1869, *Pangenesis: Mr. Darwin's Reply to Professor Delpino*, p. 426.

⁵⁵ Delpino, F., 1869, *On the Darwinian Theory of Pangenesis*, p. 407.

⁵⁶ Darwin, Ch., 1868, *The Variation*, Vol. 2, p. 370.

los tipos podían ser formados a partir de linfa plástica o blastema de manera independiente de células pre- existentes.

Darwin mantuvo una postura un tanto ambigua ante esta discordancia que reflejaba de alguna manera el debate entre vitalistas y mecanicistas, para no comprometerse, escribió: “como no me ocupo especialmente de la histología, podría ser presuntuoso expresar alguna opinión sobre estas doctrinas opuestas”.⁵⁷

Este acto de modestia no es tal, ya que Darwin contaba con su propia versión respecto a la explicación de la generación de nuevas células o unidades de vida, ya fuera en cualquiera de los tipos de reproducción seminal y asexual, así como en los procesos de regeneración e hibridación. En su explicación Darwin recurrió a un principio según suponía debía ser fundamental en estos fenómenos, la admisión de un principio generativo, coordinante y organizativo (en este caso el *nisus formativus*) que había pasado mediante cualquiera de los diferentes tipos de generación a lo largo de los diversos linajes desde sus ancestros más lejanos.

Al inicio de los capítulos de *Las leyes de la variación*, en la edición de 1868, Darwin considera necesario discutir el poder de coordinación y reparación de la organización, la cual dice:

«Es común en un mayor o menor grado a todos los seres orgánicos, un poder que formalmente ha sido designado por los fisiólogos como *nisus formativus*. Blumenbach y otros han insistido que el principio el cual permite a la Hidra que se desarrolle a sí misma en un animal perfecto es el mismo poder que permite la cicatrización en animales superiores»⁵⁸.

Darwin desarrolla un conjunto de ideas similares en la primera parte del capítulo de la pangénesis y será precisamente en relación con el mismo conjunto de problemas relacionados con la generación o creación de un nuevo ser, por cualquiera de los tipos de reproducción, regeneración, hibridación y cicatrización; para él no hay diferencias entre el poder que interviene en todos esos casos. Este conjunto de problemas es el mismo que presenta en el capítulo de las leyes de la variación, en ambos casos señala que hay un poder coordinante, un *nisus formativus* o una materia formativa, incluso también lo designa como

⁵⁷ *Idem.*

⁵⁸ *Ibidem*, Vol. 2, p. 293.

“poderes del desarrollo” como puede verse en las siguientes líneas que Darwin utiliza de Paget para reafirmar sus convicciones:

«Paget admite, que los poderes del desarrollo del embrión son idénticos a los involucrados en la reparación de lesiones [...] Los poderes son los mismos tanto en el logro de la perfección como en su recuperación cuando ésta se pierde»⁵⁹.

Ese supuesto poder está involucrado en las distintas formas de gemación, generación fisípara, en reparación de lesiones, en el mantenimiento de cada parte en su estado correcto, en el crecimiento o desarrollo progresivo de toda la estructura del embrión. Debido a ello, todas estas formas de generación, escribe Darwin: “son resultado esencialmente de uno y el mismo gran poder”.⁶⁰

Esta idea permaneció sin cambios sustanciales en la segunda edición de *La variación*.⁶¹

¿Cómo entiende Darwin el papel de ese gran poder? Un poder que a veces actúa en forma perfecta y a veces no, en el proceso de la regeneración. Estas ideas son similares en los capítulos de las leyes de la variación y en el de la pangénesis. En el primero de estos capítulos el “poder” está claramente asociado a la idea del *nisus formativus* y es explicado sin ambigüedades a través de la autoridad de Blumenbach:

«La actividad del *nisus formativus* está en proporción inversa a la edad del cuerpo organizado. Este poder también es mayor en animales de peldaños inferiores en la escala de la organización, y los animales inferiores en la escala corresponden con los embriones de animales superiores que se siguen en la misma clase»⁶².

Darwin considera que bajo el encabezado de fenómenos relacionados sobre el *nisus formativus*, no sólo deben considerarse las viejas estructuras que son capaces de reproducirse, sino también las estructuras que son formadas de nuevo, por ejemplo, la inflamación, en donde las falsas membranas, dice, son suministradas con vasos sanguíneos, vasos linfáticos y nervios, un segundo ejemplo de estas estructuras nuevas es la membrana

⁵⁹ *Ibidem*, Vol. 2, p. 359.

⁶⁰ De la obra *Lectures on Surgical Pathology*, Vol. 1, London; Longman, 1853, citado en Darwin, Ch., 1868, *The Variation*, Vol. 2, p. 359.

⁶¹ Darwin, Ch., 1883, *The Variation*, Vol. 2, p. 352.

⁶² Darwin, Ch., 1868, *The Variation*, Vol. 2, p. 294. En los márgenes del libro de Paget *Lectures on Surgical Pathology*, 1853, Darwin anotó una idea similar: “El poder de reparación es inversa a la cantidad de poder, ya consumido en el desarrollo de un individuo”. Di Gregorio, M., 1990, Charles’s Darwin *Marginalia*, Vol. 1, p. 659.

con la que se nutre el feto que está ricamente suministrada por vasos sanguíneos.⁶³ Inmediatamente después de señalar ambos ejemplos y el *nisus formativus* Darwin adiciona una reflexión contrapuesta que le permite señalar la discusión que representan las investigaciones del desarrollo de la teoría celular, el párrafo que a continuación cito se mantiene idéntico en la segunda edición:

«Muchos fisiólogos del continente tienen ahora la creencia en una linfa plástica o blastema⁶⁴ y Virchow⁶⁵ mantiene que cada estructura nueva o vieja se forma por la proliferación de células preexistentes»⁶⁶.

En los párrafos donde Darwin desarrolla esta discusión no comparte del todo los principios de la teoría celular y a pesar de su escepticismo con respecto a esa teoría, no existe para él un vacío explicativo referente a los problemas de la generación de nuevas células, porque su idea del *nisus formativus* ocupa el lugar de dicha teoría. Es evidente que no le concede a la teoría celular la importancia que tenía porque señala que: incluso el gran defensor de la doctrina: *omnis cellula e cellula*, Virchow, manifestaba que existían dificultades para mantener que cada átomo de tejido fuera derivado de células, y éstas de células preexistentes y éstas a vez surgieran del huevo considerado como una gran célula. No concede la importancia suficiente a pesar de que en ambas ediciones señala que la teoría celular estaba aceptada como unidad general tanto en el campo del estudio de las plantas como en los estudios de los animales,⁶⁷ enfatizando además que los defensores de la doctrina celular recurrían a un poder inherente a las células y no a un agente externo.⁶⁸ Darwin aceptó la teoría celular a medias, sólo estaba convencido de que la composición y organización de los organismos era resultado de miles de pequeñas unidades orgánicas.⁶⁹ En su reflexión sólo hay afinidad con respecto a uno de los principios: las células son las

⁶³ Darwin, Ch., 1868, *The Variation*, Vol. 2, p. 294.

⁶⁴ Darwin se refiere al citoblastema, término acuñado por Theodor Schwann (1810-1882), para referirse a una matriz de estructura amorfa, granulada y generalmente de consistencia viscosa, a partir de la cual se formaban las nuevas células.

⁶⁵ Rudolf L. Virchow (1821-1902). El modelo de formación de células estudiado por Robert Remak fue generalizado por Virchow en la segunda mitad del siglo XIX, para Virchow, el desarrollo embrionario era por divisiones celulares. A partir de una célula: el huevo formado por la madre. Virchow rechazó la interpretación del citoblastema primitivo de Schwann.

⁶⁶ Darwin, Ch., 1868, *The Variation*, Vol. 2, p. 295.

⁶⁷ *Ibidem*, Vol. 2, p. 370. En la segunda edición expresa la misma afirmación. Darwin, 1876, *The Variation*, Vol. 2, p. 377.

⁶⁸ Darwin, Ch., 1868, *The Variation*, Vol. 2, p. 370.

⁶⁹ Basados en el análisis de Canguilhem, 1976, *El Conocimiento de la Vida*, p. 47-91.

unidades fundamentales de la organización, y hay un rechazo del segundo supuesto relacionado con la génesis de los organismos; toda célula deriva de una célula anterior,⁷⁰ en su lugar opta por hacer uso de un principio adicional, el *nisus formativus*. En su explicación una célula podía tener alguna continuidad con otra célula, pero no *derivar* propiamente de ella. Esta interpretación de Darwin, es distinta a la de los defensores de la teoría celular y a la de los partidarios que mantenían que las células podían formarse independientemente de células pre- existentes, a partir de ciertos cambios químicos. Sólo acepta que los cuerpos están constituidos de una multitud de “unidades orgánicas” cada una de las cuales poseen sus propios atributos y es en cierta manera independiente de las otras, de ahí que, considera que puede ser conveniente usar de manera indistinta los términos “células” o “unidades orgánicas” o simplemente “unidades”.⁷¹ En la primera edición de *La variación* Darwin señala que “unidad orgánica” era un término del Dr. E. Montgomery, quien rechazaba que las células se generaran de células pre-existentes y creía que las células se originaban a través de ciertos cambios químicos.⁷² En la segunda edición de *La variación*, Darwin eliminó esta aclaración.

Para llenar el espacio que varios autores concedían a la teoría celular Darwin utilizó la idea del gran poder organizativo de sus gémulas y de la materia formativa, como señalé anteriormente, la materia formativa para Darwin en su manuscrito de la pangénesis, está dotado con un poder vital. En sus discusiones sobre el *nisus formativus* Darwin elimina la idea de poder vital y solo conserva la idea de un *gran poder*; asociado a su vez con la materia formativa, la cual considerara tanto en la primera como en la segunda edición de *La Variación*, está constituida por gémulas.

Era tan importante la idea de este poder organizativo y coordinante tanto para los problemas de la generación como para los problemas de la variación que Darwin expresa la siguiente consideración cuando inicia los capítulos sobre las leyes de la variación:

«Este tema – [el del *nisus formativus*]- ha sido citado aquí, por que podemos inferir que cuando alguna parte de un órgano aumenta o disminuye continuamente por la

⁷⁰ Estos dos puntos fueron reunidos por Virchow, la primera era una suposición de Schwann. Canguilhem, 1976, *El Conocimiento de la Vida*, p. 77.

⁷¹ Darwin, 1868, *The Variation*, Vol. 2, p. 371.

⁷² *Ibidem*, Vol. 2, p. 370.

variación y la selección, el poder coordinante de la organización, tiende continuamente a mantener a todas las partes en armonía»⁷³.

Incluirá también una idea similar en el resumen de los mismos capítulos:

«Las modificaciones generadas por cualquier causa, serán reguladas hasta cierto punto por el poder coordinante o el supuesto *nisus formativus*, que es en realidad un remanente de la más simple forma de reproducción»⁷⁴.

En la segunda y última edición de *La variación*, Darwin considera que las gémulas no se desarrollan independientemente en células libres, sino que siempre se desarrollan en unión con “nascent cell” pre - existentes. ¿Significa esto que Darwin reconsideró de una manera diferente los principios de la teoría celular? Para 1875 la teoría celular gozaba ya de una buena aceptación, Darwin como lo señalé anteriormente compartía uno de esos principios (todos los seres están formados por células), pero a pesar de que reelaboró en gran parte el capítulo sobre la pangénesis no hizo modificaciones en su discusión sobre el *nisus formativus* tampoco aceptó el principio: toda célula proviene de otra célula. La introducción de la idea de “nascent cell” como elementos necesarios en la formación de nuevas células, no elimina la participación indispensable de las gémulas y en el fondo de la materia formativa.

A pesar de la persistencia de un discreto vitalismo, paradójicamente la pangénesis fue un avance en la explicación materialista o material del problema de la herencia; como lo reconocerá Hugo De Vries (1910), quien además dirá que esa hipótesis fue la inspiración⁷⁵ que lo llevó a desarrollar su investigación sobre el problema.

El vitalismo de Darwin, como de algunos naturalistas, es un vitalismo diferente al vitalismo trascendental; cuyo postulado fundamental consiste en considerar a la vida como

⁷³ *Ibidem*, Vol. 2, p. 295. Los corchetes son míos.

⁷⁴ Darwin, 1883, *The Variation*, Vol. 2, p. 348.

⁷⁵ Estas ideas también influyeron en Galton, quien no compartió los puntos de vista de Darwin respecto a que las gémulas estuvieran en todo el cuerpo. Galton F., 1971, *Experiments in Pangenesis*, 19: 393-410. Otro trabajo crítico fue el del botánico Italiano Federico Delpino (1869), quien enfatizaba su comprobación en el terreno de la investigación experimental. Con el propósito de perfeccionar la hipótesis de Darwin Carl Naegeli (1884), *Mechanischphysiologische Theorie der Abstammungslehre*. Naegeli, estudió el soporte material de la transmisión hereditaria en su teoría fisiológica - mecánica del evolucionismo en la que se conjetura la presencia de los factores hereditarios en la organización del óvulo. Otra hipótesis distinta sobre la transmisión hereditaria, inspirada tanto por el Darwinismo como por los progresos de la investigación celular, y que tuvo mejores éxitos, fue la establecida por el zoólogo alemán August Weismann (1885), *Die Continuität des Keimplasmas als Grundlage einer Theorie der Vererbung*. Para una mayor información véase, Gloria Robinson, 1979, *A Prelude to Genetics*, Lawrence.

un fenómeno irreducible a dimensiones puramente físicas y/o químicas como creía Georges L. L conde de Buffon⁷⁶ y Caspar Friedrich Wolff.⁷⁷

Para Darwin, como para Blumenbach, el "principio vital" no es una idea trascendentalista a diferencia del animismo postulado por Georg Ernst Stahl en el siglo XVII en Alemania, y de donde se inspiraría este vitalismo biológico. La similitud consiste en que para ambos, el elemento inmaterial que postulan, "el gran poder", como lo repite continuamente Darwin, representaba una solución aceptable a la incertidumbre, una salida en la frontera del conocimiento, o una explicación de lo desconocido e inaccesible al intelecto humano ya que esos límites entre la ciencia y la fe eran cuestiones, decía Darwin, "demasiado profundas como para ser abordadas por la inteligencia humana".

En la aceptación de ese principio vitalista no solo hay razones metafísicas o problemas con las fronteras del conocimiento, también hay una clara postura filosófica respecto al debate del mecanicismo contra el vitalismo y las causas primarias de los fenómenos biológicos. La postura de Darwin respecto a este debate lo podemos ver con mayor claridad en la diferenciación de sus ideas de la pangénesis y las de Buffon.

Darwin señala que las moléculas orgánicas de Buffon parecen a primera vista ser las mismas que las gémulas de su hipótesis, pero ellas dice son esencialmente diferentes.⁷⁸

Buffon consideraba que un individuo no era más que un todo uniformemente organizado en todas sus partes internas, un compuesto de una infinidad de figuras semejantes y de partes similares o moléculas orgánicas microscópicas, un conjunto de gérmenes y de pequeños individuos de la misma especie, todos los cuales podían desarrollar la misma forma, según las circunstancias, y formaban nuevos seres completos como el primero. Los cuerpos de los vegetales y animales se forman con estas moléculas. Para explicar la capacidad de estas moléculas en la formación de partes y órganos de los seres vivos Buffon supuso la existencia de ciertos moldes internos en los cuerpos y que estos procesos de formación se realizaban bajo la influencia de cierta "fuerza penetrante" [*force pénétrante*] que actuaba en todos los cuerpos orgánicos. Buffon aventuró la analogía

⁷⁶ G. L L Conde de Buffon (1707-1788). En el fondo el mecanicismo de Buffon contenía también una idea vitalista cristalizada en su idea de "force pénétrante".

⁷⁷ C. F. Wolf (1734-1794) En sus explicaciones sobre el crecimiento y el desarrollo rechazó las posturas vitalistas, en su favor creía que las fuerzas esenciales involucradas en estos procesos eran fuerzas puramente físicas, entre ellas las de atracción y repulsión.

⁷⁸ Darwin cita *La Historia Natural* de Buffon de 1749, Tomo 2, pp. 54- 62, 329, 33, 420 y 424, en Darwin, Ch., 1883, *The Variation*, Vol. 2, p. 370.

entre esta fuerza y la de la gravedad, de la misma manera como la fuerza de la gravedad penetra en el interior de toda materia, también la fuerza que elabora o atrae las partes orgánicas del alimento se introduce en el interior de los cuerpos orgánicos para llevarlos a ellos por su acción.⁷⁹

E. Darwin también consideraba que los fluidos de ambos progenitores participaban en la creación de un nuevo ser ya que ambos eran colectados por los elementos sexuales. Consideraba que la madre podía influir en su descendencia mediante sustancias nutritivas que se generan en su cuerpo y que tenían tal particularidad que la descendencia intrínsecamente conserva la facultad de parecerse a su madre; de esta manera la parte femenina podía ser un elemento crucial en la reproducción sexual. Esta idea de que la madre construye la “yema” o capullo y posteriormente ya madura puede recibir la porción vital (semen), es un concepto que Darwin tiene en sus primeros escritos; evidencia de que el pensamiento vitalista de su abuelo no eran para el desconocido⁸⁰ y no resultaría extraño que tiempo después Darwin se afiliara a estas conjeturas y extendiera la noción del poder vital a todos los elementos sexuales.

Las ideas de Buffon fueron discutidas por el abuelo de Darwin (Erasmus Darwin) en su capítulo de la “Generación” de *Zoonomía* (1794), reflexiones y discusiones que el nieto relejó en 1839⁸¹ en la misma época que leyó a Blumenbach y a Spallanzani.

E. Darwin sostenía que cada parte separada de todo el organismo se reproducía a sí misma y originaba elementos o entidades que serían los responsables del origen de un nuevo ser, en su reflexión negó la versión descrita por Buffon,⁸² particularmente porque

⁷⁹ Buffon, 1749, *Histoire naturelle*, Tomo 2, p. 46.

⁸⁰ En Barret et al, 1987, *Charles Darwin's notebooks, 1836-1844*, p. 388. Respecto a esta idea de fecundación en Darwin puede ver a Farley, j., 1982, *Gametes and spores, ideas about sexual reproduction 1750-1914*. pp. 107-109.

⁸¹ En sus primeros escritos Darwin anotó la idea de que la madre construye la “yema” (capullo) y posteriormente ya madura puede recibir la porción vital (semen), no resultaría extraño que la hubiera tomado de E. Darwin. Quien también pensaba en términos similares. Tiempo después Darwin extendió la idea del poder vital a todos los elementos sexuales. Darwin, Ch, *Notebook D*. p. 388. Respecto a esta idea de fecundación en Darwin John Farley ha hecho una interpretación similar. Farley, J., 1982, *Gametes and Spores, Ideas About Sexual Reproduction 1750-1914*, pp. 107-109.

⁸² E. Darwin también plantea en sus reflexiones algunas objeciones a la idea pangénética: “primero, porque en las plantas puedan verse ciertos fenómenos que no son aplicables a las leyes animales. Segundo, esos fluidos repletos con partículas orgánicas derivadas tanto de los órganos masculino y femenino, son supuestamente similares y no hay razones por las que una madre no pueda producir un embrión hembra (como ocurre en la partenogénesis) sin la asistencia del macho. Darwin, E., 1794, *Zoonomia: or the Law of Organic Life*, p. 530.

consideraba a las partículas orgánicas como partes mecánicas elaboradas a partir de los fluidos corporales.

E. Darwin no compartió el supuesto materialismo que Buffon expone en sus ideas, porque contradecía su postura claramente vitalista bajo la cual consideraba que “el gran creador de todas las cosas había diversificado infinitamente el trabajo de sus manos”,⁸³ E. Darwin pensaba que no solo existían en la naturaleza los principios de la gravitación (en el que se basan las concepciones de Buffon) sino también el principio de las afinidades químicas interpretado por E. Darwin como el principio de la vida orgánica, ambos llamados por él, como materia y espíritu, uno y otro considerados como causa de la existencia del mundo natural.⁸⁴

Siguiendo la tradición familiar Ch. Darwin también rechazará en su momento esa postura mecanicista, utilizando el supuesto vitalista del *nisus formativus* de Blumenbach.

Darwin concedió un espacio al problema de la variación y la herencia en ese espacio conceptual propuso un sistema con el que buscaba resolver la transmisión y expresión de caracteres, problemas que compartían según él, la misma causa eficiente.

A pesar de ese impulso que Darwin dio a esta línea de investigación con la información analizada en sus escritos considero que la fuerza causal de sus gémulas se mantiene enlazada a un poder o principio vitalista continuador de la vida que continuamente está en interacción con las circunstancias, interacción que hace posible la variación (regida por leyes) la cual quedará continuamente sujeta a otra gran fuerza, la selección natural.

iii. La continuidad de la materia formativa

Darwin al igual que varios de los constructores de la ciencia moderna como Isaac Newton y otros autores rechazaron la idea de una intervención directa de Dios y aceptaron el establecimiento de las leyes naturales interpuestas entre el Creador y la naturaleza, aceptando la idea de un Dios sabatino que crea al mundo y se pone a descansar, quedando la imagen de un universo autosuficiente.

⁸³ Darwin, E., 1794, *Zoonomia*, p. 1.

⁸⁴ *Ibidem*, p. 530.

Una creencia como la anterior puede ser el origen de las convicciones de Darwin cuando escribe el siguiente punto de vista sobre el origen de las especies - y no creo que sea como señalan algunos de sus biógrafos – por una moderación de sus ideas ante las críticas sociales:

«Autores eminentísimos parecen estar totalmente satisfechos de la hipótesis de que cada especie ha sido creada independientemente. A mi juicio, concuerda mejor con lo que conocemos de las leyes establecidas por el Creador a la materia»⁸⁵.

Darwin no sólo expresa su convicción sobre el origen natural de las especies, también expresa su creencia sobre el origen de las leyes naturales. Mantuvo estas ideas en las distintas ediciones del *Origen de las especies*, incluso en la última, Darwin va más allá en su creencia de leyes establecidas por el Creador, también sugiere una participación directa en la frontera más problemática entre la ciencia y la religión, el paso del mundo inanimado a la materia viva, no así desde luego la subsiguiente transformación de la cual puede dar cuenta la selección natural: “La cosa más elevada de la cual somos capaces de concebir, [...] la producción de animales superiores, resulta directamente de la guerra de la naturaleza, del hambre y de la muerte” – y al final de esta reflexión las ambigüedades y una alabanza a la armonía de las leyes naturales y al poder del creador: “Hay grandiosidad en esta concepción de la vida, con sus diferentes poderes alentada al principio en un corto número de formas o en una sola”.⁸⁶

En la última edición aparece el mismo texto con una adición:

«Hay grandiosidad en esta concepción de que la vida, con sus diferentes poderes, ha sido al principio alentada por el Creador en un corto número de formas o en una sola»⁸⁷.

En la primera edición no aparece de manera explícita “el Creador” pero la idea en esencia es la misma. Por otro lado, este fragmento ya estaba más o menos similar en los manuscritos de 1842 y 1844.⁸⁸

⁸⁵ Darwin, Ch., 1859, *On the Origin*, p. 489, y Darwin, Ch., 1872, *The Origin*, p. 428.

⁸⁶ *Ibid.* Darwin, Ch., 1859, *On the Origin*, p. 491.

⁸⁷ Darwin, Ch., 1872, *The Origin*, p. 429.

⁸⁸ “There is much grandeur in looking at every existing organic being either as the lineal successor of some form now buried under thousands of feet of solid rock, or as being the co-descendant of that buried form of some more ancient and utterly lost inhabitant of this world. It accords with what we know of the laws impressed by the Creator on matter that the production and extinction of forms should, like the birth and death

¿Exactamente a qué se refiere Darwin, cuando escribe que el Creador anima o infunde poderes a una o a varias formas? ¿Está incluido en esos *poderes* la capacidad de la materia formativa⁸⁹ o las facultades de las gémulas de dar continuidad a la vida? Las cuales son unidades portadoras de la continuidad de la vida, pueden sufrir cambios y son capaces de permanecer inactivas. ¿Fueron estas líneas una concesión darwinista para suavizar la postura radical de los teólogos naturales? O fueron fragmentos largamente pensado y reflexionados. Sugiero que fue lo segundo. La oportuna inserción del Creador en el discurso sobre cuestiones problemáticas como el origen de la vida y el origen de las leyes naturales, son fragmentos que también aparecen, en los manuscritos de 1842⁹⁰ y 1844⁹¹. Los fragmentos tienen el mismo sentido y la misma intención, dejar claro que por encima de las causas secundarias (las leyes naturales) se encuentra la causa primaria: el creador.

La continua permanencia de estos fragmentos en sus escritos más importantes, y por otros pasajes que aparecen en sus cartas personales considero aceptó sin contradicciones un principio vitalista, ya fuera por sus convicciones deístas⁹² o ya fuera por las propias limitaciones del conocimiento de la segunda mitad del siglo XIX, aunque esto último no sería justificación histórica, ya que resultaría anacrónica porque sugiere que el ateísmo solo puede surgir en una ciencia “avanzada”.

of individuals, be the result of secondary means”. Darwin, Ch., 1844; en Darwin, en Francis Darwin, 1909, *The foundations of the Origin of Species: Two essays written in 1842 and 1844 by Charles Darwin*. p.253-4.

⁸⁹ Qué debemos entender con esta idea de los “primeros poderes” creados por Dios. En este sentido la sugerencia de esos primeros poderes señalados por Darwin, es similar a la planteada por San Agustín de Hipona (354-430) quien intentó armonizar las ideas científico-naturalistas de su tiempo con la doctrina del Antiguo Testamento sobre la creación del mundo. En torno a este asunto expuso, sobre todo en su libro *De genesi ad litteram*, la noción de la creación potencial, partiendo de la base de la llamada teoría seminal. Según San Agustín Dios había depositado en el mundo en su primer acto creador unas “razones seminales innatas” (*rationes seminaliter insitae*). Por medio de esta teoría seminal resultó muy resaltada la noción aristotélica de la permanencia específica, pero al mismo tiempo también integraba la posibilidad de cambios “accidentales”. En el caso de San Agustín para explicar la cuestión teológica del pecado original. Bibliografía edición textual de J. Zycha, *Corpus Scriptorum Ecclesiasticorum Latinorum* (CSEL), vol. 28, Viena, 1894, pp. 1-435.

⁹⁰ Cito en su original, el fragmento de 1842: “It accords with what we know of the law impressed on matter by the Creator, that the creation and extinction of forms, like the birth and death of individuals should be the effect of secondary [laws] means”. Darwin, Ch, 1842, en Francis Darwin, 1909, *The foundations of the Origin of Species*, p. 51.

⁹¹ Cito en su original, el fragmento de 1844 “In accordance with the plan by which this universe seems governed by the Creator, let us consider whether there exists any *secondary* means in the economy of nature by which the process of selection could go on adapting, nicely and wonderfully, organisms, if in ever so small a degree plastic, to diverse ends. I believe such secondary means do exist”. Darwin, Ch., 1844, p.87, en Francis Darwin, 1909, *The Foundations of the Origin of Species*.

⁹² Partidario de una doctrina o postura religiosa que reconoce un Dios como autor de la naturaleza, pero sin admitir revelación ni culto externo.

El “vitalismo” al que me he referido aquí, es la postura filosófica-científica que se adoptó a principios del siglo XIX en los recién iniciados estudios de la biología, sobre todo en la llamada “escuela de Montpellier”, impulsado por Paul Joseph Bartz, quien postuló un “principio vital”, de naturaleza desconocida, distinto de la mente y dotado de movimientos y sensibilidad, como la “causa de los fenómenos de la vida en el cuerpo humano”. Este principio tanto en Blumenbach como en Paget y Darwin está distribuido en todas partes del organismo: humanos, animales y plantas; Aunque en Blumenbach no es incontrovertible su participación definitiva en todos aquellos aspectos de la vida que muestran (o parecen mostrar) alguna forma de programa o comportamiento dirigido a metas predeterminadas; en Darwin esta teleología está mejor elaborada.

El germen de la defensa de Darwin contra el supuesto materialismo de Buffon a favor del vitalismo está en la lectura de las posturas sostenidas por E. Darwin, ya referida párrafos atrás. Germen desarrollado sobre su convicción de que las moléculas orgánicas de Buffon eran esencialmente diferentes a sus gémulas.⁹³

En la segunda edición de *La variación* Darwin incorporó una nota señalando la observación de G. H. Lewes⁹⁴ sobre los autores que habían propuesto con anterioridad ideas similares a las de la pangénesis.⁹⁵ En esa nota Darwin advierte que las ideas de Buffon son muy parecidas a las suyas, pero también señala que existe una diferencia fundamental entre ellas.

Como señalaba anteriormente la diferencia esencial está relacionada con la participación o no de las fuerzas físico-químicas como únicas responsables de los procesos orgánicos. Mientras Buffon basaba sus ideas en un principio análogo a la fuerza gravitatoria como parte de los procesos de la generación, que no dejaba de ser un principio metafísico, Darwin consideraba necesario un impulso vital o principio formativo.

⁹³ Darwin, cita *La Historia Natural* de Buffon de 1749, tomo 2, pp. 54-62, 329, 33, 420 y 424, en Darwin, Ch., 1883, *The Variation*, Vol. 2, p. 370.

⁹⁴ Lewes, G. H., 1868, *Fortnightly Review*, Nov. 1, p 506. *Op. Cit.* Darwin, Ch., 1883. *The Variation*, Vol. 2, p. 370.

⁹⁵ Darwin se refiere a la postura de Aristóteles quien había combatido en particular las ideas de Demócrito, quien aseguraba que el semen era generado en todo el cuerpo, y en especial por sus partes principales, como huesos, carne y músculos. Estaría formado tanto por el hombre como por la mujer y se reproduciría una imagen infinitamente pequeña de los padres, pues cada uno de los nexos atómicos corresponde a la parte del cuerpo de la que proviene, las afinidades, de acuerdo con Demócrito, los nuevos organismos eran originados a partir de pequeñas entidades (átomos) repartidas en todo el cuerpo.

Darwin y la herencia:

Ese principio fue el *nisus formativus* de Blumenbach, una conjetura postulada precisamente para rechazar ideas mecanicistas de John T. Needham y Wolf (no debemos olvidar que tanto Buffon como Needham, tenían a su vez una concepción vitalista, pero que sólo puede entenderse bajo el programa del mecanicismo).

CAPÍTULO IV

EL ORIGEN DE LA VARIACIÓN Y LA METÁFORA DEL CONSTRUCTOR

*“Tal como decía Protarco que las piedras de las que están hechos los altares son afortunadas porque se les venera, mientras que sus compañeras son pisoteadas”.
Aristóteles, Física, p. 90.*

i. Variación accidental versus variación predeterminada

En la historia clásica del darwinismo, la idea de la selección natural se ha convertido en el altar de la catedral Darwinista mientras otras ideas, parafraseando el epígrafe, han sido menos afortunadas, entre ellas podríamos mencionar: “la influencia del ambiente, “uso y desuso” o “pangénesis”. En esta tradición histórica el esquema evolutivo de Darwin se ha interpretado casi exclusivamente como la interacción entre *variación aleatoria* y selección natural, logrando con ello que desaparezcan las diferencias entre el pensamiento científico de un personaje del siglo XIX y el pensamiento científico de autores del siglo XX.

Considero que hay diferencias importantes entre el discurso darwinista y los planteamientos de la biología moderna, pero no son exclusivamente los reservados a los problemas del origen de la variación sino aquellas diferencias que descansan en la forma de interpretar la interacción entre variación y selección natural. Hay una diferencia sustancial entre pensar en el azar en el sentido moderno y pensar en el “azar” en el sentido de

accidente. En los siguientes párrafos discutiré las ideas de Darwin sobre “variación accidental” con la intención de contrastar con la “variación aleatoria” y ver si ambas ideas son iguales o hay en ellas diferencias sutiles que conforman dos cosmovisiones diferentes.

Considero que la interpretación histórica oficial del darwinismo es una consecuencia del triunfo de la teoría sintética y en particular de la afirmación: los cambios genéticos no anticipan las necesidades de las especies, los cambios del DNA no están relacionados con las presiones de selección. Dicha afirmación es una de las acepciones de azar de la biología moderna. Es necesario recordar que durante siglos y durante el siglo XIX el azar se consideraba como superstición de los grupos populares o como ignorancia (uno de los significados que Darwin utilizaba continuamente), en ese contexto se pensaba que el mundo podría parecer fortuito pero sólo porque no se conocía el inevitable operar de sus resortes internos.¹

La ciencia moderna tiene otras caracterizaciones del azar, una de ellas está relacionada con la incapacidad de predecir de algunos fenómenos físicos como el decaimiento de los átomos inestables, o el movimiento Browniano, pero que conservan eventos causales; otra caracterización más es la idea que involucra un total rompimiento en la cadena causal, en el cual los eventos son esencialmente caóticos; tal connotación está ligada al acontecimiento conceptual más importante de la física del siglo XX, el descubrimiento de que el mundo no está necesariamente sujeto al determinismo.²

Ahora bien, precisar a qué tipo de azar nos referimos en biología ha llevado a muchas confusiones, por un lado no hay nada acerca de los cambios en el *genoma* o en el material genético que signifique azar en el sentido de ausencia de causalidad, como proceso caótico y desordenado, en el segundo caso la expresión falta de predicción nos llevaría a pensar en un universo determinista. La relación de estas dos últimas acepciones con la idea de azar en la comprensión de variación y selección natural no es exactamente el sentido que se busca en la explicación de la evolución. Se trataría entonces del uso de una idea de azar o eventos aleatorios que reemplazan la idea de que la relación entre el origen de la

¹ Hacking, I., 1991, *La domesticación del azar*, pp. 17-18.

² Este acontecimiento estuvo precedido por una transformación gradual: el recuento e inventario de los seres humanos y de sus hábitos. La sociedad llegó a ser objeto de las estadísticas. Las nuevas leyes que surgieron se expresaban atendiendo a las probabilidades y llevaban consigo las connotaciones de lo normal y de las desviaciones de la norma. Hacking, I., 1991, *La domesticación del azar*, p. 17.

variación y la adaptación de las especies no es una conexión necesaria.³ En términos más precisos significa que no hay conexión causal entre el origen de la variación y la adaptación. Esto implica que las causas de las mutaciones no son procesos evolutivos en sí mismos; los cambios que resultan en los organismos son entonces el resultado acumulativo de mutaciones en términos de beneficios ecológicos. En términos genéticos esta idea se expresa de la siguiente manera:

Los genes son la causa de los fenotipos ecológicamente activos, pero los fenotipos no programan la información contenida en los genes de ahí que los cambios contenidos en el sistema genético sean considerados como “aleatorios” o “al azar” en relación con la selección natural o con el ambiente.

S. J. Gould (2000) sugería que una forma correcta para hablar de las variaciones, podría ser que pensáramos en variaciones no dirigidas, y no variaciones al azar o aleatorias, porque siempre hay causas involucradas en la producción de las variaciones. Particularmente pienso que sería suficiente utilizar el término de “variación” sin agregar más. Considero que los vocablos variación al azar o aleatoria confunde las ideas que se pretende precisar y dificulta comprender los elementos involucrado en la explicación evolutiva: variación, selección natural y la interacción entre esos elementos, ésta sí, una interacción aleatoria o al azar.

Se argumenta en la historiografía darwinista⁴ que el reemplazo de la idea de herencia de caracteres adquiridos, que implica variación adaptativa, por el de variación aleatoria, expresado en términos de Darwin como variación espontánea o azarosa y que sujeta a la presión selectiva, es la gran diferencia conceptual entre Darwinismo [el de Darwin] y Lamarckismo, y alguna otra explicación evolutiva con rasgos teleológicos.

Por ejemplo Ernst Mayr, a quien cito de manera extensa, hacía la siguiente afirmación:

«El cambio Evolutivo, —decía Darwin— [...] no es el resultado de alguna impulsión misteriosa Lamarckiana, ni es una simple cuestión de azar; es el resultado de la

³ En algunos autores “variación aleatoria”, “variación al azar” o “contingencia en la variación” contienen la misma idea. En Gould, S. J., 1989, *Wonderful Life*, puede encontrarse una amplia discusión sobre la idea de la contingencia en la evolución y en Gould S. J., 1993, *Eight Little Piggies*. Aunque su argumento central está dirigido a la comprensión del fenómeno evolutivo a gran escala y no a las interacciones finas entre la relación variación-adaptación.

⁴ Por ejemplo E. Mayr, quien a su vez cita los argumentos de G. G. Simpson, 1950, *Evolutionary Determinism and the Fossil Record*, pp. 262-267.

selección. La selección es un proceso de dos etapas. El primer paso es la producción de la variación [...] El segundo paso es selección a través de la supervivencia en la lucha para existencia. [...] el proceso no es una cuestión de puro azar. Aunque las variaciones surgen a través de procesos aleatorios, estas variaciones son ordenadas por el segundo paso del proceso. Selección por la supervivencia [...]: La evolución por selección en otras palabras, ni es un fenómeno al azar, ni es un fenómeno determinista sino que es un proceso que combina las ventajas de ambos»⁵.

Francisco J. Ayala se pronuncia en el mismo sentido:

«De acuerdo a Darwin, la base de la evolución es la ocurrencia de modificaciones heredables aleatorias en los individuos de una población. Las modificaciones ventajosas conservadas y las modificaciones desventajosas son desechadas mediante la selección natural: la sobrevivencia diferencial y la reproducción de individuos genéticamente variables. De esta manera la adaptación evolutiva involucra una mezcla de variación y selección, de azar y necesidad»⁶.

Por ejemplo: Ernst Mayr, Peter Bowler, Michael Ruse, Rosaura Ruiz y Francisco Ayala (*Confr.* Ref. bibliogr), así como otros autores tanto teóricos como historiadores respaldan su interpretación histórica en los siguientes fragmentos de Darwin: “La preservación de variación favorable y la eliminación de variación desfavorables, la he llamado selección natural”.⁷

Refuerzan esta idea con lo siguiente:

«... cada ligera modificación que en el paso del tiempo aparezca fortuitamente y que de alguna forma favorezca a los individuos de una especie adaptándola a sus condiciones cambiantes tenderá a ser preservada»⁸.

Los autores mencionados omiten vocablos que siguen en el párrafo citado, en esas líneas Darwin afirma: “La selección natural tiene así un gran alcance en el trabajo de perfeccionamiento”.⁹

Cómo conciliamos el carácter de variación fortuita de la variación con el trabajo de perfeccionamiento de la selección natural cuya ontología en el sentido que sugiere Darwin,

⁵ Mayr, E., 1978, *Evolution*, p. 48.

⁶ Ayala, F. J., 1978, *The Mechanisms of Evolution*, p. 56.

⁷ Darwin, Ch., 1859, *On the Origin*, p. 81.

⁸ *Ibidem*, p. 82.

⁹ *Idem*.

sería prácticamente, direccional y progresivo. Para suavizar posibles contradicciones entre la idea de “variación fortuita” y el proceso de perfeccionamiento de la selección natural, Darwin eliminó en la sexta edición de *El Origen*, el fragmento que se refería a la idea de “aparición fortuita de la variación” dejando únicamente:

«En estos casos modificaciones ligeras, que en modo alguno favorecen a los individuos de una especie, tenderían a conservarse, para adaptarlos mejor a las condiciones modificadas, y la selección natural tendría campo libre para la labor de perfeccionamiento»¹⁰.

Como afirmación histórica se ha mantenido que las críticas que le hicieron a Darwin sobre la variación lo llevaron cada vez más a aceptar la influencia del ambiente. Esto implicaría que Darwin le da importancia a las condiciones ambientales más por presión que por convicciones propias; esa explicación ha cerrado la posibilidad de explorar reflexiones relacionadas con el origen de la variación y campos en aparente distanciamiento como las creencias religiosas o las posturas filosóficas, el análisis de esas conexiones nos pueden mostrar que el rompimiento con la teleología solo es una ilusión historiográfica, así mismo nos puede mostrar cierta continuidad con el pensamiento aristotélico.

En una interpretación teleológica poco adornada las variaciones tendrían un objetivo, en una interpretación no teleológica las variaciones serían sin objetivos, sin embargo en una explicación teleológica bien elaborada, las variaciones pueden no tener necesariamente objetivos.

Las reflexiones sobre la variación como un proceso sin objetivos le generó a Darwin dudas continuas, dudas que dejó en sus cartas, una evidencia que revela la dificultad que tenía para convencerse del “carácter fortuito” de las variaciones, Darwin asumía que Dios no intervenía directamente en los procesos naturales y evolutivos, pero como conciliaba entonces la omnipotencia del creador; esto le generaba a Darwin una verdadera confusión:

«Me parece que las variaciones en estado doméstico y condiciones silvestres, se deben a causas desconocidas y sin objetivos y éstas llegan a ser útiles sólo cuando son seleccionadas por el hombre para su gusto, o por lo que llamamos selección natural en la lucha por la vida y bajo las condiciones cambiantes. Yo no deseo decir que Dios no prevé cada cosa y las consecuencias que podrían resultar de ello; pero

¹⁰ *Ibidem*, p. 83.

entonces nos situamos en el mismo tipo de embrollo miserable como el del libre albedrío y la necesidad preordenada»¹¹.

Darwin no deseaba contradecir la omnipotencia de Dios, pero si deseaba salvar la idea del libre albedrío. Aceptar la primera opción implicaba aceptar los planteamientos de los teólogos naturales, el conocimiento revelado. Aceptar la idea del libre albedrío implicaba encontrar una respuesta adecuada para evadir la discusión sobre la interacción directa entre el creador y los efectos de las leyes naturales. El uso de la idea de *accidente* de Aristóteles y no necesariamente del azar moderno, como veremos adelante fue la solución adecuada para este dilema.

La postura de Darwin fue rechazar las posturas de la tradición de la teología natural¹² aunque a veces mantiene una posición ambigua.¹³ En su intento por conservar el poder del libre albedrío reforzó con ello los cimientos de la teleología natural. Históricamente se ha señalado que la cosmovisión de Darwin estaba basada en creencias poco religiosas, materialistas o ateas; sin embargo, varios elementos en sus creencias reflejan que sus creencias estaban basadas en un sistema de creencias idealistas, en el sentido de aceptar la existencia de Dios como causa primaria.

Para eliminar posibles contradicciones entre “variación fortuita” y la omnipotencia divina, Darwin hizo uso de la noción aristotélica de accidente entendida como el encuentro fortuito de cadenas causales, noción que permitía reconocer el poder creativo de Dios (al crear las leyes naturales) y reconocer la autosuficiencia de dichas leyes naturales.¹⁴

En mi opinión la expresión “accidental” fue utilizada por Darwin para argumentar en contra de la ortodoxia de la teología natural, pero al mismo tiempo mantener sus creencias religiosas.

¹¹ Carta enviada a Leyll, 1 de agosto de 1861. En Burkhardt, F., 1994, *The Correspondence of Charles Darwin*, Vol. 9, p. 226.

¹² Uno de los argumentos a favor de la anti - teleología de Darwin consiste en señalar que él sabía de lo hereditario, pero no tenía una buena teoría de la herencia para trabajar. Su teoría de la selección (la versión que él y Wallace publicaron en 1858) asumía que los rasgos debían ser heredables, y aunque Darwin posteriormente propuso una explicación de la herencia, se afirma categóricamente, ésta nunca fue parte esencial de la teoría de la selección natural, no lo fue en términos históricos porque en el centro de esas explicaciones está la influencia del ambiente, uso y desuso y herencia de caracteres adquiridos.

¹³ En ocasiones está convencido plenamente de no estar de acuerdo con las conclusiones teológicas como puede leerse en su correspondencia; véase Burkhardt, F., 1994, *The Correspondence of Charles Darwin*, Vol. 9, p. 238.

¹⁴ Esta noción aristotélica también fue utilizada por San Agustín para armonizar las ideas científicas de su tiempo y sus creencias religiosas.

Pienso que la dificultad de aceptar la cercanía conceptual entre Darwin y Aristóteles nace del fuerte arraigo de la interpretación actualista de la historia, pero también creo que esto se da así porque es un recurso retórico para adjudicarle a Darwin una completa anti-teleología con el fin de purgarlo completamente del pensamiento Lamarckiano y de cualquier traza metafísica que pudiera haber impregnado su obra.

El esquema general de la evolución natural en la cosmovisión de Darwin, es una visión en la que se transparenta la imagen de un Dios (personal) que en ocasiones considera como la “Primer causa”, cuestión que el mismo confiesa, nunca concluyó ni a favor ni en contra.¹⁵

Considero que se debe resignificar la historia y considerar que todo el trabajo sobre variación de plantas y animales tanto en estado doméstico como silvestre, iniciado desde 1838 y publicado en 1868 en donde se incluye la hipótesis provisional de la pangénesis y en el que se entretujan las ideas y problemas relacionados con la herencia no fue un recurso adicional rebuscado para contrarrestar las críticas del problema de la dilución de la variación,¹⁶ fue resultado de sus valores extra-científicos y sus investigaciones naturales. Una muestra clara de cómo la ciencia se teje con supuestos emanados de la experiencia científica, y en el caso de Darwin de sus propias observaciones y las de los autores que consultaba, así como de los elementos metafísicos o ideológicos que se amalgaman con las interpretaciones “naturales”.

Se debe revalorar también que la argumentación que Darwin construye en su explicación evolutiva es una argumentación elaborada en contra de la predestinación y no en contra de la creencia de Dios. Sus explicaciones tienen elementos que muestran la intención de armonizar la existencia de un ser supremo y el conjunto de eventos naturales, sin intervención divina y conservar en última instancia la idea del libre albedrío.

¹⁵ “Puedo decir que la imposibilidad de concebir que este grandioso y maravilloso universo, con estos seres conscientes que somos nosotros, sea resultado del azar, me parece el principal argumento a favor de la existencia de Dios; pero nunca he sido capaz de concluir, sí este argumento es realmente válido. Me doy cuenta de que si admitimos una primera causa la mente aún anhela saber de dónde vino aquella y cómo se originó. [...] Me parece que todo el tema está más allá del alcance del intelecto humano; pero el hombre puede actuar con justicia.” Carta a un estudiante holandés el 2 de abril de 1873. En: Darwin, F., 1977, *Autobiografía*, Vol. 1, p. 109.

¹⁶ Como la crítica de Fleeming Jenkin, 1867, *Darwin and the Origin of Species*, pp. 277-318.

En esta sugerente conexión debemos considerar que Darwin no habló específicamente de “fines de la naturaleza” como Aristóteles,¹⁷ pero debemos considerar lo que para Darwin representaba el concepto de “naturaleza”. Darwin expresaba ideas como “el plan de la naturaleza”¹⁸ o “la mano de la naturaleza que le proporciona al humano variación necesaria para su actividad de domesticación”.¹⁹ En algunos casos comparaba a la selección natural con un “poder inteligente”.²⁰ Darwin reconocía que a menudo personificaba la naturaleza porque encontraba difícil evitar las ambigüedades; al mismo tiempo se esforzaba por precisar que deseaba decir cuando utilizaba el término “naturaleza”:

«Lo que quiero decir por naturaleza es sólo la acción conjunta y producto de muchas leyes naturales y por leyes, la secuencia de eventos averiguables»²¹.

Bajo esa concepción de naturaleza llegó a considerar los cambios en las especies como resultado de la variación heredable generada por las condiciones circundantes sobre los organismos y la acción de la selección natural.²² Incluso en sus discusiones sobre la acción directa o indirecta del clima y la aclimatación²³ y a pesar de su convencimiento de que en apariencia las diferencias constitucionales parecían ser más importantes en el proceso de la variación señala que no podemos dudar que en la naturaleza nuevas razas y nuevas especies pudieron llegar a adaptarse a climas ampliamente diferentes por variación, auxiliada por el ambiente y por los hábitos, y regulada por la selección natural, en este sentido, el poder de la selección natural sólo parece jugar un papel de control de calidad de los procesos de variación.

Antes de las precisiones que Darwin hace sobre su concepto de “naturaleza” presenta las aclaraciones pertinentes sobre selección natural que define como: “la conservación de

¹⁷ Aristóteles; *Física*, Libro II, pp.43-100.

¹⁸ Reproduzco una de esas citas de Darwin: “Algunas plantas debido a su estructura, por ejemplo, *Phrys apifera* siempre ha sido propagada en estado natural por miles de generaciones sin haber sido entrecruzada, y sí ellas podrían tener ganancias con una cruce con un linaje distinto, no lo sabemos, [...] (esto) podría hacernos dudar que la generación seminal (sexual) deba tener algunas grandes ventajas, como es el *plan seguido por la naturaleza*. Si alguna especie ha sido reproducida asexualmente desde un periodo muy remoto, no puede naturalmente averiguarse. Darwin, 1876, *The effects of cross and self fertilization*, p. 441.

¹⁹ Darwin, Ch., 1868, *The Variation*, Vol. 1, p. 4. Esta idea también aparece en Darwin, Ch., 1859, *On the Origin*, p. 61, y en Darwin, Ch., 1872, *The Origin*, p. 63.

²⁰ Darwin, Ch., 1868, *The Variation*, Vol. 1 p. 6.

²¹ *Ibidem*. pp. 6-7. Darwin insertó esta aclaración en la última edición, Darwin, Ch., 1872, *The Origin*, pp. 81-82.

²² Darwin, Ch., 1868, *The Variation*, Vol. 1, p. 7.

²³ Véase Darwin, Ch., 1883, *The Variation*, Vol. 2, pp. 260-305.

las diferencias y variaciones individualmente favorables y destrucción de las perjudiciales” y comenta respecto a las variaciones fluctuantes:

«En las variaciones ni útiles ni perjudiciales no influiría la selección natural, y quedarían abandonadas como un elemento fluctuante, como vemos quizás en ciertas especies polimorfas»²⁴.

En la sexta edición agregó a este párrafo: “... o llegarían finalmente a fijarse a causa de la naturaleza del organismo y de la naturaleza de las condiciones del medio ambiente”.²⁵

Las adiciones que hace tanto en este punto del carácter inevitable como en la aclaración de cómo entiende la idea de “leyes naturales” y “naturaleza”, reflejan destellos de una mente convencida de la imagen de una maquinaria natural que tiene en su estructura interna un sin fin de sucesiones de eventos que coinciden bajo determinadas circunstancias para promover la perfección, Darwin enuncia esas coincidencias con el vocablo de *fortuito*, una interpretación que está todavía distanciada de nuestra idea de azar en el sentido moderno, en el sentido biológico, señalado al principio del capítulo.

Esta condición de las leyes naturales tanto en la producción de variación como en la eliminación o conservación de variación conjugada con los “accidentes” o las circunstancias es en el fondo la intersección de cadenas causales, Darwin, piensa en secuencias de eventos o de hechos, lo que haría que su sistema explicativo pareciera muy cercano a una visión determinista (idea preferida por quienes defendían también la predestinación); sin embargo la inserción de la idea de accidente en la explicación hace que su planteamiento sea anti-determinista, pero no anti-teleológico como lo explicaré párrafos adelante. Una cuestión que consideraba bastante complicada y confusa, como revelan las cartas personales que envió a W. Grahm el 3 de julio de 1881 y a Miss Wedgwood, el 11 de julio de 1881.

Hay dos elementos importantes que nos pueden ayudar a precisar la continuidad entre el pensamiento aristotélico teleológico y el de Darwin, el primero es el concepto de naturaleza ya mencionado anteriormente y el segundo es el uso en términos similares de un elemento metafórico para explicar el diseño de los seres.

²⁴ Darwin, Ch., 1859, *On the Origin*, p. 81.

²⁵ Darwin, Ch., 1872, *The Origin*, p. 81.

En un intento por explicar en que sentido se daba la relación entre el origen de la variación y la “adaptación” de los organismos, Darwin recurrió a *la metáfora del constructor*, una figura retórica reelaborada a partir de la metáfora del artesano de Aristóteles.²⁶ Darwin re-utilizó esta metáfora para defender una posición contraria a los principios de la Teología Natural, una visión del mundo que comprende una naturaleza constantemente modelada por las manos del Creador. La interpretación de este desacuerdo ha llevado al convencimiento de que al expulsar Darwin la teología de la explicación científica también quitaba de en medio la interpretación teleológica.²⁷ Tanto historiadores como teóricos de la biología han argumentado que Darwin al introducir la idea del “azar” rompió radicalmente con las concepciones teleológicas, pero este “rompimiento radical” atribuido a Darwin, sólo es una interpretación histórica que los historiadores han reconstruido confundiendo la naturaleza explicativa del neodarwinismo moderno con la esencia del pensamiento darwinista. Darwin apunta en esa dirección, pero no está plenamente convencido de ello, como sí lo estarán muchos autores evolucionistas después de la estructuración de la teoría sintética, en cuyo argumento surge una incompatibilidad, entonces sí, entre un ser inteligente y la explicación de la evolución biológica, (entre un sistema idealista y un sistema materialista); Darwin en su momento, a diferencia de autores actuales, creía que la teoría de la evolución era bastante compatible con la creencia en Dios.²⁸

La diferencia entre el pensamiento actual y el de Darwin son los acercamientos hacia Aristóteles y la conservación de la idea de un Dios personal, esta cuestión ha sido resuelta desde el punto de vista histórico señalando la nula espiritualidad de Darwin y su acercamiento al materialismo (en términos filosóficos) Sin embargo, creo que históricamente podemos re-significar esto. En los distintos escritos de Darwin y él mismo lo hace notar, hubo una época en la que fue bastante ortodoxo (durante el viaje del Beagle, 1831-1836) fue un periodo donde tuvo que meditar mucho sobre religión. En los años que siguieron a su regreso (1836-1839) llegó a la conclusión de que no había por qué dar más

²⁶ En la última edición del Origen Darwin cita el planteamiento de Aristóteles. *Cfr.* Darwin, Ch., 1872, *The Origin*, p. XXI.

²⁷ Olea, f., 1998, *Polémicas contemporáneas en evolución*, pp. 70 –71.

²⁸ En Darwin, F., 1977, *Autobiografía*, Vol. 1, p. 110. Darwin señalaba que cada persona tiene un concepto diferente de lo que entiende por Dios y que la evolución no era incompatible con la creencia en Dios. Carta enviada a un estudiante holandés el 2 de abril de 1873. En Darwin, F., 1977, *Autobiografía*, Vol. 1, p. 109.

crédito al Antiguo Testamento.²⁹ Lo que deja claro esta afirmación es que Darwin rechaza el cristianismo como revelación divina, pero no niega la existencia de Dios; a pesar de que en su diario se lea: “poco a poco me fue invadiendo el escepticismo, hasta que me convertí en un incrédulo completo.”³⁰ La incredulidad que Darwin manifiesta en su *Autobiografía* es la de la revelación divina del cristianismo, y en particular de la predestinación cristiana.³¹

Posteriormente de ese “Dios cristiano de la revelación”, Darwin señala que después de un periodo considerablemente tardío llegó a considerar la existencia de un Dios personal. Para arribar a esa convicción [a veces ambigua] exploró y reflexionó distinta vías por las que se llega a la aceptación de Dios. Respecto al diseño no aceptaba una causa inteligente (aunque también como veremos párrafos adelante, en ocasiones le asaltaban las dudas). Una segunda vía era la presencia del sufrimiento en el mundo que consideraba no podía ser diseñado directamente por Dios; comenta Darwin:

«Un mundo con sufrimientos concuerda más con la teoría de que todos los seres orgánicos se han desarrollado por medio de la variación y de la selección natural»³².

De entre todos los argumentos, el más fuerte y convincente para aceptar la existencia de Dios, decía Darwin, estaba relacionado con la razón y consiste en la deducción de la extrema dificultad, “o más bien la imposibilidad de concebir este inmenso y maravilloso universo, incluyendo al hombre con su capacidad de reflexionar sobre el pasado y el futuro, como resultado del *ciego azar o la necesidad*”.³³ Cuando pienso en esto, escribe:

«Me veo obligado a acudir a una Primera causa, dotada de una mente inteligente, en cierto grado, análoga a la del hombre, y merezco ser considerado teísta. Que yo recuerde esta conclusión era muy firme en mí por el tiempo en que escribía el *Origen de las especies* y desde entonces se ha ido debilitando poco a poco con numerosa fluctuaciones»³⁴.

²⁹ En Barlow, N., 1993, *The Autobiography of Charles Darwin*, p. 85.

³⁰ *Ibidem*, p. 87.

³¹ *Idem*.

³² *Ibidem*, p. 90.

³³ En Barlow, N. (ed), 1993, *The Autobiography*, p. 92.

³⁴ *Ibidem*, pp. 92-93.

La dimensión de esas fluctuaciones no fueron claramente definidas por Darwin, pero es evidente que en la época en la que escribe su *Diario* (1876) sus dudas continúan, en su manuscrito del *Diario* no podía haber temor sobre la opinión de la crítica social, su postura es más bien una actitud ambigua que no favorece mucho algún tipo de interpretación con respecto a sus más profundas convicciones, por ejemplo cuando escribe: “No puedo pretender aclarar en lo más mínimo estos abstrusos problemas. El misterio del principio de todas las cosas es insoluble para nosotros, y yo, al menos, debo contentarme con seguir siendo agnóstico”.³⁵ Ese agnosticismo tampoco significa la postura atea atribuida a Darwin.

En este panorama de supuestas convicciones, ambigüedades y contradicciones, era necesario elaborar una explicación que salvara la teleología, pero que también le diera el destierro a las posturas dogmáticas de la Teología natural. Una diferencia profunda entre la visión esclavizante de la predestinación defendida en parte por la tradición de la teología natural y una visión liberal, donde se incluía la idea del libre albedrío, defendida por algunos pensadores del siglo XIX. En el terreno de la historia natural Darwin defiende esta visión, que acepta la existencia de Dios, pero que también acepta la existencia de la independencia entre las cosas creadas y su creador, un cierto grado libertad, justo en donde ocurren eventos circunstanciales o accidentales. Para Darwin era difícil aceptar la crudeza de una naturaleza sin finalidad. Para salvar la ambigüedad entre la finalidad o la ausencia brutal de ésta fue de gran utilidad la metáfora de constructor que a continuación transcribo de manera extensa con la intención de mostrar algunas similitudes entre la metáfora aristotélica del artesano y la metáfora que Darwin elabora para retomar con ello mi idea del acercamiento entre ambos autores:

«A través de este capítulo y de otros, he hablado de la selección como un poder fundamental, sin embargo, su acción depende de lo que en nuestra ignorancia, llamamos variabilidad accidental o espontánea. Supongamos que un arquitecto es convencido para construir un edificio con rocas sin cortar, derrumbadas de un precipicio, la forma de cada fragmento puede ser llamada accidental; sin embargo la forma de cada fragmento ha sido determinada por la fuerza de la gravedad, la naturaleza de la roca, y la pendiente del precipicio, eventos y circunstancias, todas

³⁵ *Ibidem*, p. 94.

ellas dependientes de leyes naturales; no hay relación entre estas leyes y los objetivos para el que cada fragmento ha sido utilizado por el constructor. De la misma manera la variación de cada criatura está determinada por las leyes fijas e inmutables; pero éstas no tienen relación con la estructura de los seres vivos que es lentamente construida a través del poder de la selección natural, sea esta selección natural o artificial»³⁶.

Las últimas líneas de esta reflexión podrían reforzar la interpretación histórica de que estamos ante el gran cambio radical:

«Pero aunque la variación es indispensablemente necesaria, sin embargo cuando vemos organismo excelentemente adaptados y altamente complejos, la variabilidad se desplaza a una posición completamente subordinada en importancia y en comparación con la selección, de la misma manera como la forma de cada fragmento usado por nuestro arquitecto imaginario carece de importancia en comparación con su destreza»³⁷.

Las últimas líneas también podrían servirnos para creer que la idea de azar, está contenida en estos fragmentos poco divulgados de Darwin.

Cuando finaliza la metáfora³⁸ escribe: “no hay relación entre las leyes que producen la variación y la construcción de cada estructura de un ser vivo.

Esto desde luego es el germen que nos llevará a la elaboración de la idea de azar en biología (en un contexto materialista), pero ese germen en el mundo conceptual darwinista, como trato de mostrar en esta discusión, está más cercano a la idea aristotélica de accidente, un componente esencial de las explicaciones naturalistas que tienen de fondo una cosmovisión idealista.

³⁶ Darwin, Ch., 1868, *The Variation*, Vol. 2, p. 236.

³⁷ *Ibidem*, Vol. 1, p. 7.

³⁸ Es importante resaltar que Darwin no utiliza en sus explicaciones esta metáfora en *El Origen de las especies*. Los historiadores del Darwinismo tampoco utilizan el ejemplo de esta metáfora a favor de sus interpretaciones sobre el posible papel del azar en las ideas de Darwin.

ii. La metáfora del constructor: una reminiscencia aristotélica

a.

Darwin señala en la última edición de *El Origen* una idea relacionada con la estructura del razonamiento de Aristóteles sobre las cosas que suceden por y con intencionalidad o por naturaleza y las que ocurren por accidente:

«[...] Zeus no hace llover³⁹ para que el grano crezca sino que esto se produce por necesidad – pues es necesario que lo que se evapora se enfríe y que lo enfriado descienda al convertirse en agua, pero que el grano crezca al producirse <este fenómeno > es algo accidental-, de modo semejante también si a alguien se le arruina la cosecha en el campo, no llueve para que la cosecha se pierda, sino que este hecho se produce por accidente.⁴⁰ Así pues, ¿qué impide que también sea así con las partes⁴¹ de los seres en la naturaleza?»⁴².

Este principio de finalidad y accidentalidad delineado por Aristóteles - mal comprendido por Aristóteles dice Darwin-, porque no lo comprendió cuando explicó la aparición de los dientes,⁴³ fue rescatado por él para argumentar en contra de la teología natural y salvar la teleología natural, elaborando la ya mencionada metáfora del constructor, esto fue desde luego la simiente de la imagen que posteriormente ha sido reelaborada y defendida por el Darwinismo materialista: el “azar y la necesidad”.

En su metáfora Darwin utiliza parte de los argumentos de Aristóteles. Si revisamos cuidadosamente esta metáfora podemos encontrar que no utiliza las expresiones: “variación al azar” y “variación aleatoria”. Cuando reflexiona sobre la “ausencia de finalidad” utiliza la expresión “variación accidental”.

³⁹ Asa Gray también utiliza la estructura de este argumento convencido de que no había inconsistencia entre la teología natural y la selección natural. [Asa Gray compara las gotas de lluvia que no caen sobre el mar, sino sobre la tierra para fertilizarla, tal y como había sido providencialmente diseñado]. Carta a Frances Julia Wedgwood 11 de Julio de 1861. En Burkhardt, 1994, *The Correspondence of Charles Darwin*, Vol. 9, p. 200.

⁴⁰ Aristóteles, *Física*, Libro II, p. 94.

⁴¹ Comenta Darwin que Aristóteles aplica el mismo argumento a la construcción de las partes de la organización orgánica Darwin adiciona al texto: [las partes del cuerpo], Darwin, 1872, *The Origin*, p. xxi.

⁴² Darwin, Ch., 1872, *The Origin*, p. xxi.

⁴³ Texto al que se refiere Darwin: “Por ejemplo es necesario que los dientes incisivos sean agudos y aptos para cortar. Las muelas, en cambio, deben ser anchas y útiles para aplastar el alimento. Por cierto, todo esto no se produce con este propósito sino por accidente, otro tanto ocurre en las demás partes en las que parece haber finalidad. Así pues, allí donde todas las cosas ocurren como si se hubiesen generado con vistas a un fin, entonces, esas cosas se conservan por estar bien constituidas”. Darwin, Ch., 1872, *The Origin*, p. xxi.

Por ejemplo cuando escribe: “la variación es accidental en el sentido estricto, porque no hay ninguna relación entre el origen de la variación y la construcción de la organización.” ¿En qué sentido está pensando Darwin? ¿En el sentido moderno de la visión materialista de la naturaleza? O en el sentido de una visión idealista del universo, en la que se concilia “el primer motor” y las “causas naturales” entendidas como causas secundarias o en un mundo determinista que opera bajo el yugo de las “leyes naturales”, o en un espacio donde conviven armónicamente eventos “naturales” y eventos “accidentales”.

Darwin difícilmente podría estar pensando en términos modernos, por que no está argumentando en contra del idealismo, ni a favor del ateísmo (o materialismo).⁴⁴ Está argumentando una explicación basada en “Leyes naturales” que no fueron generadas por si solas, sino por un creador, además está exponiendo sus argumentos sobre el origen de la variación, en contra de la postura de algunos teólogos naturales, como su amigo Asa Gray, que aceptaban el origen de la variación asociada a la idea del prediseño y a la predestinación o simplemente a la intervención directa de Dios en el diseño de los seres.

b.

Tanto en la metáfora del constructor de Darwin como en la metáfora del artesano de Aristóteles⁴⁵ la naturaleza es causa de lo orgánico. En ambas metáforas la formación de las partes es accidental.

Pero no solamente en la concepción general hay una similitud, también en algunos detalles, por ejemplo la idea de azar y espontaneidad. Respecto a la idea de azar o espontaneidad en la producción de variación escribe Darwin:

«Hasta aquí he hablado a veces como si las variaciones, tan comunes en los seres orgánicos en domesticidad, y en menor grado en los que se hallan en estado natural, fuesen debidas a la casualidad (chance), esto por supuesto, es una expresión

⁴⁴ En 1838 en su *Cuaderno M*, Darwin escribía: “... evito afirmar cuanto creo en el materialismo, sólo diré que las emociones, instintos, grados de talento que son hereditarios, son así porque los cerebros de los niños se parecen, al linaje parental (...)”, *Notebook M*, 57, en *Barret et al*, 1887, *Charles Darwin's notebooks, 1836-1844*, p. 532. En esta vaga afirmación Darwin considera al materialismo como una postura para explicar los fenómenos naturales basados en causas naturales, no se refiere al materialismo como sistema filosófico. Como dirá Darwin “no es necesaria una idea metafísica para explicar los procesos naturales, *Notebook M*. 70, en *Barret et al*, 1887, *Charles Darwin's notebooks*, p. 535.

⁴⁵ Escribió Aristóteles en su libro de Física: “La naturaleza es causa y fin de todo lo existente incluyendo lo orgánico. Aristóteles” *Física*, libro II.

totalmente incorrecta, pero sirve para confesar francamente nuestra ignorancia de las causas de cada variación particular»⁴⁶.

El aspecto que señala Darwin en torno a la dificultad para precisar cada causa particular de cada variación, es una complicación similar a la dificultad que Aristóteles tenía en su esfuerzo por precisar cuando los eventos naturales ocurren por “naturaleza” o necesidad y cuando, aunque ocurren por naturaleza, se denominan como eventos acaecidos por azar o accidente.

En el siguiente párrafo de Aristóteles puede verse mejor esta idea:

«El azar es propio de lo indeterminado y es oscuro al hombre, y en este sentido pareciera que nada se genera por azar; todas estas cosas, en efecto, están correctas y fundamentalmente dichas. Es posible, que algo se genere por azar, pues se genera por accidente; y el azar es una causa accidental»⁴⁷.

Las ideas similares continúan apareciendo, como la cuestión de eventos espontáneos, en el caso de Darwin de manera particular, la idea de “variación espontánea” una expresión que Darwin utiliza con frecuencia asociada a un tipo de variación en donde la relación efecto - causa difícilmente podría conocerse:

«A pesar de que cada modificación debe tener su causa determinada y estar sometida a una ley, podemos comprender tan raramente la relación precisa entre la causa y el efecto, que estamos obligados a hablar de variaciones como si éstas se produjeran de una manera espontánea. Incluso podemos llamarlas accidentales, pero únicamente en el sentido en que diríamos por ejemplo, que un fragmento de roca que cae desde una determinada altura debe su forma a un accidente»⁴⁸.

Por otro lado lo espontáneo como acepta Darwin no es necesariamente producto del azar o del accidente, aunque en muchas ocasiones sean definidos como eventos accidentales.

Aristóteles ya había precisado: “El azar se distingue en la espontaneidad porque la espontaneidad posee mayor extensión. En efecto, todo lo que es producto del azar es por espontaneidad pero no todo lo que es producto de la espontaneidad es por azar”.⁴⁹

⁴⁶ Darwin, Ch., 1872, *The Origin*, p. 138.

⁴⁷ Aristóteles, *Física*, Libro II, p. 88.

⁴⁸ Darwin, Ch., 1868, *The Variation*, Vol. 2, p. 416.

⁴⁹ Aristóteles, *Física*, Libro II p. 89.

Darwin y la herencia:

Hay un tercer elemento que puede mostrar con claridad, si desea verse, el lado teleológico de Darwin y sus cercanías al pensamiento aristotélico y la parte que podríamos pensar como anti -teleológica, respecto a la acción directa de la naturaleza en la producción de variación y su relación con la formación de los seres y la adaptación.

Este tercer elemento está en el tejido vertebral de sus ideas y reflexiones está en sus ideas sobre la producción de las variaciones; divididas en una aparente radicalidad como variaciones definidas (generadas por acciones definidas) y variaciones indefinidas (generadas por acciones indefinidas). En las primeras, la finalidad del proceso natural y la teleología es difícil de ocultar, con respecto a esto escribe:

«Para el término acción definida, como se utiliza en este capítulo, defino una acción de tal naturaleza, que cuando muchos individuos de la misma variedad son expuestos durante varias generaciones a cambios particulares de sus condiciones de vida, todos, o casi todos los individuos, son modificados de la misma manera»⁵⁰.

Esta relación daría como resultado, un tipo de variación claramente definida; cercana al planteamiento lamarckiano bautizado como una explicación teleológica.

Darwin considera que bajo el encabezado de variación definida pueden incluirse “El efecto del hábito, el incremento del uso o desuso de varios órganos”.⁵¹ Una cuestión que Darwin discute cuidadosamente, porque también consideraba importante la constitución propia de cada ser.

Respecto a las acciones indefinidas señala:

«Para el término, acción indefinida, defino una acción que causa una variación en un individuo en una forma y a otro individuo en otra forma, como a menudo lo vemos con las plantas y animales después de que han estado sujetos por algunas generaciones a los cambios de condiciones de vida. Pero sabemos tampoco de las causas y leyes de la variación para hacer una clasificación confiable»⁵².

La diferencia entre variaciones definidas e indefinidas generadas por acciones definidas e indefinidas respectivamente, que no son contradictorias en Darwin, ha consolidado en términos históricos la distinción entre la idea de variación adaptativa y variación no adaptativa que marcaría justamente uno de los grandes cambios conceptuales

⁵⁰ Darwin, Ch., 1868, *The Variation*, Vol. 2, p. 260.

⁵¹ *Ibidem*, p. 260.

⁵² *Ibidem*, p. 260-261.

entre Darwin y Lamarck el eslabón más abrigado en la historia del Darwinismo. En este punto Darwin no está contemplando el elemento “accidental”, por el contrario, está reflexionando sobre la producción de la variación y las causas determinadas e indeterminadas o “accidentales” y en todo caso, estaría desde mi punto de vista, haciendo una consideración bastante similar a la de Aristóteles, cuando señala que puede haber cosas por naturaleza (por propósitos) y cosas por accidentes (en términos aristotélicos, la causa en el primer caso es una causa determinada, mientras que en la accidental es indeterminada).⁵³ Por otro lado en esta clasificación que Darwin hace está claramente aceptando un tipo de evolución lamarckiana marginal quizás pero lamarckiana, que los historiadores dice Mayr, ignoran o no quieren ver.⁵⁴

Señala Mayr en la introducción que hizo para la edición facsimilar de *El Origen de las Especies* (1964) que curiosamente pocos evolucionistas han notado que en adición a la selección natural Darwin admite el uso y el desuso como un mecanismo evolutivo importante,⁵⁵ pero incluso él mismo considera que las ideas lamarckianas son “indecisiones” que Darwin tenía ya en la primera edición. Creo que Darwin no tiene indecisiones respecto al tipo de evolución lamarckiana, sus indecisiones y ambigüedades están relacionadas en cuanto a sí hay conexión directa o no entre la variación y el “diseño de los seres”.

El fenómeno evolutivo para Darwin sería en realidad resultado de dos procesos, que no son contradictorios: El primero, un proceso lamarckiano resultado de las influencias ambientales, del uso y desuso y de la herencia de caracteres adquiridos; y el segundo, un proceso que se da entre variación y selección natural que interactúan de manera accidental; estos dos procesos son radicalmente contrapuestos para nosotros, pero que conviven sin contradicciones en el pensamiento de Darwin (aunque en ocasiones le atormentaba pensar que el papel de la selección natural resultara superfluo), cómo es posible que no sean contradictorios, sí desde nuestra perspectiva hay un profundo abismo conceptual entre ambas explicaciones. En Darwin no hay contradicciones porque ambos procesos conducen al progreso y a la perfección de las especies.

⁵³ Aristóteles, *Física*, Libro II, p. 87.

⁵⁴ Mayr, E., 1964, p. XXV. En el Prólogo de la edición facsimilar de Darwin, Ch., 1859, *On the Origin*.

⁵⁵ *Idem*.

Regresando a nuestra discusión sobre variación y accidente, en este primer nivel, la producción de la variación, de acuerdo a los planteamientos de Darwin no hay accidentes, éste aparecerá en un nivel distinto:

«La acción de las condiciones de cambio, si llevan a resultados definidos o indefinidos, es una consideración totalmente distinta de los efectos de la selección, para la selección depende de la preservación realizada por el hombre de ciertos individuos, o sobre su supervivencia bajo varias y complejas circunstancias naturales, y no tienen relación alguna a las causas primarias de cada variación particular»⁵⁶.

Esta desconexión que Darwin hace entre los efectos de la selección natural y la variación es, desde mi punto de vista, una desconexión similar a la que Aristóteles hizo entre las cosas que ocurren por necesidad y las que acaecen por accidente. Para Aristóteles esto coincidía con su sistema de las cuatro causas; para Darwin esto coincidía con su creencia en las “Leyes naturales” creadas por Dios que operaban en dos sistemas de causas y efectos independientes: los mecanismos de la variación y los mecanismos de la selección natural. Aristóteles combatió las posturas de un universo determinista y construyó un sistema natural con una evidente y vigorosa teleología natural. Darwin rechazó la predestinación cristiana elaborada en el argumento del diseño y aceptó una teleología inherente a las leyes naturales, con una discreta y robustecida teología natural. Para Darwin la direccionalidad en el proceso evolutivo no es resultado de la predestinación, ni de una ley de tendencia progresiva; la direccionalidad (sin intencionalidad) que se refleja en el progreso y la perfección de las especies es resultado de la acción de las leyes naturales.

La naturaleza que no hacía nada en vano para Aristóteles, se transforma en Darwin en la naturaleza que hace todo por y para la supervivencia y la perfección de las especies; incluso por valores que está más allá de lo exclusivamente natural como el valor humano de la felicidad. En su autobiografía Darwin señala que dejemos de lado las infinitas y maravillosas adaptaciones que encontramos en todos lados y nos preguntemos: “¿cómo se explica el orden, generalmente benéfico del mundo?” Señala cómo algunos escritores están tan impresionados por la cantidad de sufrimientos que hay en esta tierra que dudan en su creencia, considerando todos los seres sensibles, si hay más desdicha o felicidad, dudan y

⁵⁶ Darwin, Ch., 1868, *The Variation*, Vol. 2, p. 261.

vacilan en su creencia sobre sí el mundo en su conjunto es bueno o malo; por su parte él no vacila en esta disyuntiva y escribe:

«. Según mi opinión, la felicidad prevalece decididamente, aunque esto sería difícil de probar. Si aceptamos la certeza de esta conclusión, ello está en consonancia con los efectos que podríamos esperar de la selección natural. Si todos los individuos de cualquier especie hubieran de sufrir habitualmente hasta un grado extremo, descuidarían la propagación de su género; pero no tenemos ninguna razón para creer que esto haya ocurrido alguna vez, o al menos con cierta frecuencia. Además algunas otras consideraciones conducen al convencimiento de que todos los seres sensibles han sido creados para gozar, por regla general de la felicidad»⁵⁷.

iii. Libre albedrío: una alternativa al determinismo

La predestinación era una cuestión que ya San Agustín había combatido para defender su posición respecto al problema del libre albedrío, asunto al que Darwin elevará sin vacilar el problema de la variación cuando intenta aclarar a qué se refiere exactamente con “variación accidental”.

Esta discusión sobre el destino y el libre albedrío empezó a preocupar a Darwin desde sus primeros escritos, en su *Cuaderno M*, en donde muestra su interés por la evolución humana, llegó a tocar el asunto de la libertad individual contenida en el principio del libre albedrío, su reflexión la mezcla con la posibilidad de la mutabilidad de la naturaleza humana.

En esta primera etapa Darwin parece no tener las dudas y ambigüedades que le asaltarán varios años después. Acepta que no puede dudar, que verdaderamente hay libre albedrío “incluso en todos los animales” un libre albedrío capaz de producir cambios.⁵⁸ Darwin considera que el argumento real sobre el libre albedrío se encuentra en las disposiciones hereditarias y los instintos y la posibilidad de mejorar el temperamento.⁵⁹

⁵⁷ En Darwin, F., 1977, *Autobiografía*, Vol. 1, p. 112-113.

⁵⁸ Darwin, *Notebook, M*, 72-3, en *Barret et al*, 1887, *Charles Darwin's notebooks*, p. 536.

⁵⁹ *Notebook, M*, 73, en *Barret et al*, 1887, *Charles Darwin's notebooks*, p. 536. Esta discusión sobre el libre albedrío formaba parte de las ideas de la revolución francesa que defendía la posibilidad de cambio y progreso social. Para el materialismo ateo de la Francia revolucionaria, y para sus simpatizantes británicos como Erasmus Darwin, la noción de una herencia capaz de ser influenciada por el medio ayudaba a sostener los principales argumentos a favor de la perfectibilidad humana.

En estas reflexiones aparece el temprano acercamiento de Darwin con estas ideas sobre la discusión del libre albedrío y la convicción de la mutabilidad de la naturaleza humana si recordamos sus influencias familiares, sobre todo la de su abuelo Erasmus Darwin conocido como un “materialista” radical y evolucionista en cuya obra: *Zoonomía*⁶⁰ conjeturaba ideas de progreso biológico y social⁶¹ pero sus ideas tampoco se apartaban de una cosmovisión idealista.

Como ya lo he señalado, Darwin dirigió sus argumentos en contra de la predestinación, por ejemplo, escribió en su autobiografía:

«El antiguo argumento, en torno al diseño en la naturaleza según lo expone Paley, que antaño me parecía tan concluyente, falla ahora que se ha descubierto la ley de la selección natural. No podemos sostener por más tiempo, que por ejemplo, la hermosa charnela de una concha bivalva tenga que haber sido creada por un ser inteligente, al igual que la bisagra de una puerta ha de hacerla el hombre. En la variabilidad de los seres orgánicos y en la acción de la selección natural no parece haber más diseño que en la dirección en la que sopla el viento»⁶².

Más adelante expresa: “He examinado esta cuestión al final de mi libro sobre *La variación de plantas y animales domésticos* y que yo sepa, el argumento que doy en él no ha sido jamás contestado”.⁶³ Estas cuestiones estuvieron presentes en el intercambio de cartas que Darwin mantuvo con Asa Gray después de 1860, precisamente cuando Gray publicó un panfleto buscando reconciliar la teología natural con la selección natural.

El argumento al que se refiere Darwin es precisamente el planteamiento de la metáfora del constructor incluida al final del capítulo donde discute *la selección natural*, y en un breve apartado de las conclusiones generales en el segundo tomo titulado: *La cuestión de si cada variación particular ha sido especialmente preordenada*.⁶⁴

En los distintos textos donde Darwin expone los principios de la selección natural no se encuentran muchos datos sobre cuáles son sus ideas precisas sobre el azar. Las interpretaciones que se hacen están asociadas a expresiones como: variación al azar,⁶⁵

⁶⁰ Darwin, E., 1794, *Zoonomia*.

⁶¹ Tort, P., 2001, *Charles Darwin. The scholar who changed human history*, p. 18.

⁶² Darwin, F., 1905, *The Life and Letters of Charles Darwin*, p.278.

⁶³ *Ibidem*, p.279.

⁶⁴ Darwin, Ch., 1868, *The Variation*, Vol. 2, p. 425.

⁶⁵ Darwin, 1859. *On the Origin*, p. 131.

monstruosidades,⁶⁶ variación espontánea,⁶⁷ variación conocida como “sport”,⁶⁸ variaciones fluctuantes,⁶⁹ variación definida e indefinida,⁷⁰ variaciones congénitas o innatas⁷¹ y expresiones que hacen referencia a un supuesto proceso contingente y sujeto a las circunstancias, ajeno a cualquier idea de progreso⁷²; Rosaura Ruiz y Francisco Ayala⁷³ por ejemplo señalan respecto a este último punto que en términos de Darwin, no hay tendencia al progreso pues, y citan a Darwin:

«Cada formación no señala un acto nuevo y completo de creación, sino sólo una escena incidental, tomada casi al azar de un drama que va cambiando siempre con lentitud»⁷⁴.

En primer lugar vemos que la explicación está elaborada para contradecir la postura de la teología natural que aceptaba creaciones independientes para cada especie; en segundo lugar, revisando la primera y última edición de *El origen* Darwin modifica el sentido de su planteamiento, quedando:

«... cada formación no señala un acto nuevo y completo de creación, sino sólo una escena ocasional, tomada casi incidentalmente de un drama que va cambiando siempre con lentitud.[...]»⁷⁵.

Las palabras que Darwin utiliza en su texto, en las ediciones primera y segunda, son “occasional” y “hazard”, cuyo sentido en inglés puede ser, eventos ocasionales o fortuitos la primera y algo incidental o accidental la segunda, en ambas ediciones Darwin antepone a

⁶⁶ *Ibidem*.

⁶⁷ Darwin, Ch., 1868, *The Variation*, Vol. 2, p. 236.

⁶⁸ Darwin, Ch., Darwin, 1859, *On the Origin*, p. 132. “Sport” era utilizada en el siglo XIX por parte de criadores y horticultores para designar un carácter de un individuo demasiado evidente al interior de una población. *The Oxford English Dictionary*, 1989, p. 316.

⁶⁹ Darwin, Ch., 1868, *The Variation*, Vol. 2, p. 236..

⁷⁰ *Ibidem*. pp. 133-34.

⁷¹ *Ibidem*. p. 143. “Innate difference” innate variations en la sexta edición., p. 149.

⁷² La ausencia de idea de progreso en Darwin ha sido planteada por ejemplo en: Mandelbaum, M. 1971. *History, Man, and Reason*; Bowler, P. J. 1983. *Evolution: The History of an Idea*; Bowler, P. J. 1989a. *The Non-Darwinian Revolution*; Rieppel, O. 1991. “Progress in evolution: snakes as an example”; Ghiselin, M. 1995. “Perspective: Darwin, progress, and economic principles”; Ruse, M. 1996. *Monad to Man. The Concept of Progress in Evolutionary Biology*; Gould, S.J. 2002. *The Structure of Evolutionary Theory*; y Rosslenbroich, Bernd. (2006). “The notion of progress in evolutionary biology”.

⁷³ Ruiz, G. R., y Ayala, F. J., 2002, *De Darwin al DNA y el origen de la humanidad: la evolución y sus polémicas*. p.71.

⁷⁴ Darwin, Ch., 1872, *The Origin*, p. 438.

⁷⁵ “Each formation, on this view, does not mark a new and complete act of creation, but only an occasional scene, taken almost at hazard, in a slowly changing drama”, Darwin, Ch., 1859, *On the Origin*, p.315; y Darwin, Ch., 1872, *The Origin*, p. 381-182.

la idea de accidental el adverbio “casi” que puede dejar dicha idea tan ambigua o tan precisa como deseemos.

La ambigüedad presentada en los fragmentos anteriores, así como las que aparecen en otros documentos hace de las interpretaciones de Darwin posturas ambiguas con respecto al problema de la teleología, sin embargo en términos históricos intencionalmente o inconscientemente estas vacilaciones se ha ignorado.

Dov Ospovat (1995) sugería que cuando Darwin inicio su teoría de la selección natural tenía algunas ideas metafísicas similares a las de Lamarck, en particular el carácter teleológico de la evolución, pero que se fueron desvaneciendo hasta desaparecer por completo. Contrario a esa conclusión considero que Darwin mantuvo esta teleología y mantuvo una postura ambigua con respecto a la variación como evento predestinado.

El análisis detallado de sus prolongadas observaciones como las que realizó con las orquídeas lo hacían dudar si esas maravillosas formas no eran resultado de alguna inteligencia superior como lo hacía notar al duque de Agyll en el último año de su vida. “Con frecuencia se apodera de mí esa idea con una fuerza arrolladora, pero otras veces...parece esfumarse”.⁷⁶

Esta idea contrasta con la siguiente afirmación de Darwin en una carta enviada a Asa Gray; en ella comenta que “la estructura de las orquídeas era resultado de modificaciones anteriores y no de que cada parte haya sido diseñada por separado.”⁷⁷

En las reflexiones de Darwin sobre el proceso evolutivo se mantiene la ambigüedad entre los eventos con una finalidad evidente y los casos sin finalidad.

Cuando Darwin comenta: “Las influencias del medio y la constitución de los organismos generan la transformación continua de los organismos”.⁷⁸ Está aceptando una propuesta lamarckista y una teleología intrínseca a la naturaleza.

Pero cuando señala a continuación de la idea anterior: “Pero en el caso de estructuras altamente adaptativas la fuerza de cambio es la selección natural”⁷⁹. Es necesario aclarar

⁷⁶ El comentario del Duque de Agyll deja entrever también las ambigüedades de Darwin: “abril de 1885. Nota de Francis Cfr. Darwin, F., 1905, *The Life and Letters of Charles Darwin*, p. 285.

⁷⁷ Carta a Asa Gray enviada en octubre de 1861. En Bukhardt, 1994, *The Correspondence of Charles Darwin*, Vol. 9, p. 302.

⁷⁸ Darwin, Ch., 1872, *The Origin*, p. 42.

⁷⁹ *Idem*.

que en la primera edición Darwin no tiene mucha confianza en el primer tipo de transformación, sin embargo no hay una negación absoluta.⁸⁰

Está aceptación simultánea de dos fuerzas de cambio que generan la adaptación de las especies reflejan una aparente postura contradictoria en Darwin, sin embargo no es así, los dos procesos operaban en distintos momentos y los dos procesos cumplen los fines de la naturaleza, la sobrevivencia y reproducción de las especies.

Si consideramos en estas reflexiones la proposición “tendencia al progreso”⁸¹ podríamos entrever la cuestión de finalidad con mayor claridad; sin embargo, la idea de progreso ha sido eliminada del pensamiento de darwinista en las reconstrucciones históricas, precisamente por las implicaciones teleológicas que tiene. Uno de los pocos autores que argumenta la persistencia del elemento teleológico y de progreso en Darwin en su modelo evolutivo es Richards, R. (1990).

Sobre el progreso Darwin vuelve a ser contradictorio, baste observar en su apartado de *El Origen*, titulado: Sobre el grado a que tiende a progresar la organización, señala:

«La selección natural obra exclusivamente mediante la conservación y acumulación de variaciones que sean benéficas en las condiciones orgánicas e inorgánicas a que cada ser viviente está sometido en todos los periodos de su vida. El resultado final es que todo ser tiende a perfeccionarse más y más en relación con las condiciones. Este perfeccionamiento conduce inevitablemente al progreso gradual de la organización del mayor número de seres vivientes en todo el mundo»⁸².

Darwin desde luego reconocerá dos cuestiones importantes, primero dirá que no hay un acuerdo entre los naturalistas respecto a que se entiende⁸³ por progreso y en segundo

⁸⁰ Darwin, Ch., *On the Origin* p. 52.

⁸¹ Incluso esta idea también lo usa en términos de historia humana, como lo constata el siguiente fragmento de una de las cartas de Darwin: “yo estaría dispuesto a defender que la selección natural ha hecho y hace más por la civilización de lo que usted parece estar inclinado a admitir. ¡Recuerde el riesgo que corrieron las naciones de Europa, no hace tantos siglos, de ser aplastadas por los turcos y lo ridícula que resulta ahora esta idea! Las llamadas razas caucásicas, más civilizadas, derrotaron completamente a los turcos en la lucha por la existencia. Si miramos al futuro del mundo, en épocas no muy lejanas, qué sin fin de razas inferiores habrán sido eliminadas por raza más civilizadas. Carta de Charles Darwin a W. Grahm, Down, 3 de julio de 1881 en Darwin, F. 1977, *Autobiografía*, Vol. 1, p.119.

⁸² Darwin, Ch., 1872, *The Origin*, p. 127. Idea que repetirá en su resumen y definición de selección natural [A este principio de conservación o supervivencia de los más adecuados lo he llamado *selección natural*. Este principio conduce al perfeccionamiento de cada ser en relación con sus condiciones de vida orgánica e inorgánica, y por consiguiente en la mayoría de los casos, a lo que puede ser considerado como un progreso en la organización. Darwin, Ch., 1872, *The Origin*, pp. 134-135.

⁸³ *Ibidem*, p. 127.

lugar señalará que la selección natural no necesariamente lleva al progreso.⁸⁴ Creo que en este punto Darwin más que pensar en una ausencia total de finalidad en la naturaleza está observando que ocurren sucesos circunstanciales o como lo expone cuidadosamente hay “accidentes”, pero esta forma de entender lo accidental es una interpretación que tiende más hacia una visión aristotélica y muy poco hacia la interpretación de la teoría sintética.

En ninguna de las distintas ediciones de *El Origen de las especies*, ni en las de *El Origen del Hombre* dedicó algunas páginas donde tuviera como objetivo aclarar sus ideas sobre la cuestión del azar fue hasta la publicación de *La variación* (1868) donde presentó sus ideas en un apartado que intencional y ambiguamente tituló: *La cuestión de si cada variación particular ha sido especialmente preordenada*.⁸⁵

Como el título lo refleja no hay una toma de posición sobre el asunto, un encabezado que concuerda con la postura ambigua de Darwin. Su hijo Francis Darwin señala que la explicación que se expresa allí, era un argumento⁸⁶ que su padre proponía para que alguien diera una respuesta satisfactoria:

«Mi padre pregunta si hemos de creer que las formas de los fragmentos de roca que el hombre junta cuando construye su casa están predestinados para ello, si no lo están ¿por qué tenemos que creer que las variaciones de los animales domésticos o de las plantas están predeterminadas para la conveniencia del ganadero o del agricultor?»⁸⁷.

Darwin acepta que no podemos creer en la predestinación, porque además implicaría un universo determinista, a pesar de su convicción de que el universo no es resultado del azar,⁸⁸ una convicción que puede ponerse en duda, porque es resultado de una mente que ha evolucionado de formas inferiores. Paradójicamente parece señalar que las convicciones humanas, cualquiera que estas fueran dejan enormes dudas, de nueva cuenta Darwin deja abierta o ambigua su postura respecto a sus “convicciones”.

A pesar de esas ambigüedades vemos que abiertamente rechaza la idea de la predestinación. Para explicar porque no hay predestinación en la variación señala que debemos pensar que todas las formas tienen a menudo o han tenido en toda su organización algún grado de plasticidad, y que cada modificación ligera en la estructura ha conferido

⁸⁴ *Ibidem*, p. 129.

⁸⁵ Darwin, Ch., 1883, *The Variation*, Vol. 2, p. 425.

⁸⁶ Darwin, Ch., 1905, *The Life and Letters of Charles Darwin*, p. 279.

⁸⁷ *Idem*.

⁸⁸ *Ibidem*, p. 285

bajo condiciones excesivamente complejas de la vida alguna forma benéfica y han sido preservadas, mientras otras, que han sido de alguna forma perjudicial han sido rigurosamente destruidas y que una continua acumulación de variación benéfica podría infaliblemente llevar a las estructuras a ser tan diversas, como maravillosamente adaptadas.

Darwin considera que es posible que su explicación provoque asombro, pero puede ser aceptada sin cuestionamiento. Para indicar que no hay predestinación ni finalidad preconcebida recurre a la metáfora del constructor o del arquitecto,⁸⁹ la cita por segunda vez de manera completa con algunos ligeros cambios de palabras que no modifican la estructura de la metáfora: “Los fragmentos de piedra, aunque indispensables al arquitecto tienen con el edificio construido, la misma relación que las variaciones fluctuantes de los seres orgánicos”.⁹⁰

Después de enfatizar por segunda ocasión sus ideas con esta metáfora añade algunas ideas que ya había reflexionado años atrás en el intercambio epistolar con Asa Gray, Herschel, Hooker y Lyell, ideas que consideraba representaban una seria dificultad.

Darwin, creía que estaba rebasando los límites de sus dominios y reflexiona sobre la idea de que un creador omnisciente bien podía haber previsto cada consecuencia que resulta de las leyes impuestas por él. ¿Pero podía razonablemente mantenerse que ese creador intencionalmente ordenara todo? Esto sería, piensa Darwin, similar a pensar que los fragmentos de roca en su metáfora fueran intencionalmente creados para que un constructor pudiera levantar su edificio. Si las distintas leyes que han determinado la forma de cada fragmento no fueron predeterminadas para los motivos del constructor, sugiere entonces por qué podría mantenerse con mayor probabilidad que el creador, ordenará especialmente cada una de las variaciones innumerables de nuestras plantas y animales domésticos para

⁸⁹ Cito a Darwin: “Si fuera explicado a un salvaje completamente ignorante el arte de construir y como había sido levantado el edificio, piedra sobre piedra; y por qué los fragmentos en forma de cuña fueron utilizados para los arcos, las piedras planas para la azotea, etc. Y si el uso de cada parte del edificio fuera explicado, sería irrazonable que declarara que no ha sido nada claro para él porque la causa exacta de la forma de cada fragmento no ha podido ser aclarada. Este es un caso casi paralelo a la objeción de que la selección natural no explica nada, porque no sabemos la causa de cada diferencia individual en la estructura de cada ser. La forma de los fragmentos de la piedra con base a nuestro principio se puede llamar accidental, pero esto no es estrictamente correcto, para la forma de cada uno de los fragmentos depende de una larga secuencia de eventos. Todas obedeciendo a las leyes naturales, sobre la naturaleza de la roca, sobre las líneas de deposición o de hendiduras, sobre la forma de la montaña, que depende de trastornos y denudación y por último la tormenta o el terremoto que lanza hacia abajo los fragmentos. Pero con respecto al uso en el cual los fragmentos pueden ser puestos, su forma puede decirse es estrictamente accidental”. Darwin, Ch., 1868, *The Variation*, Vol. 2, pp. 426.

⁹⁰ Darwin, Ch., 1883, *The Variation*, Vol. 2, p. 426.

cada objetivo de los criadores. Este cuestionamiento fue enviado por Darwin a sus amigos, después lo incluyó en el resumen de su obra sobre la variación, estas discusiones que parecen romper con las explicaciones teleológicas solo rompen con las explicaciones teológicas.

Las interrogantes que Darwin presenta también se las había hecho a Asa Gray, Herschel, Hooker y a Lyell, y en ellas discute las implicaciones de una explicación asociada a la predestinación, fuertemente enraizada en lo que él considera una fase teológica de la ciencia.⁹¹

Entre esas interrogantes se encuentran por ejemplo las siguientes:

«¿Él ordena, que la estructura de las plumas de la paloma deben variar para que se hagan castas grotescas?⁹² ¿Él hizo que el perro tuviera cualidades mentales para que variara en una casta que pudiera tener una ferocidad indomable, con las quijadas adecuadas para sujetar por abajo al toro para un deporte brutal del hombre?⁹³

Darwin cree que sí se aceptan estas sugerencias tendríamos que aceptar que a través de la variación y la selección natural se ha dado un proceso intencional y especialmente dirigido de formación desde formas más simples hasta el hombre teniendo como resultado que sean los más perfectos y adaptados; pero de ser así entonces concluye, el papel de la selección natural sería superfluo.

A Lyell por ejemplo le había preguntado si podía hablar de variación como si estas hubieran sido preordenada o guiada más que lo que diría un astrónomo en la discusión de una la lluvia de meteoritos. Cuando ese fenómeno podría simplemente explicarse por la atracción de la gravedad, sin tener necesidad de decir que esta lluvia fue colocada en su curso por la acción de una ley desconocida o por alguna causa inteligente o preconcebida en un plan definido.

Unos meses antes le había hecho un cuestionamiento parecido a Herschel confesándole que no podía ver la evidencia de un diseñado inteligente sobre todo en la variación de animales en estado natural y sobre el diseño en la naturaleza, pero además le

⁹¹ Carta a Charles Lyell, 21 de agosto de 1861. En Bukhardt, F., 1994, *The Correspondence of Charles Darwin*, vol. 9, pp. 237-239. Darwin se refiere a la visión de los tres estados del desarrollo del pensamiento de Auguste Comte: teológico, metafísico y positivo. En otra Carta le dirá a Lyell que Gray y Herschel muestran que el tema de la variación ligada al prediseño refleja el estado teológico de la ciencia. En Bukhardt, F., 1994, *The Correspondence of Charles Darwin*, Vol. 9, pp. 227, 237-,239.

⁹² Darwin se refiere a Dios.

⁹³ Darwin, Ch., 1883, *The Variation*, Vol. 2, pp. 427-428.

confiesa “estar metido en un revoltijo sobre la cuestión del diseño”, y que había sostenido una amplia correspondencia sobre el tema con Asa Gray.⁹⁴ A quien le había confesado en febrero de 1861:

«Con respecto al diseño que tú dices, tú supones que no tengo adelantos reales contra tu visión: no tengo objeciones reales, ni bases reales, ni alguna visión clara. Como dije antes pataleo desesperadamente en el lodo»⁹⁵.

Más allá de las dudas de Darwin podemos ver la simpatía que sentía por un panfleto de Asa Gray que elaboró en su esfuerzo por reconciliar Teología natural y selección natural, el título de dicho panfleto era: *La selección natural no es inconsistente con la teología natural un examen libre sobre el tratado de Darwin sobre el Origen de las especies*” respecto a este panfleto, comenta Darwin a Gray: “estoy absolutamente regocijado por esto. Creo que tu panfleto le dará buenos servicios a la selección natural. El título es muy bueno”.⁹⁶

Después de varios años de dudas y reflexiones y de casi escapar de una explicación teleológica, Darwin escribió tanto en la primera edición de *La Variación* como en la segunda, la ambigüedad reflejada en sus deseos:

«A muchos de nosotros nos gustaría seguir en su creencia al profesor Asa Gray sobre que la variación se ha conducido a lo largo de ciertas líneas benéficas como una corriente a lo largo de líneas definidas de irrigación»⁹⁷.

Y después la objeción, que podría ser convincente si anteriormente no aparecieran discretamente los deseos de Darwin:

«...pero, si asumimos que cada variación fue desde el principio de todos los tiempos preordenada, entonces esa plasticidad de la organización, que conduce a

⁹⁴ Carta a John Frederick William Herschel 23 de mayo de 1861. En Bukhardt, F., 1994, *The Correspondence of Charles Darwin*, Vol. 9, p. 135.

⁹⁵ Carta a Asa Gray 17 de febrero de 1861. En Bukhardt, F., 1994, *The Correspondence of Charles Darwin*, vol. 9, p. 30. Respecto al asunto del diseño Darwin le confiesa a Asa Gray: “me inclino más a mostrar una bandera blanca. [...] Tú dices que estás en tinieblas y yo estoy en un lodo espeso, los ortodoxos podrían decir en un abominable y fétido lodo, creo que estoy en el mismo estado de ánimo que estaría un viejo gorila que tratara de aprender el primer libro de Euclídes, el viejo gorila podría decir si esto fue de alguna manera útil, yo tengo en mucho el mismo ánimo, sin embargo no puedo mantenerme fuera de la cuestión.” En Bukhardt, F., 1994, *The Correspondence of Charles Darwin*, Vol. 9, p. 363.

⁹⁶ El título en Inglés es: “Natural selection not inconsistent with natural theology. A free examination of Darwin’s treatise “on the origin of species”. Carta a Asa Gray, 26 febrero de 1861, En Bukhardt, F., 1994, *The Correspondence of Charles Darwin*, Vol. 9, p. 39.

⁹⁷ Darwin, Ch., 1883, *The Variation*, Vol. 2, p. 428.

Darwin y la herencia:

muchas desviaciones perjudiciales de la estructura, así como al poder redundante de la reproducción que conduce inevitablemente a una lucha por la existencia y por consiguiente, a la selección natural o supervivencia del más apto conduce a la aceptación de leyes superfluas»⁹⁸.

Darwin acepta que Dios crea al mundo natural con sus leyes y no se ocupa de los pequeños detalles y es allí donde se acomoda la noción de azar aristotélico. Esa armonía de marcos conceptuales la podemos ver por ejemplo en *El Origen* cuando se manifiesta claramente contrario a los principios de la Teología natural:

«Autores eminentísimos parecen estar totalmente satisfechos con la hipótesis de que cada especie ha sido creada independientemente. A mi juicio, concuerda mejor con lo que conocemos de las leyes fijadas por el Creador a la materia»⁹⁹.

Darwin mantuvo estas ideas en las distintas ediciones del *Origen de las especies*, incluso en la última edición, Darwin va más allá en su creencia de que hubiera leyes establecidas por el creador, sino que además cuando refleja su interés por armonizar sus creencias científicas y su fe religiosa. Al final de su largo argumento como llama al *Origen de las especies* escribe:

«Así, la cosa más elevada de la cual somos capaces de concebir, o sea la producción de los animales superiores, resulta directamente de la guerra de la naturaleza, del hambre y de la muerte. Hay grandiosidad en esta concepción de que la vida, con sus diferentes poderes, ha sido alentada por el Creador en un corto número de formas o en una sola, y que, mientras este planeta ha ido girando según la constante ley de la gravitación, se han desarrollado y se están desarrollando, a partir de un principio sencillo, infinidad de formas las más bellas y maravillosas»¹⁰⁰.

La interpretación sobre la postura de Darwin señalada es más clara en otros documentos, como sus cartas, en ellos podemos ver que a pesar de que argumenta contra la teología natural, no pretende sostener una explicación materialista y atea. En el intercambio

⁹⁸ *Ibidem*, Vol. 2, p. 428. Desde 1861 Darwin le había planteado a Leyll: “Los astrónomos no establecen que Dios dirige el curso de cada cometa y planeta. Esta visión de que cada variación ha sido providencialmente arreglada me parece que hace a la selección natural enteramente superflua”. Carta a Leyll, 1 de agosto de 1860. En Bukhardt, F., 1994, *The Correspondence of Charles Darwin*, Vol. 9, p. 226.

⁹⁹ Darwin, Ch., 1859, *On the Origin*, p.489, y Darwin, Ch., 1872, *The Origin*, p. 428.

¹⁰⁰ La única diferencia en este párrafo entre la primera edición [Darwin, Ch., 1859, *On the Origin*, p. 491.] y la última consiste en la adición del sustantivo “el Creador” [Darwin, Ch., 1872, *The Origin*, p. 429], en lo demás ambos párrafos son idénticos.

de cartas que sostuvo con Asa Gray se refleja con mayor claridad esta postura, en una de esas cartas Darwin reconoce que no ve pruebas de providencia y beneficencia, por lo que no podría creer por ejemplo que los *Ichneumonidae* hubieran sido creados con la intención de que sea alimentaran con cuerpos de gusanos vivos, o que un gato tuviera que divertirse jugando con los ratones. Pero también reconoce que no puede aceptar que este maravilloso universo y especialmente la naturaleza humana sea resultado de la *fuerza bruta*.¹⁰¹

Para conciliar esos extremos, que en el fondo es una conciliación de sus ideas científicas y sus creencias religiosas, escribe:

«Me inclino a considerar todas las cosas como resultado de leyes **deliberadas** (diseñadas o intencionadas)¹⁰² en las que se deja que los detalles buenos o malos, los determine lo que podríamos llamar la casualidad¹⁰³. Y no es que esto me satisfaga en absoluto»¹⁰⁴.

Durante casi veinte años 1861-1881, seguirá empeñado en argumentar en contra de la predestinación y mantendrá reflexiones ambiguas sobre las ideas de accidente y predestinación. En los últimos años comprenderá que hay un profundo problema filosófico relacionado con la interacción entre variación y selección natural.

En una carta a Miss Wedgwood Darwin deja ver no sólo su ambigüedad, sino también su confusión respecto al problema filosófico de la relación variación -selección natural:

« Debo decir lo mucho que admiro su artículo, aunque al mismo tiempo tengo que confesar que no he podido seguirla claramente en algunas partes, lo cual probablemente se deba más que a otra cosa que no estoy acostumbrado a seguir argumentaciones metafísicas. Creo que comprende usted mi libro perfectamente, caso que muy pocas veces se da entre mis críticos. Las ideas de la última página han pasado vagamente por mi mente a veces. Obligado por varios correspondientes, últimamente me he visto en la necesidad de meditar, o más bien de intentar meditar, sobre algunos de los puntos más importantes que usted examina. Pero el resultado ha

¹⁰¹ Ch. Darwin, 1909, *The Life and Letters of Charles Darwin*, Francis Darwin, Vol., p. 105

¹⁰² En inglés “designed” implica que algo sea creado para cumplir objetivos particulares, e implica que hay una voluntad atrás del objeto en cuestión. Los paréntesis son míos.

¹⁰³ Darwin, utilizaba en ocasiones azar para designar la ignorancia, y en ocasiones en término de circunstancia, fortuito o accidente.

¹⁰⁴ En Darwin, F., 1909, *The Life and Letters of Charles Darwin*, Francis, Vol., 2, p. 105. El remarcado está en el original, el paréntesis es mío.

sido una confusión parecida a la que concluye las reflexiones sobre el origen del mal y a la que usted alude. La mente se niega a considerar que este universo, tal y como es, no ha sido concebido deliberadamente; y sin embargo, cuanto más medito sobre el tema, veo menos pruebas de esta causa inteligente allí donde más cabría esperarlas, que es en la estructura de los seres sensibles»¹⁰⁵.

En esta misma carta Darwin comenta sus inquietudes epistolares intercambiadas con Asa Gray:

«Asa Gray y otros conciben que toda variación, o al menos toda variación beneficiosa es como algo que ha sido puesto deliberadamente por la providencia [...] Sin embargo, cuando le pregunto si considera que las variaciones de la paloma azul, con las que el hombre ha conseguido una paloma buchona o de cola de abanico, han sido predestinadas por la providencia para diversión del hombre, no sabe qué responder; y si él o cualquiera admite que esas variaciones son accidentales en lo que concierne a la predestinación (por supuesto no accidentales en cuanto a su causa u origen), entonces no puedo ver ninguna razón por la que atribuya a la predestinación de la providencia las sucesivas variaciones a través de las cuales se ha llegado a formar ese animal maravillosamente adaptado»¹⁰⁶.

Sobre el tema de la predeterminación, escribió a Asa Gray (julio de 1860):

« Unas líneas más sobre “leyes deliberadamente constituidas” y resultados no previstos”. Veo un pájaro que quiero comer, cojo mi escopeta y lo mato, lo hago de manera preconcebida. Un hombre inocente y bueno se encuentra bajo un árbol y lo mata un rayo. ¿Cree usted (y de verdad me gustaría saberlo) que Dios mató a este hombre de manera preconcebida? Muchas o la mayoría de las personas así lo creen; yo no puedo y no lo creo. Si usted piensa así, cree que cuando un vencejo atrapa un mosquito, Dios ha predeterminado que ese determinado vencejo atraparía a ese mosquito concreto en ese instante concreto. Creo que el hombre y el mosquito se encuentran en las mismas

¹⁰⁵ Carta a Frances Julia Wedgwood 11 de julio de 1861. En Bukhardt, F., 1994, *The Correspondence*, Vol. 9, p. 200. Autora del artículo “The boudaries of science. A second dialogue”, publicado en *Macmillan's Magazine*, en julio de 1861. En esta obra se desarrolla un diálogo entre un religioso ortodoxo y un defensor de la visión de la selección natural, entre los tópicos que se discuten incluye la relación de la selección natural, lo material y lo espiritual, entre la lucha y la razón, entre la relación del creador y su creación. Fragmentos de este diálogo pueden consultarse en Bukhardt, F., 1994, *The Correspondence of Charles Darwin*, Vol. 9, p. 200.

¹⁰⁶ Carta de Darwin a Miss Wedgwood, 11 de julio de 1881. En Darwin, F., 1977, *Autobiografía*, Vol. 1, pp. 117-118.

circunstancias. Si ni la muerte del hombre ni la del mosquito estaban predeterminadas, no veo ninguna razón para creer que lo estuviera su origen primitivo o su aparición sobre la tierra»¹⁰⁷.

Los extremos que Darwin toca en sus reflexiones son por una parte el juego de las leyes naturales responsables del universo y por otro lado, un creador omnipotente y omnipresente capaz de prevenir y ordenar todo haciendo que las leyes naturales parezcan superfluas.¹⁰⁸

Darwin por motivos de un carácter personal que no gustaba de polemizar con fuerza y radicalidad sus propuestas personales, algunas de sus posturas han quedado ambiguas. Si fue por que tenía miedo de enfrentarse a las conciencias religiosas de su tiempo o fue por la fuerza de sus convicciones religiosas, no podemos introducirnos a la mente de Darwin y definir sus ambigüedades, pero además creo que no corresponde a la historia adoptar una actitud decisiva sobre alguna visión que nos hubiera gustado que Darwin asumiera sin titubeos. Por las razones que fueran mantuvo constantemente una curiosa ambigüedad, como la que hace al final de sus especulaciones del último tema de *La variación* señalando: «Estas cuestiones (las de la variación) nos ponen cara a cara ante a una dificultad sin solución, tan insoluble como es la del libre albedrío y la predestinación»¹⁰⁹. Si Darwin hubiera tenido una visión materialista del universo no habría pensado que era una cuestión insoluble.

Por qué mantiene Darwin esa ambigüedad en la conclusión de su libro sobre la variación. Algunas explicaciones estarían relacionadas con su contexto social, otra explicación nos haría llevar quizás a la ausencia de conocimientos científicos en el terreno de la herencia o quizás en la inmadurez de la filosofía de la biología del momento, yo me inclino a pensar que las explicaciones sobre las posturas ambiguas de Darwin deben buscarse en sus propias creencias científicas filosóficas y religiosas.

La conclusión de Darwin iniciada de manera extraña sobre sí hay accidente o no en términos de la finalidad de la variación y su comparación con el asunto sobre el libre

¹⁰⁷ *Ibidem*.

¹⁰⁸ Darwin, Ch., 1883, *The Variation*, Vol. 2, p. 428.

¹⁰⁹ *Ibidem*, p. 428.

albedrío cuya discusión no tiene solución;¹¹⁰ lo sitúan en una posición que reconocía como agnosticismo,¹¹¹ tal y como había sido definido por su amigo Thomas Henry Huxley quien acuñó el término de *agnóstico* en 1869, al ingresar a la sociedad metafísica de Londres, un grupo de destacados teólogos, científicos e intelectuales que se reunían para estudiar problemas relativos a la verdad y a la fe.

Tanto para Darwin como para Huxley el agnosticismo no es un credo, sino un método, una manera personal de entender tanto la fe personal como la ciencia, En asuntos intelectuales aconsejaba Huxley seguir los razonamientos propios hasta donde nos lleven, sin tener en cuenta ninguna otra consideración y “no pretender tener por ciertas las conclusiones que no se han demostrado o son indemostrables. Darwin al igual que Huxley, desarrolló un sentimiento religioso con absoluta exclusión de la teología.¹¹²

Para finalizar mi discusión citaré a continuación una carta que puede servirnos para concluir acerca de las convicciones personales de Darwin un año antes de su muerte, usando sus propias palabras:

«Muy señor mío: espero que no considere una intromisión por mi parte el que le agradezca de corazón el placer que me ha proporcionado la lectura de su admirable escrito **Creed o Science** si bien no lo he acabado todavía, pues ahora que soy viejo, leo muy despacio. Desde hace mucho tiempo ningún libro me había interesado tanto. La obra debe haberle costado varios años, muy dura labor y una plena dedicación. Probablemente no esperaba que alguien estuviera completamente de acuerdo con usted en tantos temas confusos, y hay ciertos puntos de su libro que no puedo digerir. El más importante es el de que la existencia de las llamadas leyes naturales implica

¹¹⁰ Durante toda la década de los sesenta Darwin muestra esta postura como lo refleja la siguiente carta enviada a Asa Gray el 17 de septiembre de 1861: “He estado en correspondencia con Lyell quien ha adoptado tu idea de las corrientes de variación que han sido dirigidas o diseñadas. Le he preguntado (me respondió que reflexionaría y me contestaría en el futuro) si él cree que la forma de mi nariz fue diseñada. Si él lo hace yo no tendré más que decir. Si no [...] sería ilógico pensar que toda la variación que la selección natural preserva para el bien de algún ser ha sido diseñada, pero sé que estoy en el mismo tipo de confusión (como ya lo dije antes) como todo el mundo parece estarlo con respecto al libre albedrío, a pesar de que se suponga que todo ha sido previsto o preordenado”. En Bukhardt, F., 1994, *The Correspondence of Charles Darwin*, Vol. 9, pp. 267-268.

¹¹¹ En Darwin, F., 1977, *Autobiografía*, Vol. 1, p. 116. Una opinión similar fue confesada en una carta dirigida a Mr. J. Fordyce. Carta fue publicada por Fordyce en su *Aspect of Scepticism*, 1883.

¹¹² Para mayor información sobre estas cuestiones puede consultarse: Budd Susan, 1977, *Varieties of Unbelief: Atheist and agnostics in English Society, 1850-1960*; Coley, Noel G., y V., 1980, *Darwin to Einstein: Primary Source on science and Belief*; y Huxley Leonard (ed.), 1900, *Life and Letters of Thomas Henry Huxley*.

determinación. No puedo entenderlo [...] no tengo ninguna práctica en el razonamiento abstracto y puedo estar equivocado. No obstante usted ha expresado, de modo mucho más vivo y claro de lo que yo pudiera haberlo hecho, mi convicción interna de que el universo no es resultado del azar. Pero entonces siempre me surge la terrible duda sobre si las convicciones de la mente humana, que se ha desarrollado a partir de la mente de los animales inferiores, tienen algún valor o son en lo absoluto dignas de crédito. ¿Alguien se fiaría de las convicciones de la mente de un mono, si es que hubiera convicciones en una mente tal?»¹¹³.

Darwin declara una “convicción interna”, que resulta ambigua, pero creo que hay por lo menos un punto claro que permanece constante en sus reflexiones y escritos [cartas, diarios y publicaciones] su pleno convencimiento de la existencia de una inteligencia superior, como pueden confirmarlo sus palabras:

«En mis fluctuaciones más extremas, jamás he sido ateo en el sentido de negar la existencia de Dios. Creo en términos generales (y cada vez más, a medida que me voy haciendo más viejo), aunque no siempre, agnóstico, sería la descripción más correcta de mi actitud espiritual»¹¹⁴.

La gestación del Darwinismo “me refiero a las ideas de Darwin” nacieron en el seno de un sistema compatible con una teleología natural incrustado a un sistema idealista, muy distinto al que se defiende desde la ortodoxia del darwinismo que es en términos generales anti - teleológico y materialista (en el sentido de negar la existencia de Dios)

Este sistema, el de Darwin, es desde mi punto de vista la culminación del esfuerzo de Erasmus Darwin y de Lamarck¹¹⁵ en crear un sistema explicativo de la historia natural que no aceptara la participación de milagros en las explicaciones naturales, pero además como una visión mecanicista del poder de las “leyes naturales”, elevadas por encima de la plataforma del pensamiento teológico, pero que no escapa de su cuna idealista. Ya desde 1874 Charles Hodge¹¹⁶ señalaba la confusión con respecto al darwinismo, sobre sí este era un sistema de creencias materialista o idealista. La sugerencia de Ch. Hodge es que Darwin

¹¹³ Carta de Charles Darwin a W. Graham , Down, 3 de julio de 1881. *En Darwin, F., 1977, Autobiografía, Vol. 1, p. 118.*

¹¹⁴ *Ibid.* Carta Dirigida a Mr. J. Fordyce, en Darwin, F, 1977, *Autobiografía*, p. 252.

¹¹⁵ En vida de Darwin, Butler señala esta continuidad que no le gustó mucho a Darwin, por que se le colocó al lado del autor la filosofía zoológica.

¹¹⁶ Hodge, Ch., 1874. *What it is Darwinism?*

rechaza la teleología natural o toda la doctrina de las causas finales,¹¹⁷ sin embargo considera que el darwinismo y el propio Darwin no eran ateos.¹¹⁸ Creo que rechazar la idea de predestinación no implica necesariamente rechazar la teleología.

Para Etienne Gilson (1984) resulta curioso que dos de las personas más cercanas a Darwin nos revelen la naturaleza de las convicciones darwinistas; creo que más que extraño o curioso era inevitable que tanto su hijo Francis Darwin como su amigo Thomas Huxley expresaran de forma clara las creencias que Darwin se negaba a confirmar o a rechazar. Escribió Francis Darwin:

«Uno de los más grandes servicios prestados por mi padre al estudio de la historia natural es el renacimiento de la teleología. El objetivo de los estudios evolucionistas o el significado de los órganos con el mismo entusiasmo de los viejos teleólogos, pero con mayor amplitud y mayor coherencia en los objetivos. Él [su padre] ha vigorizado el conocimiento que él ha obtenido no aislado de las concepciones de la economía del presente, sino una visión coherente tanto del presente como del pasado»¹¹⁹.

A qué tipo de renacimiento de teleología natural, se refiere Francis Darwin y quiénes son esos viejos teleólogos a los que se refiere. ¿Pensará acaso en Aristóteles y en su visión teleológica? En un tono muy parecido dirá Huxley de su gran amigo a quien le prestó lo mejor de su capacidad intelectual para defender sus ideas transformistas:

«Quizá el servicio más remarcable a la filosofía de la biología por Mr. Darwin es la reconciliación de la teleología y la morfología y la explicación de ambos hechos»¹²⁰.

Gilson, intentando defender la postura tradicional del Darwinismo señala que estas afirmaciones, tanto de Francis Darwin como de Huxley, son extrañas para asociarlas al pensamiento de Darwin. Creo que son extrañas para un historiador fuertemente comprometido con nuestros patrones de pensamiento actual, o para un teórico de la biología (materialista, en el sentido filosófico de la negación de Dios) profundamente convencido de la interacción del azar en el proceso evolutivo, y convencido de que la explicación de evolución por variación y selección natural en esencia, en ontología y en estructura

¹¹⁷ Hodge, Ch., 1874, *What it is Darwinism?*, p. 52.

¹¹⁸ *Ibidem*, p. 177.

¹¹⁹ En Darwin, F., 1977, *Autobiography*, p. 316.

¹²⁰ En Darwin, F., (ed.), 1905, *The Life and Letters of Charles Darwin*, p. 554.

Darwin y la herencia:

explicativa ha sido la misma en 146 años, pero además también convencido de que las posturas científicas y religiosas son posturas irreconciliables; pero creo que no resultaría nada extraño para un personaje como Darwin que seguramente le hubiera sido de gran halago saber que su cosmovisión estaba en los mismos rieles en los que se movía la del viejo Aristóteles, autor a quien elogiaba y admiraba y sobre quien escribió después de leerlo:

«Yo tenía un gran concepto de los méritos de Aristóteles, pero no tenía idea de lo fantástico que era. Linneus y Cuvier, por distintos motivos han sido dioses para mí, pero no son sino meros aprendices del viejo Aristóteles»¹²¹.

¹²¹ Fragmento citado en Darwin, F, 1977, *Autobiografía*, Vol. 1, p. 8.

Epílogo

i.

Los “misterios” de la herencia y la variación como se refería Darwin a este problema serían desentrañados varias décadas después de sus intrincadas especulaciones, sus ideas fueron elaboradas con términos y conceptos de tradiciones que habían contribuido a la conformación del problema de la herencia, dominio al que Darwin había llegado a través de las reflexiones de distintos autores, entre quienes se encontraba Prosper Lucas, quien había sugerido que sólo la postulación de dos fuerzas opuestas una que conserva y una que genera el cambio, actuando en diferentes momentos y combinaciones, podría contener una comprensión de las irregularidades de parecido por un lado y los llamativos casos de reparaciones caprichosas o pérdida de características entre generaciones de una misma familia. Darwin comprendió la problemática sugerida por Lucas, pero eso no impidió que rechazara la herencia de caracteres adquiridos.

Las reflexiones sobre la transmisión de caracteres y su aproximación a conceptos y discusiones de horticultores y criadores de animales, lo llevaron a comprender la magnitud de la máxima de los criadores “lo semejante produce lo semejante” un principio que en términos generales era aplicado al temperamento, a la disposición, a la constitución y a los hábitos, así como a características más visibles como la forma y la talla; esta idea fue reelaborada por Darwin para explicar bajo sus creencias cómo y por qué era posible la transmisión y expresión de los caracteres, ya fueran estos, constantes o emergentes y como esa dualidad podía explicar las cercanías genealógicas entre y la capacidad de modificación de las especies ya fuera por medios naturales o artificiales.

Darwin entendió el problema de la herencia como una fuerza o ley capaz de transmitir la constancia y la variación de los caracteres, dos tipos de propiedades en apariencia opuestas que se presentaban de manera simultánea; esa naturaleza dual fue asociada a varias categorías de la herencia como “constitución”, “tendencia mórbida”, “prepotencia” “enfermedad hereditaria” y “vigor constitucional”, nociones relacionadas a su vez con la manifestación de los caracteres constantes o caprichosos.

ii.

En sus reflexiones Darwin concedió un espacio a las cuestiones de la herencia como tema clave de la teoría de la evolución y formuló un problema decisivo: la búsqueda de una respuesta fisiológica que explicara la transmisión de la causalidad de la continuidad y la variación, sin encontrar por sí mismo una respuesta válida. Esa búsqueda se dio por que Darwin comprendió el significado que tenía el problema propuesto por Lucas: la herencia y la variación como dos fuerzas antagónicas y simultáneas y como causa de la organización orgánica.

Su interpretación de los efectos de la herencia junto con otros problemas de la generación: regeneración, hibridismo, reproducción, lo llevaron a la búsqueda de una explicación causal y eficiente, es decir el análisis y la reflexión lo hicieron convencerse de que había una explicación causal a esas manifestaciones externas, tanto de los caracteres constante como de los emergentes. Relacionó el problema a su viejo programa de la generación y erró en su propuesta fisiológica, sin embargo fortaleció la visión mecanicista y fisiológica en la que se buscaron los supuestos sustratos materiales responsables de la constancia, modificación y la expresión de los caracteres.

La historia hegemónica de las investigaciones de la herencia muestra las líneas fundamentales donde se fortaleció el concepto duro de la herencia biológica menospreciando las alternativas donde la idea de herencia estaba relacionada con las circunstancias ambientales, ese hecho ha marcado la pauta para que las reflexiones de Darwin sobre la herencia sean interpretadas como ideas erróneas, contrario a esto considero que su trabajo refleja el uso de los conceptos fundamentales que sirvieron de base para fortalecer otras posturas; su trabajo también refleja que utilizó conceptos como *vigor constitucional*, *genealogía*, *latencia*, *reversión*, y *predisposición* como categorías de la fuerza de la herencia para comprender la transmisión de la constancia y variación de los caracteres.

iii.

Darwin entendía la variación de dos maneras como un proceso y como una propiedad; pensaba que la variación no era producto de eventos fortuitos, por el contrario, establecía que había leyes naturales responsables de producir las ligeras diferencias individuales, en

Darwin y la herencia:

general consideraba las variaciones como resultado de la interacción entre las circunstancias y la constitución. Así establecía de una manera particular su idea de fuerza de la herencia y de variación como una explicación eficiente de la naturaleza constitutiva de los seres, constitución que resultaba plástica a las condiciones ambientales y a propiedades inherentes a ella, esta última suposición era comparada con el estallido de una sustancia inflamable que explota de manera espontánea, apenas influido por una causa circunstancial, en este caso, una pequeña chispa; pero que en el fondo la explosión estaría determinada más por la naturaleza constitutiva de la sustancia que por la influencia del agente externo.

Para poder entender y precisar con claridad estas ideas de la naturaleza constitutiva y las condiciones externas Darwin realizó distintos experimentos de auto-fertilización y fertilización cruzada en plantas domésticas, en ellas podía apreciar una regularidad intrínseca a la naturaleza individual que denominaba con el término “vigor constitucional” y el cual era una propiedad independiente de los mecanismos de fertilización y reproducción, por lo que resultaba difícil a partir de las cruces establecer reglas de la expresión de los caracteres. Darwin asoció a la idea de *vigor constitucional* otras características como la aparición recurrente de enfermedades hereditarias, que ocurrían cuando el vigor constitucional disminuía, esta característica también la consideraba como *tendencia mórbida*.

Las diferentes leyes de la variación producían varios tipos de variación: directa, indirecta, definida, indefinida, espontánea e innata; las primeras generadas por la interacción de las circunstancias y la constitución y la última por causas que no tenían que ver con las influencias ambientales, la condición más importante para que se generara este tipo de variación era la naturaleza de la constitución.

En sus reflexiones sobre esta problemática Darwin transitó desde una idea de variación como accidente hasta el convencimiento de que variación era una ley o un principio fundamental de lo vivo que se fundía con la herencia. Como puede desprenderse de sus interpretaciones Darwin intentó conciliar los distintos tipos de variación con la fuerza de la herencia responsable de *fixar* cualquier tipo de variación.

Darwin no aceptó que la variación fuera exclusivamente resultado de eventos fortuitos, tampoco le atraía mucho la posibilidad de que la expresión de caracteres pudiera modelarse a partir de regularidades matemáticas de los patrones de recurrencia, o que se

podiera establecer con claridad las leyes de transmisión de la prepotencia. Estas negaciones pueden entenderse si recordamos que de alguna manera quienes aceptaban con mayor incidencia la idea de la herencia y sus implicaciones como la regularidad estadística, aceptaban también la inmutabilidad de las especies, contrario a la aceptación del cambio continuo que Darwin admitía. Al aceptar la mutabilidad aceptada que la variación estaba por encima de cualquier otro principio natural, porque esto facultaba y proporcionaba la operatividad de la selección natural y en consecuencia el cambio de las especies.

iv.

Darwin conservó la idea de herencia de caracteres adquiridos en sus reflexiones sobre la herencia y la variación, de esta manera no es difícil ver en sus explicaciones evolutivas dos esquemas que coinciden de manera armónica, un esquema lamarckiano que se da mediante la variación definida y un esquema darwinista que se da mediante la interacción entre variación definida, indefinida e innata y la selección natural. Ambas explicaciones con distintos matices fueron para Darwin dos fuerzas importantes de evolución que no se contraponían.

Esta manera de asociar la idea de herencia de caracteres adquiridos a sus explicaciones evolutivas es una postura constante del autor de *El Origen de las especies*, sin embargo, es interpretada tanto por teóricos como por historiadores del darwinismo como si fuesen dos posturas totalmente opuestas, esa aparente contrariedad es sólo superficial, ya que Darwin pensaba que en el proceso evolutivo, en particular el adaptativo (como en el caso de la aclimatación), la naturaleza operaba de manera directa auxiliada por la selección y en otras de una manera indirecta generando interacciones entre variación y selección. La aceptación por parte de Darwin de cómo opera la naturaleza y su aceptación de ideas lamarckianas me hacen considerar que en el fondo no hay diferencias radicales con respecto a sus creencias teleológicas, esas diferencias radican en las precisiones de los procesos naturales.¹

Al aceptar Darwin la herencia de caracteres adquiridos estaba también intrínsecamente aceptando la creencia teleológica, pero no sólo se conserva en este planteamiento lamarckiano, también se conserva en su propia explicación de variación y

¹ Al expresar Darwin las diferencias entre su propuesta y la de Lamarck, señala que la diferencia consiste en pensar en una acción directa de la naturaleza como ocurre en la explicación de Lamarck y un actuar indirecto como lo formula en su exposición.

selección natural, puesto que ambos procesos darían como resultado la perfección de las especies. Para poder comprender de manera racional y en forma diferente a la teología natural el diseño de los organismos sin negar la existencia de Dios, Darwin recurrió a la metáfora del constructor una figura retórica utilizada para reemplazar la idea de *los designios* de Dios de la teología natural, con ese recurso derrumbó los cimientos de la teología natural y conservó intacta la teleología.

Se ha reconstruido el nacimiento del darwinismo² resaltando las ideas que encuentran consistencia con las ideas modernas y se ha ignorado aquéllas cuyas características hacen que la génesis sea un nacimiento con “mancha original”, en particular el lamarckismo y el progreso biológico.

En un intento por escribir la historia desde el presente se ha perdido la riqueza de rescatar ideas fundamentales que nos ayuden a revalorar la historia y resaltar la importancia de personajes aún ausentes en la historia del problema de la herencia como Prosper Lucas, William Yarrell y Darwin quien fue un personaje situado en una transición conceptual, autor que no termina por comprender la magnitud de las implicaciones de la herencia pero reconoce la necesidad del campo teórico. En la búsqueda y elaboración de explicaciones de la fuerza de la herencia y la variación Darwin terminó asociando estas ideas a la doctrina de la pangénesis e incorporó conceptos relacionados con ideas vitalistas y teleológicas.

v.

En la segunda edición de *La variación* Darwin incorporó una nota señalando la observación de G. H. Lewes sobre los autores que habían propuesto con anterioridad ideas similares a las de la pangénesis. En esa nota Darwin señala que los conceptos de Buffon son muy parecidos a los suyos, pero también señala que hay una diferencia fundamental entre ellos.

La diferencia esencial está relacionada con la participación o no de las fuerzas físico-químicas como únicas responsables de los procesos orgánicos. Mientras Buffon basaba sus ideas en un principio análogo a la fuerza gravitatoria como parte de los procesos

² En este afán por escribir la historia desde el presente intentando no ver que los escritos de Darwin muestran una ambigüedad respecto al pensamiento teleológico se ha dejado de lado la riqueza de un argumento que no sólo es útil para entender las ambigüedades de Darwin, sino además para comprender en sus detalles y su contexto el nacimiento de la explicación evolutiva. Por otro lado hay elementos que pueden ser de utilidad, en términos educativos, como la metáfora del constructor que puede utilizarse sin el contenido aristotélico para explicar de manera sencilla el sentido de la interacción entre la producción de las mutaciones y el proceso de adaptación.

de la generación, Darwin consideraba necesario un impulso vital o principio formativo. Ese principio fue el *nisus formativus* de Blumenbach, una conjetura postulada precisamente para rechazar ideas mecanicistas de John T. Needham y Wolff.

Darwin motivado por las limitaciones del conocimiento de su época o por sus propias convicciones teístas y filosóficas asumió con algunas diferencias la concepción vitalista de Blumenbach, sosteniendo la existencia de una *fuerza o poder* exclusivo e inherente a toda la organización de los seres vivos.

Esta riqueza de las ideas vitalistas y teleológicas en nada es contradictoria a las convicciones de Darwin dado que sus argumentos no estaban contruidos para destruir los cimientos de la teleología, incluso Darwin la revitaliza al elaborar su explicación de variación accidental con la metáfora del constructor, sus postulados se dirigían a destruir los pilares de la tradición de investigación predominante de su época, la tradición de la teología natural; es importante señalar que aún aquí, en este debate contra la teología natural Darwin llegó a tener sus dudas. Esta contradicción respecto a la teología se ha confundido y se ha interpretado como una contradicción respecto a la teleología; creo que podemos coincidir en que teología y teleología son dos ideas completamente diferentes que a veces pueden coincidir, pero no necesariamente.

Esa supuesta contradicción en Darwin nunca queda aclarada y permaneció constantemente ambigua porque siempre prefirió conservar para sí mismo sus ideas y convicciones filosóficas, nunca se opuso a la postura que tomaban sus amigos como, por ejemplo, Asa Gray, quien había publicado en 1874 en *Nature* un artículo titulado "Charles Darwin" en el cual escribió:

«Reconocemos el gran servicio prestado por Darwin a la ciencia natural, por restaurar la teleología a ésta; en lugar de haber puesto la morfología contra la teleología, tendremos a partir de hoy, la morfología casada con la teleología»³.

Darwin le escribiría a su amigo con relación a este artículo:

«Lo que dice usted sobre la teleología me gusta especialmente, y no creo que nadie haya caído en la cuenta de ello. Siempre dije que usted era el hombre indicado para poner el dedo en la llaga»⁴.

³ Gray, Asa 1974, "Scientific Worthies: Charles Darwin", p. 81.

⁴ Darwin, F., 1905, *The Life and Letters of Charles Darwin*, p. 367.

Darwin y la herencia:

Las explicaciones de Darwin están elaboradas bajo una visión que está lejos del juego del azar y la necesidad (en términos modernos); el recurso explicativo de Darwin: la metáfora del arquitecto o del constructor fue elaborada a partir de la metáfora del artesano de Aristóteles, y constituyó un esfuerzo por equilibrar sus convicciones más profundas como su idea de que: “El azar o la necesidad por sí solas no pueden dar cuenta del universo” así como por su constante y permanente creencia en Dios.

Para evadir el problema de las leyes primarias de sus interpretaciones newtonianas de la naturaleza, Darwin optó por abrazar el agnosticismo y por no buscar las causa y el origen de las leyes naturales; porque ello, afirmaba: “encierra una tarea que resulta oscura para el intelecto humano”, para él, era suficiente con descubrir las leyes secundarias (creadas por el Creador) que hacen posible la diversidad y maravilla del mundo orgánico.

Referencias:

- Aristóteles. 1993. *Física*. Libro II. Marcelo D. Boeri (traductor). Editorial Biblos. Buenos Aires.
- Aristóteles. 1994. *Reproducción de los animales*. Sánchez, Ester (Traductor). Libro I. Editorial Gredos, S. A. Madrid.
- Ayala, J. Francisco. 1978. "The Mechanisms of Evolution". *Scientific American*. Vol 239 (3).
- Barret, Paul H. (editor). 1980. *Metaphysics, materialism and the evolution of mind: Early writings of Charles Darwin*. University of Chicago Press.
- Barrett, Paul H. Herbert, Sandra Herbert, Kohn, David Kohn y Smith, Sydney (editores). 1987. *Charles Darwin's notebooks, 1836-1844: Geology, transmutation of species, metaphysical Enquiries*. Ithaca. British Museum (Natural History) y Cornell University Press.
- Barlow, Nora (editora). 1993. *The autobiography of Charles Darwin (1809-1882)*. W. W. Norton and Company.
- Blumenbach, J. Fred. 1829. *The elements of physiology*. 4ta. Edición. London, Logman.
- Bowler, J. Peter. 1974. "Darwin's concepts of variation". *Journal of the history of medicine* Abril, pp. 196-212.
- Bowler, J. Peter. 1984. *Evolution: the History of an Idea*. University of California Press.
- Bowler, J. Peter. 1989. *The invention of progress: the Victorians and the past*. Oxford Blackwell.
- Bowler, J. Peter. 1989. *The Mendelian Revolution: The emergence of hereditary concepts in modern science and society*. Johns Hopkins University.
- Bowler, J. Peter. 1989. *Evolution: The History of an Idea*. University of California, Berkeley.
- Bowler, J. Peter. 1989a. *The Non-Darwinian Revolution*. John Hopkins University Press. Baltimore.
- Browne, Janet. 2002. *Charles Darwin: The Power of Place*. Alfred A. Knopf.
- Budd, Susan. 1977. *Varieties of Unbelief: Atheist and agnostics in English Society, 1850-1960*. Heinemann Educational Books.
- Buffon, Georges L. L. 1749. *Histoire Naturelle, Generale et particuliere*. A vec la description Du Cabinet du Roy, A Paris, De L'imprimerie Royal. Tomo II.
- Buffon, Georges L. L., 1753. *Histoire Naturelle, Generale et particuliere*, A vec la description Du Cabinet du Roy, A Paris, De L'imprimerie Royal. Tomo IV.
- Burkhardt, Frederick. 1986. *The correspondence of the Charles Darwin*. Cambridge University Press. Vol. 2.
- Burkhardt, Frederick et al, (editores). 1994. *The Correspondence of Charles Darwin*. Vol. 9. Cambridge University Press.
- Canguilhem, George. 1976. *El conocimiento de la vida*. Editorial Anagrama. Barcelona.
- Chambers, R. 1844. *Vestiges of the History of Natural Creation*. University of Chicago Press. [Edición facsimilar, 1991]
- Churchill, Frederick B. 1987. "From heredity theory to Vererbung: The transmission problem, 1850 – 1915". *ISIS*. Vol. 78: 336-364.
- Coley, Noel G., y V. May. 1980. *Darwin to Einstein: Primary Source on science and Belief*. New York, Logman.
- Combe, George. 1847. *The constitution of man in relation to external objects*, Octava edición. Edinburgh, Maclachlan, Stewart, & Co.
- Darwin, Charles, 1839. *Journal of research into the geology and Natural History of the various countries visited by H.M.S. Beagle etc*. London Henry Colburn.
- Darwin, Charles. 1913. *Journal of Researches into the Natural History and Geology of the countries visited during the voyage round the world of H.M.S. Beagle*, 11ava edición. London. John Murray.
- Darwin, Charles. 1859. *On the origin of species by means of natural selection or the*

Darwin y la herencia:

- preservation of favored races in the struggle for life*. Harvard University Press. [Edición facsimilar, 1964]
- Darwin, Charles. 1869. "Pangenesi: Mr. Darwin's Reply to Professor Delpino". *Scientific Opinion: A Weekly Record of Scientific Progress at Home & Abroad*, 2. p. 426.
- Darwin, Charles. 1872. *The Origin of the species by Mean of Natural Selection, or the Preservation of Favored Races in the Struggle for Life*. Oxford University Press. [Reimpresión de la sexta edición, 1956]
- Darwin, Charles. 1868. *The variation of animals and plants under domestication*. John Murray. London, 2 Vols.
- Darwin Charles. 1871. "Pangenesi" *Nature. A weekly. Illustrated Journal of Science*. Vol 3. 27 April, p. 502 -503, Reeditado en *The collected Papers of Charles Darwin*. pp. 165-166.
- Darwin, Charles. [1871]. *The descent of man and selection in relation to sex*. Princeton University Press. 2 Vols. [Facsímil de la primera edición, 1981]
- Darwin, Charles. 1876. *The effects of cross and self fertilization in the vegetable kingdom*. John Murray London.
- Darwin, Charles. 1883. *The variation of animals and plants under domestication*. The Johns Hopkins University Press. 2 Vols. [Reeditada de la segunda Edición, 1998]
- Darwin, Charles. 1881. "Inheritance". *A Weekly Illustrated Journal of Science*. Vol. 24, 21 July, 1. p.257.
- Darwin, Charles. 1998. *The expression of the emotions in man and animals*. Tercera Edición. Harper Collins Publishers. [Con notas y correcciones preparadas por Darwin].
- Darwin, Erasmus. 1818. *Zoonomia: or the Law of Organic Life*. Fourth American Edition. Vol. I. Published By Edward Earle.
- Darwin, Erasmus. 1794. *Zoonomia: or, the Law of Organic Life*. 2 vols. London.
- Darwin, Francis (ed.). 1909. *The foundations of the Origin of Species: Two essays written in 1842 and 1844 by Charles Darwin*. Cambridge.
- Darwin, Francis (editor). 1887. *The life and letters of Charles Darwin*. John Murray. London. Vol. 3.
- Darwin, Francis (editor). 1905. *The Life and Letters of Charles Darwin*. New York, D. Appleton & Co.
- Darwin, Francis. 1977. *Autobiografía y cartas escogidas*. 2 Vols. Alianza Editorial. Madrid.
- Darwin, Keynes, Richard (editor). 2001. *Charles Darwin's Beagle Diary*. Cambridge University Press.
- Delpino, 1869. "Sulla Darwiniana Teoría della pangenesi". *Scientific Opinión*. sept. 29.
- Di Gregorio, Mario A. 1990. *Charles's Darwin Marginalia*. Garland Publishing. INC.
- Farley, John. 1982. *Gametes and spores, ideas about sexual reproduction 1750 1914*. The Johns Hopkins University Press.
- Feyerabend, Paul. K. 1970. "Against method: outline of an anarchistic theory of Knowledge". En *Minnesota Studies in the Philosophy of Science* Vol. IV. University of Minnesota Press. Minneapolis.
- Galera, Andrés. 2000. "Los guisantes mágicos de Darwin y Mendel". *Asclepio*. Vol., LII-2. Pp. 213 -222.
- Galton, Francis. 1871. "Experiments in pangenesi, by breeding from rabbits of a pure variety, into whose circulation blood taken from other varieties had previously been largely transfused". *Proc. Roy. Soc.* 19: 393-410.
- Galton, Francis. 1914. *Hereditary Genius*. London: Macmillan.
- Galton, Francis. 1889. *Natural inheritance. Genetics Heritage*. Press. New Mexico. [Edición facsimilar de la edición, 1997]
- Galton, Francis. 1877. 'Typical Laws of Heredity'. *Proceedings of the Royal Institution*. 8: 282-301.
- Gärtner, Karl Friedrich. 1849. *Versuche und Beobachtungen über die Bastarderzeugung im*

Darwin y la herencia:

Pflanzenreich.

- Gascar, Pierre. 2000. *Georges –Louis Leclerc, conde de Bufón*. Biblioteca Universidad Veracruzana.
- Gasking, Elizabeth. 1967. *Investigations into generation, 1651-1828*. London Hutchinson.
- Gayon, Jean. 1998. Darwinism's struggle for survival: heredity and the hipotesis of *natural selection*. Cambridge University Press.
- Gayon, Jean, 2000. "From Measurement to Organization: A philosophical Scheme for the History of the Concept of Heredity". In *The concept of the Gene in Development and evolution*. Beurton, P. J., Falk, R. and Rheinberger. H. Cambridge University Press. Pp.69-90.
- Geison, Gerald, L. 1969. "Darwin and Heredity: the Evolution of his Hypothesis of Pangenesis." *J. Hist. Med.* 24: 375-411.
- Gienapp, John. 1970. *Animal hybridization and the species question from Aristotles to Darwin*. Thesis Ph. D. University of Kansas.
- Giordan, Andre. *et al.* 1988. "Concepto de fecundación", en *Conceptos de biología*. 2, M.E.C. Madrid y Ed. Labor, Barcelona. Pp.57-95.
- Gilson, Etienne. 1984. *From Aristotle to Darwin and back again*. John Lyon (Trad.) University of Notre Dame Press.
- Ghiselin, Michael T. 1975. "The Rationale of Pangenesis". *Genetics*. 79 (suplemento): 47-57.
- Ghiselin, Michael T. 1983. *El triunfo de Darwin*. Ediciones Cátedra, S. A. España.
- Ghiselin, Michael T. 1985. "Can Aristotle be reconciled with Darwin". *Sytematic Zoology*. 34 (4)
- Ghiselin, Michael T. 1995. "Perspective: Darwin, progress, and economic principles". *Evolution* 49: 1029–1037.
- Glass, B. 1947. "Maupertius and the beginnings of genetics". *Quart. Rev. Biol.* Vol. 22. Pp.196-210.
- Glick, Thomas y David Kohn. 1996. *On evolution: the development of the Theory of Natural Selection*. Indiana, Hackett. Indianapolis.
- Gould, S. J. 1989. *Wonderful Life: The Burgess Shale and the nature of history*. Penguin Books.
- Gould, S. J. 1993. *Brontosaurus y la nalga del Ministro*. Editorial Crítica, Barcelona.
- Gould, S. J. 1993. "Betting on chance and no fair peeking". En *Eight Little Piggies*. Norton.
- Gould, S.J. 2002. *The Structure of Evolutionary Theory*. The Belknap Press of Harvard University Press, Cambridge. MA. London.
- Hacking, Ian. 1991. *La domesticación del azar: la erosión del determinismo y el nacimiento de las ciencias del caos*. Editorial Gedisa. Barcelona, España.
- Gray, Asa. 1874. "Scientific Worthies: Charles Darwin," *Nature*. June, 4. 10: 81.
- Hanson, Norwood R. 1958. *Patterns of discovery*. Cambridge University Press.
- Herbert, Sandra (editora).1980. *The red notebook of Charles Darwin*. Cornell university Press.
- Hodge, Charles. 1874. *What it is Darwinism?* New York. Scribner, Armstring and company.
- Hodge, M. Jonathan S. 1983. "Darwin and the laws of the animate part of the terrestrial system (1835-1857): on the lyellian orogins of the zoonomical explanatory program". *Studies in history of biology*. The Johns Hopkins University Press. Pp. 1–106.
- Hodge, M. Jonathan. S. 1985. "Darwin as a Lifelong generations theorist". En David Kohn (ed.)*The Darwinian Heritage*. Princeton University Press. Pp. 207-244.
- Hodge, M. Jonathan S. 1988. "Generation and the Origin of the species (1837-1937): A historiographical suggestion". *BJHS*, 22: 267-281.
- Hodge, M. J. S. 1992. "Biology And Philosophy (Including Ideology): A study of Fisher and Wrigh". En *The Fouders of Evolutionary Genetics*, Kluwer Academic Publishers. Pp.231-294.
- Hodge, M.J.S. and G. Radick (eds.). 2003. *The Cambridge Companion to Darwin*. Cambridge University Press.
- Holland, Henry. 1839. *Medical notes and reflections*. London. Longman, Orme.
- Hull, David. 1973. *Darwin and His Critics*. University of Chicago. Illinois.

Darwin y la herencia:

- Huxley, Leonard (ed.) 1900. *Life and Letters of Thomas Henry Huxley*. Londres, Macmillan.
- Jacob, François. 1993. *The Logic of the Life: A history of the heredity*. Princeton University Press.
- Jacob, François. 1970. *La logique du vivant: une Histoire de l'hérédité*. Gallimard.
- Jahn, Ilse. 1990. *Historia de la Biología*. Editorial Labor. Barcelona, España.
- Jenking, Fleeing. 1867. "Darwin and the Origin of Species". *North British Review*. Junio. 46. Pp. 277-318.
- Kuhn, Thomas S. 1970. *The Structure of the Scientific Revolution*. University of Chicago Press, 2da edición.
- Lakatos I. 1970. *Criticism and the growth of knowledge*. Cambridge University Press. London.
- Lamarck, Jean-Baptiste. 1809. *Philosophie zoologique, ou expositions des considerations relatives al 'Histoire naturelle des animaux*. Paris. Dentu. [Edición facsimilar publicada por Wheldon and Weiley, 1960]
- Larry, Laudan. 1986. *El progreso y sus problemas*. Ediciones Encuentro.
- Lesky, Erna. 1951. "Die Zeugungs- und Vererbungslehren der Antike und ihr Nachwirten" Akad. Wis. Lit. Mainz, Abh. geistes-u. sozialwiss. Kl., Jg. nr. 19 .Wiesbaden. Pp. 1227-1425.
- López Beltrán, Carlos. 1992. *Human Heredity 1750 - 1870; The Construction of a Domain*. Thesis for Ph. D. University of London.
- López Beltrán, Carlos. 1994a. "Forging Heredity". *Studies in History and Philosophy of Science*. 25:(2). Pp.211-235.
- López Beltrán Carlos. 1994. "La construcción de la herencia biológica. Historia de un Concepto". *Ciencias*. No. 36 pp. 30-40.
- Lucas, Prosper. 1847. *Traité philosophique et physiologique de l'hérédité naturelle*. Vol. I, París, J. B. Bailliére.
- Lucas, Prosper. 1850. *Traité philosophique et physiologique de l'hérédité naturelle*. Vol. II. París, J. B. Bailliére.
- Mandelbaum, M. 1971. *History, Man, and Reason*. John Hopkins University Press. Baltimore.
- Mendel, Gregor. 1866. *Experimentos de hibridación en plantas*, Antonio Prevosti (tr.), México, UNAM. 1965.
- Mayr, Ernst. 1978. "Evolution". *Scientific American*. Vol. 239. No. 3.
- Mayr, Ernst. 1982. *Growth of Biological Thought diversity, evolution and Inheritance*. The Belknap Press of Harvard.
- Mayr, Ernst. 1997. "The objects of selection". *Proc. Natl. Acad. Sci*. Vol. 94.
- Naegeli, Carl. 1884. *Mechanischphysiologische Theorie der Abstammungslehre*. Munich, Leipzig.
- Naudin, Charles. 1862. *Novelles recherches sur l'hybridité dans les vegetaux*. París.
- Olby, Robert Cecil. 1963. "Charles Darwin's manuscript of pangénesis". *The British Journal for the History of Science*. Vol. 1. No. 3. Pp.250-263.
- Olby, Robert Cecil. 1966. *Origins of Mendelism*. Constable. London.
- Olby, Robert Cecil. 1986. "Constitutional and Hereditary Disorders". En Bynum and Porter (eds) *Encyclopaedia History of Medicine*, (Vol.1. 1986). Pp. 412-37.
- Olea, Franco Adolfo. 1998. *Polémicas contemporáneas en evolución*. AGT, S. A.
- Ospovat, Dov. 1996. *The Development of Darwin's Theory*. Cambridge University Press.
- Papavero, Nelson. et al. 1995. *Historia de la biología comparada desde el génesis hasta el siglo de las luces*. UNAM. Vol. 1.
- Pearson, Rogers. 1995. "The concept of heredity in the history of western culture". *The Mankind Quarterly*. Vol. 35. 3: 229-265.
- Pérez Ransanz, Ana R. 1999. *Kuhn y el cambio científico*. Fondo de Cultura Económica. México.
- Popper, K. R. 1973. *La lógica del descubrimiento científico*. Tecnos. Madrid.
- Radl, E. M. 1988. *Historia de las teorías biológicas*. 2 Vols. Alianza. Madrid.

Darwin y la herencia:

- Rieppel, O. 1991. "Progress in evolution: snakes as an example". *Z. Zool. Syst. Evol. Forsch.* 29: 208–212.
- Richards, J. Robert. 1992. *The meaning of evolution: The morphological construction and the ideological reconstruction of Darwin's theory*. The University of Chicago Press.
- Robinson, Gloria. 1979. *A Prelude to Genetics*. Lawrence. M.A. Coronado Press.
- Robles, J. A. 1992. "Leibniz y el concepto de materia". En A. Tomasini *et al.* *El concepto de materia*. Colofón.
- Rosslenbroich, Bernd. 2006. "The notion of progress in evolutionary biology, the unresolved problem and an empirical suggestion". *Biology and Philosophy*. 21: 41-70.
- Ruiz, G. Rosaura y Ayala, J. Francisco. 2002. *De Darwin al DNA y el origen de la humanidad: la evolución y sus polémicas*. UNAM - Fondo de cultura Económica.
- Ruse, Michael. 1983. *La revolución darwinista*. Alianza Editorial, S. A. Madrid.
- Ruse, Michael. 1996. *Monad to Man: The concept of progress in evolutionary biology*. Harvard University Press.
- Ruse, Michael. 2001. *Mystery of mysteries: is evolution a social construction?* Harvard University Press.
- Simpson, G. G. 1950. "Evolutionary Determinism and the Fossil Record". *Sci. Monthly* 71 (4). Pp. 262-267.
- Singer, Charles. 1947. *Historia de la biología*. Espasa-Calpe. Argentina.
- Sloan, Philip R. 1985. "Darwin's invertebrate program, 1826-1836, preconditions for transformism" en Kohn (Ed.). *The Darwinian heritage*. Princeton University Press. Pp. 71-120.
- Spencer, Herbert. 1862-1866. *Principles of Biology*. 2 Vols. Williams y Norgate. London.
- Stanford, P. Kyle. 2006. "Darwin's Pangenesis and the Problem of Unconceived Alternatives" *Brit. J. Phil. Sci.* 57, 121–144.
- Stauffer, R. C. 1987. *Natural selection, Being the second part of his big species Book written from 1856 to 1858*. Editado del manuscrito de Charles Darwin. Cambridge University Press.
- The Oxford English Dictionary. 1989. Séptima edición. Vol. XVI, Clarendon Press. Oxford.
- Tort, Patrick. 2001. *Charles Darwin. The scholar who changed human history*. Thames and Hudson Ltd. London.
- Thullier, Pierre. 1982. "¿Era Darwin darwinista?" *Mundo científico*. N. 12, Vol. 2. Pp. 272-285.
- Vorzimmer, Peter J. 1969. "An early Darwin manuscript: the outline and draft of 1939". *Journal of the history of biology*. Vol. 2. No. 1. Pp. 191-217.
- Vorzimmer, Peter J. 1963. "Charles Darwin and Blending Inheritance". *ISIS*. Vol. 54. Parte 3. No. 177. Pp. 371-390.
- Vorzimmer, Peter J. 1975. "Darwin's questions about the breeding of animals, 1839". Publicado en *Journal of the History of the Biology*. Vol. 8 No.1. Pp. 269-281.
- Vorzimmer, Peter J. 1977. "The Darwinian reading Notebooks (1838-1860)". *Journal Of the History of Biology*. Vol. 10. Pp. 107-153.
- Vries, Hugo De. 1910. *Pangenesis intracellular*. The Open Court Publishing, Chicago.
- Waller, John, C. W. 2000. *The Social and Intellectual Origins of Sir Francis Galton's (1822-1911) Ideas on Heredity and Eugenics*. Tesis Doctoral. University College London.
- Weismann, August. 1885. *Die Continuität des Keimplasmas als Grundlage einer Theorie der Vererbung*. Jena.
- Winther, Rasmus G. 2000. "Darwin on Variation and Heredity" *Journal of the History of Biology*. 33: 425-455.
- Woodger, J. H. 2000. *Biological Principles*. Routledge, [Reimpresión de la edición de 1967]
- Yarrell, William. 1836. *A history of British fishes*. 2 Vols. London
- Zirkle, Conway. 1946. "The Early History of the inheritance of Acquired Characters and Pangenesis". En *Transactions of the American Philosophical Society* (New series) Vol.35. Parte 2. Pp. 91-150.

Apéndice

Pangénesis

“The whole case is a good illustration of how rarely anything is new”,

Darwin, March 6, 1868.

Antigüedad-siglo XVII

Los supuestos de la pangénesis son muy antiguos en el pensamiento occidental, a continuación señalo algunas ideas resumidas de los trabajos de investigación de Conway Zirkle (1946)¹ y Erna Lesky (1951).² En este escrito utilizo la idea pangenética para referirme a las reflexiones e interpretaciones de los autores anteriores a Darwin y pangénesis cuando me refiera a este último quien acuñó el término de “pangénesis” por sugerencia de su esposa Emma Wedgwood³.

La interpretación pangenética es una idea relacionada con la generación de un nuevo ser a partir de elementos constitutivos generados en toda la estructura corporal de los progenitores. Esta idea fue relacionada durante muchos siglos a la herencia de caracteres

¹ Conway Z., 1946, “The early history of the idea of the Inheritance of acquired characters and of Pangenesis”, pp. 90-151. Zirkle hizo un extenso trabajo dividido en dos partes, en la primera, una historia descriptiva de los supuestos de la *herencia de caracteres adquiridos*, que en forma literal explica que las características adquiridas por un individuo son heredadas por la descendencia. En la segunda, la historia de cómo son transmitidas las características a través de las generaciones. Indica Zirkle que a lo largo de la historia se elaboró una sola teoría sobre esta cuestión, y todas las demás – dice - fueron pequeñas variantes, asignándole a la hipótesis provisional de la pangénesis de Darwin, el calificativo de la mejor estructurada.

² Lesky, E., 1951, “Die Zeugungs- und Vererbungslehren der Antike und ihr Nachwirken”, pp. 1227-1425. E. Lesky, enfocó el asunto desde otra perspectiva, para esta autora, la problemática acerca de la procreación y lo hereditario en la antigüedad se puede reducir a tres cuestiones fundamentales: en primer lugar, el problema sobre el origen y la esencia de la materia generativa y del patrimonio hereditario contenido en ella. En segundo lugar hay una cuestión acerca de la formación del sexo. La tercera cuestión se refiere, al origen y parecido entre padres e hijos, es decir el problema de *lo hereditario*. E. Lesky, p. 4.

³ Véase Browne, Janet, 2002, *Charles Darwin: The Power of Place*.

adquiridos. Zirckle, al igual que varios autores, considera que sí hay herencia de caracteres adquiridos hay por lo tanto una noción pangenética,⁴ creo que tal afirmación puede ser práctica, pero no del todo precisa. Por ejemplo, Aristóteles consideraba que algunas características adquiridas podían heredarse pero rechazaba los planteamientos generales de la pangénesis⁵ otro ejemplo es Gottfried W. Leibniz, quien elaboró ideas relacionadas con el asunto de la pangénesis, pero negó la herencia de caracteres adquiridos.

Bajo la consideración exclusiva de que el principio pangenético significa la idea de que todas las unidades del cuerpo participan de alguna manera en la creación de un nuevo ser se dejan de lado interpretaciones como la “encéfalo-mielógena” de Alcmeón de Crotona una de las teorías seminales más antiguas entre los griegos, que consiste en considerar al cerebro como órgano central y origen del semen, una variante de esta fue propuesta por Hipón de Regio del siglo V a de C., autor que relacionó el origen del semen con la médula espinal.

Las ideas anteriores comunes entre los médicos pitagóricos fueron retomadas del antiguo oriente. Zirckle señala que en el *Papiro Ebers*, compilado alrededor de 1550 a. C. de fuentes aún más antiguas puede encontrarse un principio propiamente pangenético la idea de que los componentes del semen masculino derivan de todas las partes del cuerpo y se almacenan en los testículos.

Zirckle considera que una versión similar se encuentra en los escritos bíblicos del antiguo testamento, en *El Génesis, El Éxodo, Jeremías y Ezequiel*, aunque muchas de estas ideas sólo expresan la idea de herencia de caracteres adquiridos.

Respecto a la tradición griega, Anaxágoras (498-428) fue uno de los primeros en discutir la idea pangenética; opinaba que el sexo del niño estaba determinado únicamente por el semen del padre, también consideraba que todas las partes del cuerpo del niño deberían estar contenidas en el semen del padre, preformadas en un tamaño tan pequeño que serían imperceptibles al ojo humano, de otra manera no sería posible *que del no-pelo saliera pelo, y de la no-carne, carne*.

Diógenes de Apolonio (contemporáneo de Anaxágoras) consideraba que el semen venía de las partes sutiles de la sangre y quizá de todo el cuerpo.

4 Papavero, N. *et al*, 1995, *Historia de la biología comparada desde el génesis hasta el siglo de las luces*, p. 94.

5 Aristóteles, 1994, *Reproducción de los animales*, pp. 83-93.

Darwin y la herencia:

Hipócrates (400 a. C) consideraba que las semillas venían de todas las partes del cuerpo, las partículas saludables provenían de partes saludables y partículas no saludables de partes no saludables. Para Demócrito (contemporáneo de Hipócrates) el semen era generado por todo el cuerpo, y en especial por sus partes principales, como huesos, carnes y músculos. En esta interpretación, el semen generado tanto en el hombre como en la mujer reproducía una imagen infinitamente pequeña de los padres, pues cada uno de sus nexos atómicos correspondía a la parte del cuerpo de la que provenía. Partiendo de las ideas atomísticas, Demócrito suponía que la determinación del sexo dependía de las proporciones del semen del padre o de la madre, suponía también que el semen procedía de todo el cuerpo y este era un fluido mixto en el que unas veces predomina el fluido del padre y otras veces el de la madre. Con ello explicaba la posibilidad de la transmisión de rasgos corporales independientemente del sexo.

Estas teorías sobre procreación y transmisión y de manera especial la teoría pangenética, influyeron en las concepciones de muchos personajes mucho más allá de la edad antigua.⁶ Tras su aceptación por la medicina hipocrática, fue desvinculada de la concepción atomística y relacionada con los cuatro humores corporales, cuando ello ocurrió se convirtió en la teoría sexual más importante del pre-aristotelismo pues puso las bases para discusiones sobre los problemas de las enfermedades hereditarias o de las relaciones entre constitución y *lo hereditario*. Los resultados de estas discusiones confluyeron en la teoría hematogena del semen de Aristóteles, quien aceptaba con reservas la herencia de caracteres adquiridos y rechazaba la interpretación pangenética.

Entre los autores latinos tenemos a Epicuro (341-271 d. C.), él consideraba que el semen se derivaba de todas las partes del cuerpo. Tenemos a Shaerus (220 d. C.) quien señalaba que el semen derivaba de todas las partes del cuerpo y cada parte del cuerpo podía ser reproducida a partir de él. Asimismo tenemos a Lucrecio (99-55 d. C.) quien rechazó la herencia de caracteres adquiridos y aceptó la pangénesis, y a Plutarco (46-125 d. C.) autor que retomó las ideas de Demócrito. De esta época también se tiene un libro atribuido a Galeno (130-200 d. C.) que contiene ideas pangenéticas.

Los padres de la iglesia cristiana hicieron uso de las ideas pangenéticas y de la herencia de caracteres adquiridos (ideas paganas) para poder explicar la idea del pecado original, por ejemplo, Clemente de Alejandría (139-211) sugería que la semilla era producida por todo el cuerpo; aunque señala Zirckle que el pasaje que él cita del *Génesis*, se refiere a la producción de Eva a partir de la costilla de Adán y no de todo el cuerpo. Nemesius, Obispo de Emesa, escribió que el semen es el resultado final de la digestión

⁶ Lesky, E., 1951, *Die Zeugungs- und Vererbungslehren der Antike und ihr Nachwirken*, p. 57.

derivada de la sangre, varios siglos después Buffon seguirá esta interpretación sobre el origen del semen como resultado de la digestión. En el caso de Agustín de Hipona (345-430) el asunto de pangenético no era un problema de transmisión sino de transfusión, por su parte para Isidoro de Sevilla el semen se derivaba de la mezcla del alimento y partes del cuerpo.

Después del primer milenio muchas de estas ideas no se habían modificado mucho, así Michael Psellus (1018-1078) sostenía que el semen era poseedor de la fuerza, compuesto por partes del cuerpo como los huesos, nervios, venas y arterias y que el semen de la hembra era menos fuerte. Durante el siglo XII, hubo más autores que siguieron sosteniendo las ideas pangenéticas: Bartholomew, el Inglés (1230--), William de Auvergne (1231-1236). Thomas de Aquino y Alberto el Grande también apoyaron la herencia de caracteres adquiridos y los fundamentos pangenéticos.

Durante los siglos que siguieron se mantenían las mismas ideas con algunos cambios en la aceptación, por ejemplo, Johannes Peylick (1499) rechazó la posibilidad de la preformación y aceptó la explicación pangénetica. En el siglo XVI, Nicholas de La Roche describió reflexiones pangenéticas exclusivas en la hembra. Martin Akakia defendió estas ideas en un tratado sobre las enfermedades de la mujer, Pierre Belon la usó en forma similar para defender las deformidades hereditarias (1555). Jean Fernel (1497-1558), sostuvo que el semen se originaba en cada una de las partes del cuerpo, pero no necesariamente en todos los tejidos. Ambroise Parés (1573) incorporó en su descripción de la herencia de caracteres adquiridos ideas similares a las de Petro de Peramato para quien el semen derivaba de la sangre, sin aclarar como se formaba en ella. Girolamo, Heiromymus Montaltus, y Thomas Cogan describieron cómo la dieta actuaba sobre muchas generaciones.

Durante el siglo XVII, los médicos siguieron las ideas de Hipócrates sobre la generación del semen en todo el cuerpo. Mientras los filósofos y naturalistas explicaban la herencia de caracteres adquiridos con otras doctrinas como la generación del semen durante la digestión.

El problema de las enfermedades hereditarias atrajo la atención de numerosos médicos y filósofos, las explicaciones variaron ligeramente de aquellas que habían sido planteadas. Así Balthasar Cörnerus explicaba la herencia de caracteres asumiendo que el

semen venía de todo el cuerpo y que algún defecto corporal podría afectar el semen, en particular, la parte del cuerpo que la producía.

Kenelm Digby rechazó la idea de que el semen fuera generado por el exceso de nutrición, una idea que se había aceptado desde el siglo XIII. Pierre Gasendi, Nathaniel Highmore y Antoine Le Grand aceptaban la herencia de mutilaciones y aceptaban las ideas pangenéticas. Nicolas Venette, también las defendió en sus discusiones sobre hibridización de animales y la producción de monstruos.

En el Siglo XVIII se dieron numerosos debates sobre la naturaleza del semen. El descubrimiento del huevo de mamíferos y de los espermatozoides fue determinante para aumentar el número de explicaciones de cómo ocurría la reproducción y la generación. Durante este siglo, la preformación ofreció la primera competencia real a las nociones pangenéticas dado que era complicado explicar como surgía un nuevo ser a partir de los fluidos seminales. Con ayuda del microscopio surgió una escuela que consideraba que el espermatozoide contenía un embrión que era capaz de desarrollarse en un ser humano completo cuando era introducido en ambientes con propiedades nutricionales, los contrarios a esta idea suponían que el embrión se encontraba en el huevo. Dice Zirckle que podría haberse esperado que la idea pangenética se eclipsara; Sin embargo no fue así, Charles Bonnet, rechazó la heredabilidad de las modificaciones pues creía en un idea pangenética limitada o espiritual a pesar de su bien conocida preformación, que había elaborado en su teoría del *emboitement* de los gérmenes que formaban la próxima generación y contenían en si mismos los gérmenes que formarían a la tercera generación y así hasta el fin del mundo. Bonnet concebía que el “espíritu animal” era llevado por los nervios de la madre a los ovarios y que esto era la primer distribución de los gérmenes más desarrollados, a estos los llamaba gérmenes de la primera generación o de *primer orden*.

Siglo XVIII

P. L. M. de Maupertuis describió la idea de herencia de caracteres adquiridos en *Vénus physique* (1745).⁷ En esas ideas estaba implícito que todo el cuerpo contribuía a la producción del semen. En *Système de la nature* (1751) rechazó definitivamente la preformación en favor de principios pangenéticos. Cita por ejemplo, una familia alemana cuyos miembros tenían seis dedos en una mano y reflexiona sobre cómo esta característica

⁷ Citado en Conway Z., 1946, *The early history of the idea of the Inheritance of acquired characters*, p. 106.

podría ser transmitida por ambas líneas, materna y paterna. Maupertuis propone que los elementos que forman la reserva de feto en la semilla del padre y la madre, son extraídos de la parte similar de la cual se formaron y mantienen un tipo de recuerdo de su condición original y son capaces de formar la misma parte del cuerpo. De esta idea concluye la conservación de las especies, el parecido a los padres y el nacimiento de monstruos. Si algunos elementos no están disponibles en las semillas o no son capaces de unirse se producirá el nacimiento de monstruos a quienes les falta alguna parte. Por el contrario, si los elementos están en grandes cantidades o si después de su unión algunas partes quedan sin recombinarse pueden unirse a otras partes, esto dará origen a nacimientos de monstruos con algunas partes de sobra. Ciertos monstruos quizá por exceso, quizá por defecto, se perpetúan a sí mismos ordinariamente bastante tiempo de una generación a otra o incluso varias generaciones.

Sobre el ejemplo de la familia alemana, en la cual nacían niños con seis dedos, escribe: son transmitidos tanto por los padres como por las madres; este fenómeno es inexplicable en uno y en otro de los dos sistemas de generación universalmente aceptados (preformacionismo: animaculismo y ovismo) en el primer caso la monstruosidad debería ser heredable por el padre y en el segundo sólo por la madre.

Maupertuis, criticó la teoría de la preformación en cualquiera de sus dos versiones, tanto el animaculismo y el ovismo, al subrayar la importancia igual del macho y la hembra en la fecundación retornó a la antigua doctrina de doble simiente.⁸ En su primera crítica Maupertuis se apoyó en datos relativos a la herencia de rasgos de ambos padres por parte de la descendencia (Mulatos en el hombre, mulos en los animales), estudió el caso de las manos de seis dedos en humanos y cruzó diferentes razas de perros, gallinas, y papagayos. En sus experimentos para explicar el proceso del desarrollo del embrión se valió del principio de la atracción y repulsión de las partes del futuro embrión para fundamentar el proceso formativo.

Maupertuis aceptaba la existencia de una dotación preformada de todas las partes del organismo en la semilla constituida por confluencia de los humores de todas las partes del cuerpo, en lo que coincidió con las ideas de Anaxágoras, Hipócrates y Demócrito.

⁸ Citado en Conway Z., 1946, *The early history of the idea of the Inheritance of acquired characters*, p. 57.

Partiendo de un marco pangenético y de la atracción de las partes, Maupertuis explicó tanto la presencia del desarrollo normal como la de sus trastornos, consideraba que en caso de una atracción deficiente de las partes se daría a luz a una criatura malformada a la que le faltaría esa parte. En caso de atracción de un exceso de partes iguales, nacería un engendro con exceso de tales partes.

En la misma época de Maupertuis, Buffon dio a conocer sus ideas sobre la generación, publicada en los primeros volúmenes de la *Historia natural*, Buffon creía que

«Un individuo no es más que un todo uniformemente organizado en todas sus partes internas, un compuesto de una infinidad de figuras semejantes y de partes similares, un conjunto de gérmenes y de pequeños individuos de la misma especie, todos los cuales podían desarrollar la misma forma, según las circunstancias, y formar nuevos seres completos como el primero»⁹.

Buffon reforzó sus ideas señalando que la generación del hombre era un buen ejemplo, concebía que la expansión y el desarrollo de diferentes partes del cuerpo eran generadas por la penetración íntima de moléculas orgánicas análogas a cada una de las partes, todas estas moléculas orgánicas que eran absorbidas en sus primeros años servían sólo para la expansión y el aumento de los distintos miembros.

Buffon consideraba que las moléculas orgánicas eran enviadas de cada parte del cuerpo hacia los testículos y vasos seminales del macho y hacia los ovarios de la hembra. También pensaba que estas moléculas orgánicas se unían cuando los líquidos seminales de ambos sexos se mezclaban y cuando había más moléculas orgánicas del macho respecto a las de la hembra entonces se producía un macho y cuando ocurría lo contrario se originaba a una hembra.

Buffon pensaba que los alimentos que se consumían tenían una gran cantidad de moléculas orgánicas y ya en el estomago e intestino se hacía la separación de las partes mayores, las partes menores entraban a los vasos y de ahí eran transportadas a cada una de las partes del cuerpo, por el movimiento de la circulación se daba una purificación y todas las moléculas inorgánicas eran eliminadas por excreción y transpiración, las partículas orgánicas se quedaban por que eran análogas a la sangre y por que existía un *poder de afinidad* y ésta las retenía durante mucho tiempo. Opinaba Buffon que debido a la

⁹ Citado en Gascar, p., 2000, *Georges –Louis Leclerc, conde de Buffon*, p. 98.

circulación continua, cada parte del cuerpo atrae partes análogas. De esta manera cada parte era aumentada y nutrida (alimentada), negaba la idea de que las partes aumentarían por una simple adición de partes y un incremento superficial, ya que para Buffon esto ocurría por una penetración íntima de sustancias producidas por un poder (*fuerza penetrante*) que actuaba en cada punto de la masa, y cuando las partes del cuerpo tenían un cierto desarrollo, se perdía la capacidad para recibir o atraer más partículas, pero como la circulación podía continuar llevándolas a cada parte del cuerpo, las cuales no estaban disponibles para admitir más, debían por lo tanto depositarse en alguna parte particular como los testículos o los vasos seminales.

Cuando estos fluidos se mezclaban con las partículas similares de la hembra, actuaba una fuerza de penetración y unidad, y formaban un pequeño cuerpo organizado como uno de los dos sexos, y sólo había que esperar el aumento para que se diera un individuo similar, que posteriormente sería acogido en el útero de la mujer.

Tanto en las concepciones de Maupertuis como en las de Buffon existen las ideas de fuerza de atracción y moléculas indivisibles o átomos, con fuerzas especiales y propiedades únicas, aunque con diferencias sustanciales entre un autor y otro. Buffon pensaba que todos los cuerpos se componían de “moléculas orgánicas” microscópicas. Los cuerpos de los vegetales y de los animales se forman con estas moléculas en los procesos de nutrición, crecimiento, y reproducción. Para explicar la capacidad de estas moléculas para formar partes y órganos de los seres vivos, supuso la existencia de *moldes internos* que dirigían a partir de las moléculas orgánicas la constitución de un nuevo ser. Estos procesos de formación se realizan bajo la influencia de cierta *fuerza penetrante*, que actuaba en todos los cuerpos orgánicos, en su historia natural escribió:

«Pues, de la misma manera como la fuerza de la gravedad penetra en el interior de toda la materia, también la fuerza que elabora o atrae las partes orgánicas del alimento se introduce en el interior de los cuerpos orgánicos para llevarlos a la acción»¹⁰.

Buffon al igual que Maupertuis rechazó la doctrina de la preformación, tanto en su interpretación animaculista como ovista. Con la participación de los dos fluidos seminales en la fecundación explicaba en forma similar a Maupertuis el fenómeno de lo hereditario.

¹⁰ G. L. L. Buffon, *Histoire Naturelle*, 1749, tomo 2, p. 46.

Pero la explicación del parecido de los hijos con ambos padres la atribuía Buffon a un asunto distinto. Las partículas contenidas en los fluidos seminales eran similares a las partes del órgano adulto debido a que se formaban con la participación de los moldes internos de los órganos correspondientes, suponía que en cada órgano había una esfera de atracción, un punto central de apoyo en torno al cual se congregaban las moléculas orgánicas.

Unos 40 años antes de Maupertuis y Buffon, Leibniz había elaborado algunas ideas a partir de su visión particular sobre la generación, ideas en las cuales aparecía la idea pangenética. Hacia 1711 Leibniz proponía que un cuerpo no era una verdadera unidad, sino *sólo un agregado* de monadas.¹¹ Aunque Leibniz aceptó que la materia era discreta, rechazó el atomismo. Para Leibniz no hay átomos, puesto que todo cuerpo es divisible, por pequeño que sea, posteriormente dirá que los verdaderos átomos son las *mónadas*, elementos inextensos y por consiguiente indivisibles.¹²

Al aceptar Leibniz a los cuerpos como agregados de mónadas consideraba que todos los organismos se desarrollaban, nacían progresivamente y desaparecían, mientras las mónadas no podían por medios naturales ni aparecer ni desaparecer, habían surgido por creación y eran eternas; las mónadas podían abandonar su eventual conexión corporal e integrarse en otra. Leibniz enuncia su concepción así: *“todos los seres orgánicos se componen de embriones preformados desde la creación del mundo”*.¹³ Muchas de las ideas de Leibniz tuvieron implicaciones directas en las ideas de la investigación biológica durante el siglo XVIII, al mismo tiempo los descubrimientos embriológicos de su tiempo llevaron a Leibniz a la convicción de que la creación de cada ser no provenía de un caos, sino que salían siempre de semillas en las que sin duda subyacía cierta preformación.¹⁴

Leibniz asumía a diferencia de Newton, que la fuerza de atracción o de gravedad era algo inherente a la propia materia. Esta atracción la mezcló con ideas pangenéticas y la generación, esta mezcla será muy similar y una influencia directa en Maupertuis y Buffon (Pangénesis y una fuerza de atracción); no obstante hay otras ideas que son completamente

11 Robles, J. A., 1992, “Leibniz y el concepto de materia”, p. 123.

12 *Ibidem*, p. 121.

13 Citado en Ilse, J., 1989, *Historia de la biología*, p. 194.

14 *Ibidem*, p. 196.

distintas como la aceptación de la preformación que Leibniz aceptaba y que no era compartida por los autores señalados.

Erasmus Darwin expresamente rechazó las ideas pangenéticas de Buffon, a pesar de que suministraba un vehículo para la herencia de caracteres adquiridos, una creencia que aceptaba firmemente. E. Darwin estableció su propia visión en *Zoonomía o las leyes de la vida orgánica*, no creía que estas partículas contenidas en los fluidos se mezclaran en el útero y produjeran un feto similar a los padres, dos de sus objeciones para estos planteamientos eran: que algo análogo no era conocido en las leyes animales y que no necesariamente todos esos fluidos repletos de partículas deberían derivar tanto de la hembra como del macho, ya que no había razones por las que una hembra no pudiera producir un embrión hembra sin la asistencia del macho.

La vieja Doctrina en las ideas de Darwin

Considero en forma similar a la opinión de Lesky,¹⁵ que las ideas de Demócrito fueron las que tuvieron una sorprendente correspondencia con la hipótesis de la pangénesis de Darwin, aunque Darwin, relaciona sus ideas a los planteamientos de Hipócrates, por lo menos es lo que señala en una carta enviada a W. Ogle el 6 de marzo de 1868:

«Deseaba y he conocido esta visión de Hipócrates antes de que yo publicara, me parecen ideas casi idénticas a las mías -simplemente un cambio de términos- y una aplicación de aquellas clases de hechos necesariamente desconocidas para los filósofos antiguos»¹⁶.

Darwin al igual que Demócrito partió de la suposición de que el patrimonio del germen debería provenir de todas las partes del cuerpo y consideró como portadoras de tal patrimonio a las *gemmules*, o *cell-gemmules*, que formadas en cada una de las células del cuerpo y reunidas en los elementos sexuales, se transmiten y son heredadas por la descendencia.

La similitud radica en creer que el semen se origina en todo el cuerpo. El semen está formado por ambos progenitores y reproduce una imagen infinitamente pequeña de los padres pues cada uno de sus nexos atómicos corresponde a la parte del cuerpo de la que

¹⁵ Lesky, E., 1951, pp. 70 s.

¹⁶ En Darwin, F., 1905, *The life and letters of Charles Darwin*, Vol. 2, p. 265.

proviene (átomos para Demócrito, gémulas para Darwin) Ambos suponían que el semen procedía de todo el cuerpo, consideraban al semen como fluido mixto en el que unas veces, y de manera causal predomina una parte y otras veces otra (expresión en mosaico en Darwin); así, ambos explican no sólo la transmisión de las características de los padres a los hijos, sino también el problema de la transmisión sexualmente entrecruzada, es decir un mecanismo fisiológico de transmisión de rasgos corporales independientemente del sexo. Es obvio que la hipótesis de Darwin contiene muchos más elementos propios de su tiempo, de la ciencia de su época y de los problemas concretos que trataba de resolver: la adaptación y la diversidad. Pero esta concepción conserva ideas añejas como cuando escribió:

«Cada animal y cada planta pueden ser comparados como un lecho de suelo lleno de semillas, algunas de las cuales pronto germinan y algunas permanecen inactivas por un periodo, mientras otras perecen»¹⁷ .

Y al final de su exposición sobre la pangénesis agrega:

«Un organismo es un microcosmo, un pequeño universo formado por un hospedero de auto-propagación de organismos, inconcebiblemente pequeños y numerosos como las estrellas en el cielo»¹⁸ .

No es difícil ver la semejanza entre las hipótesis de Darwin y las hipótesis pangenéticas inmediatamente anteriores a él; principalmente en el planteamiento de que un nuevo ser se origina a partir de pequeñas partes representativas de todo el cuerpo del que precede, es decir, las partículas germinativas que dan origen a un nuevo ser vienen de todas las partes del cuerpo. Podemos ver otras semejanzas en la utilización de unidades, que aunque no son equivalentes, todas son responsables de transmitir las características. Para Maupertuis eran elementos; para Buffon, gérmenes o moléculas; para Leibniz, *mónadas*; para Bonnet, *espíritu animal* y para Darwin, *gémulas*.

También es claro ver en el fondo de estas ideas un planteamiento que busca resolver los problemas de la generación de un nuevo ser, un programa que fue extendido por

¹⁷ Darwin, Ch., 1883, *The variation*, Vol. 2, p. 399.

¹⁸ *Idem*.

Darwin y la herencia:

Darwin, de acuerdo a Hodge, más allá del origen de un nuevo ser. Para Darwin, la generación también llegó a significar el origen de nuevas especies.¹⁹

Darwin reconocía el parecido de la hipótesis de Buffon y la suya. Sin embargo, Buffon y Darwin desarrollaron sus ideas de manera diferente, empezando por los detalles del proceso de la formación del semen, para Buffon era resultado de la digestión para Darwin de la generación de células diminutas.

Hay dos vertientes importantes en las que se pueden separar las diferencias fundamentales entre las ideas de Darwin sobre este asunto y las de los autores que escribieron algunas décadas atrás. En primer lugar, sobre la naturaleza de esas entidades en su origen y en su plasticidad, en segundo lugar, el problema que cada autor se propone resolver.

Respecto a las diferencias, tenemos que para Maupertuis sus elementos tienen origen en la propia naturaleza material; para Buffon los gérmenes se originan por el alimento; para Leibniz, las mónadas tienen su origen en la creación divina y su naturaleza consiste en una esencia espiritual, para Bonnet su “espíritu animal” también se originaba en la creación divina y eran de naturaleza espiritual; por último, para Darwin, las gémulas tienen su origen en la reproducción de cada una de las células del cuerpo, mediante un proceso similar al de gemación, por lo que respecta a su naturaleza, las gémulas o *células pequeñísimas* poseían las características de cualquier célula con una propiedad adicional, una materia formativa que la convierte en una unidad mínima de la vida capaz de formar la estructura de cualquier ser pluricelular.

Con relación a su plasticidad tenemos que para Maupertuis los *elementos*, podían modificarse por ciertas influencias ambientales. Por ejemplo Maupertuis consideraba que los albinos en la raza negra eran resultado de la manifestación de rasgos de antepasados blancos de los que, según su opinión, procederían tanto las razas negras como las de otros colores, por influencia del clima y de la alimentación, pero Maupertuis no sólo admitía la aparición de rasgos atávicos de los antepasados sino también anomalías hereditarias sin la existencia de precedentes y causales, grados de desviación mediante los cuales podrían originarse nuevas especies.

¹⁹ Hodge, 1985, “Darwin as a Lifelong generation theorist”, 207-243.

Darwin y la herencia:

Para Buffon, las diferencias y parecidos no sólo eran resultado de los gérmenes (que tenían su origen en la nutrición y ahí mismo se daban sus diferencias por la alimentación), sino también de las cantidades de gérmenes y de las de fuerzas de atracción entre los moldes y las moléculas orgánicas.

En cuanto a Leibniz las mónadas tenían cierta capacidad de modificación por las condiciones ambientales; pero esas modificaciones sólo ocurrían en la etapa individual (en el proceso del desarrollo), para Leibniz, no era posible la idea de herencia de caracteres adquiridos, creía firmemente en la idea de la permanencia de las formas.

Por su parte para Bonnet el “espíritu animal”, tenía una cierta capacidad de modificación por las condiciones alimentarias, pero esas modificaciones sólo ocurrían en la etapa individual, como partidario de la idea de preformación no creía en herencia de caracteres adquiridos.

Finalmente para Darwin las gémulas podían ser alteradas por el medio (herencia de caracteres adquiridos), y podían permanecer inactivas y reactivarse varias generaciones después.

Las unidades: *mónadas* y el *espíritu animal*, estaban constituidas por propiedades metafísicas, las moléculas y elementos a pesar de que pensaba que estaban constituidas de materia orgánica necesitaban ser explicadas mediante las fuerzas físicas como la atracción entre partículas, esta idea fundamental de la física newtoniana que podemos ver claramente en Leibniz, Maupertuis y Buffon está ausente en Darwin. Para Darwin la idea de gémulas, como células diminutas es una idea con principios y conocimientos *biológicos* de su época; entre ellas, la regeneración de algunas especies que habían sido estudiadas desde Bonnet, parte de la teoría celular, el descubrimiento de la gemación y una idea adicional vitalista: el *nisus formativus*.

Con relación al segundo punto sobre los problemas que cada autor se proponía resolver, considero que los autores como Leibniz, Bonnet y Buffon, tenían como objetivo resolver el problema de la generación y el desarrollo, mientras que Maupertuis y Darwin, aunque muchas de sus reflexiones están inmersas en los problemas de la generación y el desarrollo, sus reflexiones se internan en un campo distinto de discusión; relacionadas con las regularidades e irregularidades que pertenecen a las cuestiones de la herencia.

Referencias:

- Aristóteles. 1994. *Reproducción de los animales*. Sánchez, Ester (Traductor). Libro I. Editorial Gredos, S. A. Madrid.
- Browne, Janet, 2002, *Charles Darwin: The Power of Place*, Alfred A. Knopf.
- Buffon, Georges L. L. 1749. *Histoire Naturelle, Generale et particuliere*. A vec la description Du Cabinet du Roy, A Paris, De L'imprimerie Royal. Tomo II.
- Darwin, Francis (editor). 1905. *The Life and Letters of Charles Darwin*. New York, D. Appleton & Co.
- Darwin, Charles. 1883. *The variation of animals and plants under domestication*. The Johns Hopkins University Press. 2 Vols. [Reeditada de la segunda Edición, 1998]
- Gascar, Pierre. 2000. *Georges –Louis Leclerc, conde de Bufón*. Biblioteca Universidad Veracruzana.
- Hodge, M. Jonathan. S. 1985. “Darwin as a Lifelong generations theorist”. En David Kohn (ed.) *The Darwinian Heritage*. Princeton University Press. Pp. 207-244.
- Lesky, Erna. 1951. “Die Zeugungs- und Vererbungslehren der Antike und ihr Nachwirken” Akad. Wis. Lit. Mainz, Abh. geistes-u. sozialwiss. Kl., Jg. nr. 19 .Wiesbaden. Pp. 1227-1425.
- Ilse, J., 1989, *Historia de la biología*. Editorial Omega. Barcelona, España.
- Papavero, Nelson. et al. 1995. *Historia de la biología comparada desde el génesis hasta el siglo de las luces*. UNAM. Vol. 1.
- Robles, J. A. 1992. “Leibniz y el concepto de materia”. En A. Tomasini et al. *El concepto de materia*. Colofón.
- Zirkle, Conway. 1946. “The Early History of the inheritance of Acquired Characters and Pangenesis”. En *Transactions of the American Philosophical Society* (New series) Vol.35. Parte 2. Pp. 91-150.