

IV Jornadas "Peirce en Argentina"
26-27 DE AGOSTO DE 2010

***Variescencia* – Progreso cósmico y ciencia contemporánea**

Eliseo Fernández

Linda Hall Library of Science and Technology

fernande@lindahall.org

Puedo sin embargo insumir algunos minutos en explicar **lo que quiero decir** cuando afirmo que si el universo fuera gobernado por leyes inmutables no podría haber progreso alguno. En lugar de la palabra progreso pondré una palabra inventada para expresar lo que quiero decir, a saber, *variescencia*; quiero decir un cambio tal que sea capaz de producir un incremento no compensado en el número de elementos de una situación. (Carta de Peirce a Lady Welby. *Semiotics and signification*, p. 143)

1. Introducción

En la cita del epígrafe Charles S. Peirce introduce uno de sus acostumbrados neologismos, *variescencia*, para nombrar su concepto de **progreso cósmico**. ¿Qué puede entrañar tal expresión? En lo que sigue se intenta formular una respuesta a esa pregunta señalando la estrecha conexión que tienen algunas peculiares ideas de Peirce, hasta ahora generalmente descartadas u olvidadas, con descubrimientos de la física, la cosmología y la biología del presente.

La noción de progreso, como expectativa optimista de una constante mejora y perfección de las condiciones de vida de la humanidad, está arraigada en los ideales de la Ilustración. Alcanzó su apogeo en el siglo XIX, especialmente en las doctrinas filosóficas positivistas y en las declaraciones ideológicas de los movimientos revolucionarios que luchaban contra la opresión política y la injusticia social y económica. Las enormes catástrofes del siglo XX, con sus guerras mundiales y atroces genocidios, contribuyeron a socavar la confianza en la inevitabilidad del progreso. A finales del siglo el colapso de la Unión Soviética y algunas deplorables consecuencias de la expansión global del libre mercado, sumados a las crecientes señales de catástrofe ambiental, reforzaron una actitud pesimista sobre la realidad del

progreso, a pesar de los adelantos innegables de la ciencia y la técnica. En la actualidad esta falta de fe en la realidad del progreso se refleja opresivamente en diversas formas de la cultura y tiene su expresión filosófica más aguda en algunas corrientes del llamado “postmodernismo”.

Peirce compartía con sus coetáneos una actitud optimista hacia el progreso, pero lejos de concebir esta noción en función de las perspectivas inmediatas de predecibles avances para el género humano, se propuso situarlo como una nueva época dentro de una narrativa histórica y conceptual de extraordinario alcance y generalidad — la historia del universo entero, desde su creación hasta su más remoto futuro.

Presentaré aquí en líneas generales mi interpretación de la concepción peirceana del progreso como *variescencia*. En la sección siguiente explicaré, en forma un tanto superficial para evadir conceptos técnicos, la asombrosa y detallada corroboración de esas especulaciones que aportan recientes descubrimientos científicos. Por último pasaré revista a algunos cursos de investigación que podrían afianzar y extender estas ideas tanto en filosofía como en las ciencias.

2. **Variescencia y hábito**

La definición de variescencia como un cambio “capaz de producir un incremento no compensado en el número de elementos de una situación” es algo críptica, y su elucidación se complica por el hecho de que este neologismo no parece volver a figurar en los escritos de Peirce que han sido publicados hasta ahora. Sin embargo es posible recuperar el sentido y la intención de esta expresión haciendo referencia a otros pasajes en los que el filósofo expone sus ideas sobre la evolución del universo.

El evolucionismo peirceano es uno de los más radicales y exhaustivos de la historia de la filosofía. Según él, nada es completamente inteligible sin referencia a los antecedentes evolutivos que le dan origen, **incluyendo la idea misma de evolución**. Toda la realidad, de la cual lo actualmente existente es sólo una parte, se caracteriza por su **evolucionante evolucionabilidad**. Dicho más claramente, en esta concepción la capacidad de evolucionar también evoluciona y

frecuentemente lo hace hacia una nueva o más compleja evolucionabilidad

La idea de que la evolucionabilidad evoluciona ha sido redescubierta muy recientemente por algunos biólogos,¹ pero en el pensamiento peirceano tiene un alcance que no está restringido al ámbito de los seres vivos y sus asociaciones. Antes bien, la evolucionabilidad así entendida caracteriza y hace posible la creación y la subsiguiente evolución del universo físico en su totalidad, desde sus primeros instantes.

Para entender las implicaciones de esta noción de evolucionabilidad es necesario introducir uno de los conceptos claves de Peirce, el especial y altamente generalizado sentido que él asigna al vocablo “**hábito**”. Se trata de una instancia particular de la categoría de **terceridad**, o sea de la idea de una relación mediadora entre lo espontáneo (primeridad) y lo coercivo (segundidad). El hábito es una tendencia de las cosas o los procesos a reproducir los mismos comportamientos toda vez que se reproducen las mismas circunstancias. Para Peirce, el hábito es básicamente “la tendencia a repetir cualquier acción que se haya efectuado anteriormente” (Peirce 1992, EP 1:223).

El magnetismo, por ejemplo, manifiesta el hábito que tienen los imanes de atraer limaduras de hierro cada vez que se repite la situación de hallarse rodeados de ellas. Si no se repite la circunstancia de tal proximidad, el magnetismo permanece como una latencia, una tendencia que se actualiza sólo en presencia de circunstancias desencadenantes bien definidas.

Hay hábitos cósmicos. Para Peirce eso es lo que llamamos **leyes de la física**. En “La arquitectura de las teorías” de 1891 declara:

Ahora bien, el único modo posible de explicar las leyes de la naturaleza y la uniformidad en general es suponer que son resultados de evolución. (Peirce 1992, EP 1:288)

El factor de coersividad es muy alto en las leyes que gozan de gran generalidad. El principio de conservación de la energía, por ejemplo, restringe los fenómenos de tal modo que de las innumerables maneras lógicamente concebibles en que puede desarrollarse un proceso cualquiera, la inmensa mayoría no puede ocurrir. Sólo pueden ocurrir aquellos casos muy especiales en que una cierta cantidad, llamada

energía, permanece constante. Peirce piensa que la coercividad de las leyes no es nunca absoluta, como sería el caso en un mundo estrictamente determinista, y que hay siempre un margen de espontaneidad que, aunque generalmente muy estrecho, se manifiesta en pequeñísimas desviaciones aleatorias a la rigidez de la determinación.

Las leyes que conocemos son producto de la evolución de leyes previas, menos restrictivas. El origen de las leyes que conocemos se remonta a un hábito que hace posible las leyes originarias: **el hábito de adquirir hábitos**. Este hábito de orden superior es una tendencia a adoptar tendencias, una meta-tendencia que compele la evolución de la evolucionabilidad.²

La cosmología especulativa de Peirce es, como la cosmología científica del presente, una cosmología histórica. En el comienzo de los tiempos había un vacío total de determinación y, en forma concomitante, un pleno de posibilidad real (un caos, como indica la historia del Génesis bíblico). Simétricamente, en el más remoto futuro hay un pleno de determinación y un vacío de posibilidad.

Como explica Peirce:

Debo mencionar que mi principal ocupación en los últimos diez años ha sido el desarrollo de mi cosmología. Esta teoría es que la evolución del mundo es hiperbólica, o sea que procede desde un estado de cosas en el pasado infinito hacia un estado de cosas diferente en el futuro infinito. El estado de cosas en el pasado infinito es caos, tohu-bohu, cuya nulidad consiste en la ausencia total de regularidad. El estado de cosas diferente en el futuro infinito es la muerte, la nada cuya nulidad consiste en el completo triunfo de la ley y la ausencia de toda espontaneidad. Entre estos dos tenemos por nuestro lado un estado de cosas en que hay cierta espontaneidad absoluta contraria a toda ley, y un cierto grado de conformidad a la ley, que está constantemente en crecimiento debido al crecimiento del hábito. La tendencia a formar hábitos o tendencia a generalizar es algo que crece por su propia acción, por el crecimiento del mismo hábito de tomar hábitos. (Peirce 1958, CP 8.317, 1891)

3. Hábitos y rupturas de simetría

Estas especulaciones de Peirce fueron casi siempre desdeñadas, como excentricidades pasajeras, aún por filósofos posteriores que tomaron su lógica y su semiótica bien en serio. Resulta por lo tanto asombroso que

estas ideas hayan resurgido por ímpetu propio y se hayan integrado a las teorías físicas y cosmológicas fundamentales de la ciencia actual por obra de investigadores que, en su casi total mayoría, jamás oyeron hablar de esas ideas peirceanas.

Creo que a Peirce no le fue posible pasar de su cosmología filosófica a una teoría científica positiva y experimentalmente corroborable, debido a que murió sin llegar a conocer dos descubrimientos cruciales del siglo XX, uno teórico y el otro empírico. El primero es probablemente el hallazgo teórico más profundo de la física contemporánea, imprescindible elemento de las teorías de la relatividad, la física cuántica y la física de la materia condensada. Me refiero a la relación entre las leyes de la física y los **principios generales de simetría o invariancia**. El segundo es un descubrimiento astronómico, la continua **expansión del universo**, hecho que pasó a ser la piedra angular de la cosmología y cosmogonía científicas actuales.

El concepto de simetría es la base del llamado *Modelo Estándar* de las partículas elementales, las entidades responsables de la existencia de objetos materiales y de sus interacciones energéticas. Como veremos, la física de las partículas elementales, a diferencia de las teorías físicas precedentes, se desarrolla como una **historia**, la historia de la emergencia de nuevas fuerzas y partículas, y de nuevas leyes que restringen sus manifestaciones, como consecuencia de **rupturas de simetrías**.

La expansión métrica del universo significa que la distancia entre dos objetos no acelerados con respecto a un marco de referencia común crece espontáneamente. Ésta es la base experimental del llamado modelo estándar de la cosmología actual, la **cosmología inflacionaria**. El término “inflacionaria” connota una expansión métrica exponencial que se postula para los instantes más tempranos del universo. Desde la última década del siglo XX se acumula evidencia de que la expansión universal actual es también acelerada, aunque mucho menos rápida.

La expansión hace que el universo no logre alcanzar el equilibrio térmico al que tienden todos los procesos físicos espontáneos de acuerdo con la segunda ley de la termodinámica. A medida que se expande el universo “se enfría” (disminuye la concentración de energía en el espacio). Según el Modelo Estándar de la física de partículas, las

cuatro fuerzas fundamentales que se manifiestan en la escala de energías (temperaturas) en que nos encontramos (gravedad, interacción electromagnética, interacción nuclear fuerte, e interacción débil) al comienzo se hallaban indiferenciadas, como una fuerza única, con una altísima concentración de energía.

A medida que la expansión cósmica fue reduciendo los niveles de energía, la simetría inicial se fue rompiendo sucesivamente, para dar lugar a otras simetrías menos generales, que son las que ahora gobiernan las fuerzas universales, salvo la gravedad. Por medio de las simetrías y sus rupturas el formalismo matemático del Modelo Estándar logró explicar en detalle la organización, origen y propiedades de las partículas subatómicas y predecir la existencia y propiedades de nuevas partículas, como los bosones W y Z.³

La ruptura de simetría se puede ilustrar con ejemplos de fenómenos cotidianos, como el congelamiento del agua — su súbita y espontánea transición del estado líquido al sólido cuando la temperatura desciende por debajo de un valor crítico. En el líquido las moléculas se mueven al azar en cualquier dirección. Al congelarse el agua se forma un cristal ordenado según un sistema de ejes direccionales determinado, que restringe las posiciones y movimientos de las moléculas. La simetría representada por la indiferencia a la dirección del movimiento resulta quebrada. En lenguaje peirceano podemos decir que las moléculas han adquirido un hábito: estadísticamente, en su conjunto, han perdido grados de libertad y tienden a alinearse en una dirección determinada.

5. Variescencia y emergencia

Un tema candente en la filosofía de la ciencia actual es el de la “emergencia”. Cientos de artículos y muchos libros le dedican espacio.⁴ Emergencia es realmente una abreviatura de “emergencia de novedad” — la eclosión de nuevas propiedades, nuevas relaciones, nuevos tipos de procesos o causas.

Las discusiones actuales tienden a concentrarse en la emergencia de propiedades o fenómenos dentro de un todo que no tienen contrapartida en las partes que lo integran. La capacidad de mojar que tienen las gotas de lluvia, por ejemplo, no está presente en las moléculas de H₂O. Frecuentemente las totalidades que se consideran son sistemas complejos, y las propiedades emergentes suelen

atribuirse a la **auto-organización**, una característica peculiar de muchos de tales sistemas, como los tornados, los enjambres o los seres vivos en general. Ya en las décadas de 1970 y 1980 Prigogine y sus colaboradores popularizaron un tipo importante de emergencia, el surgimiento del “orden a partir del caos”, en libros de divulgación como “La Nueva Alianza” (ver Prigogine y Stengers 1984). En este caso los sistemas complejos que se auto-organizan se concibieron como sistemas termodinámicos alejados del equilibrio.

Pienso que con el término *variescencia* Peirce quiso expresar su concepción de una posible variante entre las diversas interpretaciones de lo que hoy denominamos emergencia. Esta concepción está basada en sus ideas sobre evolucionabilidad y hábito. *Variescencia* — dice Peirce— es “un cambio tal que sea capaz de producir un incremento no compensado en el número de elementos de una situación”. ¿Qué significa un elemento no compensado? Me parece que la clave para revelarlo es preguntarse a qué tipo de compensación se refiere.

La palabra “**variescencia**” intenta, en efecto, caracterizar el progreso como enriquecimiento en **variedad**. Para que haya progreso auténtico no sólo es imprescindible que surjan elementos de novedad, es también necesario que su aparición no se realice a costa de la desaparición de novedades previas. Los nuevos elementos no deben resultar compensados por la desaparición de otros, sino que deben sumarse al constante enriquecimiento de variedad que constituye el progreso del universo.

Que la novedad no queda compensada resulta obvio cuando consideramos el despliegue de progreso que nos es más familiar, la procesión de novedades que constituye la evolución biológica. El advenimiento de organismos multicelulares, por ejemplo, de ninguna manera coartó la continua evolución de bacterias y otros microorganismos.⁵ Por el contrario, siguieron evolucionando en interacción, y frecuentemente en cooperación, con plantas, hongos y animales. Son ubicuos, representan casi la mitad de la biomasa del planeta y forman relaciones de beneficio mutuo con organismos multicelulares. Nosotros, por ejemplo, transportamos en nuestro cuerpo unas diez células bacterianas huéspedes por cada una de las que nos pertenecen por herencia.

6. Algunas conclusiones

Si mi interpretación es correcta variescencia indica una perspectiva original sobre la naturaleza de la emergencia de novedad en todos los ámbitos de la realidad. Tiene el atractivo de estar sostenida por toda una red de concepciones lógicas, metafísicas y científicas que se apoyan entre sí y a través de sus comunes raíces en las tres categorías peirceanas.

Reflexionando sobre esta concepción del progreso como continuo afloramiento de espontánea variedad por la adquisición de nuevos hábitos, se sugieren inmediatamente posibles líneas de investigación. Entre ellas merecen mencionarse las relaciones de la noción peirceana de hábito y los trabajos actuales para formular una concepción de la causación física basada en la activación de poderes, tendencias, o capacidades, según la terminología de diversos autores.⁶ Otra vena explorable es el papel de las rupturas de simetría en la emergencia de la evolucionabilidad como fenómeno físico. En biología y biosemiótica las discusiones actuales sobre las principales transiciones evolutivas y el papel creciente de las transacciones semióticas en su despliegue progresivo ofrecen oportunidades para introducir las nociones de hábito y evolucionabilidad como instrumentos de explicación y síntesis.

Parecería poco probable que el término variescencia pase a integrar el vocabulario técnico de las investigaciones sobre emergencia e irreductibilidad en la filosofía de la ciencia. Como en el caso de otras ideas peirceanas que han sido redescubiertas en filosofía y ciencia lo importante, para quienes tomamos en serio el pensamiento de Peirce, no es preservar los términos que acuñó, sino sus ideas. Lo importante es establecer su vigencia, confrontarlas con los conocimientos y problemas actuales y reintegrarlas al cauce del pensamiento viviente, y a los caminos y cambios que vaya trayendo el futuro.

Notas

¹ Ver, por ejemplo, el artículo de Massimo Pigliucci, "Is evolvability evolvable?" (Pigliucci, 2008). Según él el concepto de evolución de la evolucionabilidad "...puede constituir uno de los pilares sobre los que tome

forma un síntesis evolucionaria más amplia en los años próximos, aunque queda por hacer mucho para entender cómo surge la evolucionabilidad”.

²La noción de hábito juega también un papel central en la definición del símbolo que se ofrece en la concepción más madura de Peirce. Como explica ejemplarmente Nöth, (Nöth 2010) esta extensión evolutiva del concepto como “hábito en crecimiento” le permite superar el dualismo entre la semiótica de la cultura humana y la semiótica de la naturaleza.

³ Se encontrará una explicación actualizada y accesible del modelo estándar de partículas en Oerter 2006.

⁴ La bibliografía sobre este tema es muy vasta. Los siguientes trabajos pasan revista a las posiciones más discutidas y contienen nutridas referencias a otras publicaciones: Bedau y Humphreys 2007, Bitbol 2007, Clayton y Davies 2006, Damiano 2010.

⁵ Sobre la vastedad y complejidad de mundo bacteriano ver, por ejemplo, Whitman *et al.* 1998 y Dykhuizen 1998.

⁶ En mi contribución a la Décima Conferencia Anual Internacional de Biosemiótica he intentado introducir una interpretación de causación física basada en una reinterpretación de la noción peirceana de hábito. Ver Fernández 2010.

Bibliografía

Barrena, Sara F. (2010). Los hábitos y el crecimiento: una perspectiva peirceana. *Razón y Palabra*, (21) 2010. Disponible en:
http://www.razonypalabra.org.mx/anteriores/n21/21-_sbarrena.html

Bedau, Mark A. y Humphreys, Paul (Eds.).(2007). *Emergence: Contemporary Readings in Philosophy and Science*. Londres: MIT Press.

Bitbol Michel (2007).Ontology, matter and emergence. *Phenomenology and the Cognitive Science*, 6: 293–307. Versión previa disponible en
<http://philsci-archive.pitt.edu/archive/00003363/01/Emergence1.pdf>

Christiansen. Peder V. (1997). Peirce and modern cosmology: attractors and broken symmetry. *Transactions of the Charles S. Peirce Society*, 33 (4) 941-957.

Clayton, Philip y Davies, Paul (eds.) (2006). *The Re-Emergence of Emergence*, Oxford: Oxford University Press.

Damiano, Luisa (2010). Co-emergences in life and science: a double proposal for biological emergentism. *Synthese* (en prensa).

Dykhuizen, Daniel E.(1998). Santa Rosalia revisited: Why are there so many species of bacteria? *Antonie van Leeuwenhoek*, 73 (1) 25-33.

Fernández, Eliseo (2008). Signs and Instruments: the convergence of Aristotelian and Kantian intuitions in biosemiotics. *Biosemiotics*, 1 (3) 347-359.

Fernández, Eliseo (2010). Living is surviving: causation, reproduction and semiosis. Presentado en la décima conferencia anual *Gatherings in Biosemiotics* , Braga , junio 22-27, 2010. Disponible en:
<http://www.lindahall.org/services/reference/papers/fernandez/survive.pdf>

Hardwick, Charles S.(Ed.) (1977). *Semiotic and signifiacs : the correspondence between Charles S. Peirce and Victoria Lady Welby*. Indiana University Press: Bloomington and Indianapolis.

Nöth, Winfried (2010). The criterion of habit in Peirce's definitions of the symbol. *Transactions of the Charles S. Peirce Society*, 46 (1) 82-93.

Oerter, Robert (2006). *The theory of almost everything: The Standard Model, the unsung triumph of modern physics*. New York: Pi Press.

Peirce, Charles S. (1958). *Collected papers of Charles Sanders Peirce*, vols. 1–6 (1931-1935), Charles Hartshorne & Paul Weiss (eds.); vols. 7–8 (1958) Arthur Burks (ed.). Cambridge: Harvard University Press.

Peirce, Charles S. (1992,1998). *The essential Peirce: selected philosophical writings*. Volúmenes 1 y 2. Peirce Edition Project (Ed.). Bloomington & Indianapolis: Indiana University

Pigliucci, Massimo (2008). Is evolvability evolvable? *Nature Reviews Genetics*, 9: 75-82.

Prigogine, Ilya y Stengers, Isabelle. (1984). *La nueva alianza: metamorfosis de la ciencia* . Alianza Editorial: Madrid.

Whitman, William B., Coleman, David C. y Wiebe, William J. (1998). Prokaryotes: the unseen majority. *Proceedings of the National Academy of Sciences USA*, 95: 6578-6583.

