

Fecha de entrega: 10 de octubre de 2008
Fecha de aprobación: 18 de febrero de 2009

LOS SISTEMAS AUTOPOIÉTICOS Y SU PAPEL EN LA FUNDAMENTACIÓN DE LA EPISTEMOLOGÍA EVOLUTIVA

**Autopoietic systems and their role in the foundations
of evolutionary epistemology**

Andrzej Lukomski

Resumen

En la historia de la sociedad moderna –basada en la discriminación económica y en ideas competitivas de poder– la teoría de la evolución darwiniana, por medio de la selección natural de las especies, llegó como una justificación de aptitudes biológicas para su estructura socioeconómica. Pareció que el papel del individuo era contribuir a perpetuar la especie; todo lo que se tenía que hacer era dejar que los fenómenos naturales siguieran su curso. La ciencia, en especial la biología, aparecía justificando la premisa “cualquier cosa por el bien de la humanidad”.

Palabras clave

Autopoiesis, ciencia, sistemas, evolución, organismo, teoría.

Abstract

In the history of modern society, based on economic discrimination and competitive ideas of power, the Darwinian theory of evolution came as a excuse for their biological socio-economic structure, through natural selection of species. Apparently the individual role was help to preserve the species, just let the natural phenomena run their course. Science, especially biology, appeared to justify the premise that “anything for the good of mankind”.

Key words

Autopoiesis, science, systems development, organization, theory.

Introducción

El revolucionario y pensador argentino de comienzos de siglo XIX, Juan Bautista Alberdi, en intervención ante el Colegio de Humanidades en Montevideo, aseveró categóricamente que: “Una filosofía completa es la que resuelve los problemas que interesan a la humanidad. Una filosofía contemporánea es la que resuelve los problemas que interesan por el momento”. A través de su obra, ha expresado –reiterativamente– la necesidad de constituir un proyecto de filosofía latinoamericana (Marquinez, 2001, pp. 363-378) que no se formule desligada de su contexto local, como tampoco verse desprovista de elementos universales del discurso filosófico. En esta perspectiva histórica, ubico el constructo teórico alrededor del término *autopoiesis*, elaborado por Humberto Maturana y Francisco Varela, en razón de su contribución al ideal expresado por Alberdi de pensar *en y desde* Latinoamérica, para ella misma y el mundo.

El origen del concepto *autopoiesis*

El antecedente epistemológico de la gestación del concepto de *autopoiesis* es el texto de Maturana escrito hacia mediados de 1969, originalmente titulado *Neurophysiology of cognition*; poco después publicó *Biology of cognition*, en el cual profundiza postulados hechos en la anterior edición para su presentación a la comunidad científica internacional. En su artículo, el autor hace el vínculo entre el carácter circular de los procesos neuronales y el hecho de que el organismo es también un proceso circular de cambios metabólicos. Esta reflexión, aunque ocupa una corta página en la versión definitiva de *Biology of cognition*, para el filósofo Francisco Varela fue un punto focal donde arrancaría el desarrollo de la noción de *autopoiesis*¹.

En mayo de 1971, el término *autopoiesis* ya figura en las notas de Varela (1974) como fruto de meses en discusiones con sus estudiantes y colegas; el 15 de diciembre –invierno de 1971– el concepto de *autopoiesis* se acuña en el texto *Autopoiesis: The organization of living system*. En él se postulan las siguientes ideas centrales sobre la especificidad de la *autopoiesis*:

1. El problema de *la autonomía de lo vivo* es central, y hay que cernirlo en su forma mínima, en la caracterización de la unidad viviente.
2. La caracterización de la unidad viva mínima no puede hacerse solamente sobre la base de componentes materiales. La descripción de *la organización de lo vivo* como configuración es igualmente esencial.
3. La organización de lo vivo es, en lo fundamental, un mecanismo de constitución de su identidad como entidad material.
4. El proceso de constitución de identidad es circular: una red de producciones metabólicas que, entre otras cosas, producen una membrana que hace posible la existencia misma de la red. Esta circularidad fundamental es, por tanto, una autoproducción única de la unidad viviente a nivel celular. El término *autopoiesis* designa esta organización mínima de lo vivo.
5. Toda interacción de la identidad autopoietica ocurre, no sólo en términos de su estructura físico-química, sino también, en tanto unidad organizada. Los sistemas autopoieticos inauguran en la naturaleza el fenómeno interpretativo.

1 La *autopoiesis* (del griego *αυτο-*, *auto*, “sí mismo”, y *ποιησις*, *poiesis*, “creación” o

“producción”), es un neologismo para designar la organización de los sistemas vivos en cuanto existencia en continua producción de sí mismos.

6. La identidad autopoietica hace posible la evolución a través de seres reproductivos con variación estructural con conservación de la identidad. La constitución identitaria de un individuo precede – empírica y lógicamente– el proceso de evolución.

Implicaciones biológicas de la autopoiesis

Para Varela, la fenomenología biológica es la fenomenología de los sistemas autopoieticos, y un fenómeno es fenómeno biológico solamente en la medida en que depende, de un modo u otro, de la autopoiesis de una o más unidades autopoieticas. Profundicemos sobre este aspecto.

Un sistema viviente es tal porque es un sistema autopoietico, y es una unidad en el espacio físico porque es definido como unidad en ese espacio por medio –y a través– de su autopoiesis. El espacio físico está definido por componentes que pueden determinarse mediante las operaciones que los caracterizan en términos de propiedades tales como masa, fuerza, aceleración, distancia, campo, entre otros. Las propiedades, a su vez, quedan definidas por las interacciones de los componentes que ellas caracterizan.

Una organización autopoietica se define en términos de relaciones entre procesos; en consecuencia, un fenómeno biológico no se define en ninguna circunstancia por las propiedades de los elementos que participan en él, sino que siempre es definido y constituido por una concatenación de procesos en relaciones subordinadas a la autopoiesis de por lo menos un sistema vivo (Varela & Maturana, 1973). La fenomenología biológica, por ende, es susceptible de tratamiento teórico mediante la teoría de la autopoiesis.

Dicha teoría –en una forma matemática– sería teoría de la concatenación de los procesos de producción que constituyen los sistemas autopoieticos, y no una teoría de las propiedades de los componentes de los sistemas vivos. Una biología teórica es posible como teoría de la fenomenología biológica y como aplicación de nociones físicas o químicas –aún pertenezcan a otro dominio fenomenológico– al análisis de los fenómenos biológicos.

Para Varela, la caracterización de los sistemas vivientes como sistemas autopoieticos debe entenderse dotada de validez universal; es decir, la autopoiesis debe considerarse como definitoria de los sistemas vivos en cualquier parte del universo físico, por diferentes que sean a los sistemas terrestres en otros respectos. Según Varela, la fenomenología biológica es la fenomenología de los sistemas autopoieticos en el espacio físico.

Implicaciones epistemológicas de la autopoiesis

La cuestión epistemológica fundamental en el campo de los problemas biológicos es la referente a la validez de las afirmaciones hechas acerca de los sistemas biológicos. Es evidente, hoy en día, que las afirmaciones científicas acerca del universo adquieren su validez a través de lo efectivo de su aplicación en el dominio en que pretenden ser válidas. Las nociones evolutivas y genéticas han sido hasta ahora las de más éxito, aunque estas nociones ofrecen un mecanismo para el cambio histórico, por sí solas son insuficientes, porque no definen adecuadamente el campo de la fenomenología biológica. En efecto las ideas evolutivas y genéticas al enfatizar el cambio, tratan a la especie como fuente de todo el orden biológico, señalando que la especie evoluciona, mientras los individuos son componentes transitorios cuya organización está subordinada a su fenomenología histórica.

No obstante, por ser la especie en todo momento -concretamente- una colección de individuos en principio capaces de cruzamiento reproductivo, resulta que lo que definiría la organización de los individuos es, o una abstracción, o algo que requiere la existencia de individuos bien definidos. Aquí –para Varela– nos encontramos con la dificultad, ¿de dónde proviene la organización del individuo?, ¿cuál es el mecanismo que la determina?

Esta dificultad, en opinión de Varela, no puede resolverse con base en argumentos puramente evolutivos y genéticos; es evidente que un intento de superarla, recurriendo a otras nociones explicativas, está destinada al fracaso si no proporcionan un mecanismo para explicar la fenomenología del individuo. Tal es el caso cuando se introduce alguna forma de preformismo, aplicando nociones de información a nivel molecular, o cuando se utilizan nociones organísmicas que enfatizan el carácter organizado de los sistemas vivientes, pero que no suministran un mecanismo para la definición del individuo y, así, presuponen la validez de la noción que quieren explicar.

En el decir de Varela, esta organización es autopoietica. Además, demuestra que esta organización y su origen son plenamente explicables a base de nociones mecanísticas, válidas para cualquier fenómeno en el espacio físico y que una vez establecida la organización autopoietica determina –en el dominio de la fenomenología mecanística– un subdominio fenomenológico independiente: el dominio de los fenómenos biológicos. Como resultado, el dominio biológico queda totalmente definido como un dominio autocontenido (Maturana, 1997).

Según la teoría de la autopoiesis, los sistemas autopoieticos generan dominios fenomenológicos distintos al dar origen a unidades cuyas propiedades son diferentes de las

propiedades de las unidades progenitoras. Estos nuevos dominios fenomenológicos están subordinados a la fenomenología de las unidades autopoieticas, porque dependen de éstas para su realización efectiva, pero no son determinados por ellas: son determinados por las propiedades de las unidades que efectivamente les dan origen.

Un dominio fenomenológico no puede explicarse mediante relaciones válidas para otro; esto es una regla que rige también respecto de los dominios fenomenológicos diferentes generados a través del funcionamiento de los sistemas autopoieticos. En consecuencia, –así como un sistema autopoietico no se puede explicar por medio de relaciones estáticas ni de relaciones mecanísticas no autopoieticas en el espacio físico, debe, por tanto, explicarse por medio de relaciones mecanísticas autopoieticas en el dominio mecanístico– los fenómenos generados por las interacciones de unidades autopoieticas deben explicarse en dominio de interacciones y por medio de las relaciones que determinan este dominio.

La Teoría de la evolución y la autopoiesis

El desarrollo de la idea darwiniana de evolución² –con su énfasis en la especie, la selección natural y la aptitud– tuvo un impacto cultural que llegó más allá de la explicación de la diversidad de los sistemas vivos y del origen de esa diversidad. Tuvo transcendencia sociológica porque brindó una explicación de la fenomenología social en una sociedad competitiva, y una justificación científica de la subordinación del destino de los individuos a los valores transcendentales que se supone entrañados en nociones tales como humanidad, Estado o sociedad.

2 Esta teoría se explana en la obra insigne del autor (Darwin, 2001).

En efecto, la historia social del hombre muestra una continua búsqueda de valores que expliquen o justifiquen la existencia humana, y un uso constante de nociones trascendentales para justificar la discriminación social, la esclavitud, la subordinación económica y el sometimiento político de los individuos –aislada o colectivamente– al designio o capricho de quienes pretenden representar los valores contenidos en esas nociones, situándonos en la lógica del mal menor “qué importa lo que le pase a un individuo si su sacrificio es en bien de la humanidad”, y en la apología de una selección socio-natural guerrerista que nos conduce a una autodestrucción atómica, pero justificada desde el raciocinio del más fuerte, es decir, de la lógica del poder.

Si bien es cierto que la evolución es un hecho en la especie humana, y que la percepción de competencia de Charles Darwin bajo las leyes de la selección natural sobrevive, el más apto conduce –incluso en el hombre– al camino evolutivo (Andrade, 2009, p. 37), la visión de la autopoiesis nos muestra que estos argumentos ya no son totalmente válidos para justificar la subordinación del individuo a la especie, porque la fenomenología biológica es determinada por la fenomenología individual, y sin individuos no hay fenomenología biológica.

Es relevante anotar que la visión del “fenómeno adaptativo” continúa siendo un tema central en la biología, en la que prevalecen tres tesis importantes:

1. En el marco de la biología evolutiva, se alude al conjunto de transformaciones que se producen en el curso de la evolución, lo que supone una adecuación del organismo a su medio.
2. Los mecanismos de selección y adaptación están estrechamente ligados y no necesariamente de manera recíproca. La adaptación es el resultado de la se-

lección, aunque esta última no conduzca a una adaptación. En otras palabras, no siempre un organismo que sobrevive es el más adaptado, a veces la selección natural favorece a portadores de genes que no son los más adaptados.

3. Por último, que la selección natural no es el único mecanismo que direcciona la evolución de las especies hacia la adaptación (Amat, 2009, p. 34).

En la perspectiva de Francisco Varela y Humberto Maturana, si la sociedad humana hubiese de pasar a un sistema autopoietico compuesto de seres humanos, la fenomenología individual de los hombres en cuanto componentes estaría subordinada a la autopoiesis de la sociedad, y su propia autopoiesis estaría restringida a la que satisface el papel autopoietico de los individuos dentro de ella. La construcción del sentido de lo humano sería la justificación ética de la acción humana (Maturana, 1996).

La teoría de la autopoiesis y el determinismo lógico

La teoría de la autopoiesis hace posible explicar el origen de los seres vivos en la tierra o en cualquier parte del cosmos, como el surgimiento espontáneo de un ser vivo como entidad discreta tan pronto como se da como fenómeno sistemático, la dinámica autopoietica molecular. Esta teoría permite entender los fenómenos de simbiosis celular y de formación de sistemas multicelulares como fenómenos espontáneos de conservación sistemática de una nueva organización cuando agregados de células o de organismos dan origen a alguna configuración de relaciones preferenciales, que los separa como conjunto de un medio que los contiene (Maturana, 1976).

Esta teoría tiene un espectro importante en el ámbito de la lógica filosófica, en cuanto es un voto de protesta contra el determinismo en favor de la espontaneidad del pensamiento. El filósofo de la lógica de origen polaco, Jan Lukasiewicz (1878 - 1956), combate el determinismo, intentando liberar el pensamiento científico de la coerción determinista como fruto de ciertas leyes lógicas.

Para Lukasiewicz, hay dos clases de coerción: una de ellas es la física, que se presenta como una fuerza externa que pone cadenas a la libertad de movimientos. De esa coerción podemos liberarnos: “tensando nuestros músculos podemos romper las cadenas y ejercitando nuestra voluntad podemos vencer la inercia del cuerpo”. La otra clase de coerción es la lógica: “no podemos más que aceptar los principios que son evidentes, así como los teoremas que de ellos se derivan”. Esa coerción es mucho más fuerte que la física. Su fuerza se muestra en la lógica de Aristóteles que ha derivado en el determinismo. Para romper las cadenas que se oponen a la libre actividad creativa del hombre, Lukasiewicz propone a lo largo de su obra³ descubrir las raíces del determinismo en el campo de las ciencias formales; así como de la misma forma, Varela y Maturana combaten el determinismo en el campo de la biología.

Conclusiones

1. La autopoiesis, como concepto epistemológico que tiene su origen en la biología, es una oportunidad científica y filosófica que nos abre horizontes respecto a nuestra propia comprensión del origen histórico

como especie humana, el presente incierto y fragmentado en su sentir y sentido existencial y social, y el futuro inmediato que nos enfrenta ante la urgencia de recrear, innovar, evolucionar nuestra visión del mundo y de nosotros dentro de él, ya que los postulados de la autopoiesis nos recuerdan la capacidad de reestructurarnos y de proyectarnos como organismos –individuales y colectivos– que originan vida en el vasto espacio del universo, del cual somos representación.

2. La celebración del Bicentenario del nacimiento de Charles Darwin y el sesquicentenario de la publicación de *El origen de las especies*, son la excusa –como diría Jorge Luis Borges– para volver a desentrañar el sobre qué premisas cognitivas, filosóficas y éticas estamos construyendo la humanidad histórica que nos tocó vivir. Hablar de conceptos como *origen* y *evolución* nos ponen en la perspectiva antropológica de clarificar desde dónde estamos hablando cuando nos referimos al hombre y la mujer de nuestro tiempo, y en qué medida esos postulados –conscientes o inconscientes, la mayoría de los casos– determinan la condición individual y de colectivo humano, independientemente del cual hagamos parte, que el mismo Darwin si estuviese clasificaría como una “especie”, una más, dentro del mundo animal del cual hacemos parte pero que al parecer, no queremos tomar distancia en razón de la cualidad que nos diferencia de las otras especies: pensar.

3. El universo concebido de manera determinista no da lugar para un acto creativo que resultara, no de una ley, sino de un impulso espontáneo. Reducir los impulsos humanos a las meras necesidades o al albedrío de un ser omnisciente es sujetar a leyes naturales y sociales los actos de la voluntad humana, situación que en la vida práctica tiene repercusiones estructurales a todo nivel. Por ejemplo, el que la nación entera pudiera llegar a constituir un mecanismo cuya estructura re-

3 Entre sus obras principales se encuentran: Elementos de lógica matemática; La silogística de Aristóteles desde el punto de vista de la moderna Lógica formal; Sobre la teoría intuicionista de la deducción; Un sistema de Lógica modal; El principio de individuación.

produjera la del sistema científico, adquiriría una fuerza tan enorme que podría aspirar a convertirse en la dueña del mundo.

Frente a las “leyes” deterministas, la mente creativa se subleva. Un individuo valiente, consciente de su valor, no se resigna a ser un simple eslabón de la cadena de causa y efecto, sino que quiere hacer sentir su influencia dentro del curso de los acontecimientos. Łukasiewicz, desde una nueva concepción de la ciencia, propone abrir el camino para la creatividad libre y espontánea de la mente humana. En estos propósitos, también se inscribe la teoría de la autopoiesis que Humberto Maturana y Francisco Varela recrean para la comunidad científica, pero, en especial, para la comunidad humana, pues el conocimiento es un bien público en pos del bienestar de las comunidades autopoieticas.

Referencias

- Amat, G. G. (2009). Los significados de la adaptación biológica. *Revista Innovación y Ciencia*, XVI, (1), 33-39.
- Andrade, E. (2009). Darwin, creador de dos teorías en conflicto aparente: selección natural y pangénesis. *Revista Innovación y Ciencia*, XVI, (2), 36-51.
- Darwin, C. (2001). *El origen de las especies*. (Martínez, E., Trad.). Barcelona, España: Edicomunicación.
- García, M. J. (1997). Autopoiesis: un nuevo paradigma sociológico. *Revista Anthropolos*, 173/174, 78-91.
- Łukasiewicz, J. (1957). *Aristotle's Syllogistic*. Oxford: The Clarendon Press.
- Łukasiewicz, J. (1963). *Elements of Mathematical Logic*. Warsaw, Polonia: Państwowe Wydawnictwo Naukowe
- Łukasiewicz, J. (1970). *Selected Works*. Amsterdam: North-Holland.
- Marquinez, A. G. (2001). El proyecto de Filosofía Latinoamericana de la Universidad Santo Tomás. En Marquinez, A., Zabalza, J., Suárez, J. et ál. *La Filosofía en América Latina*, (pp. 363-378). Bogotá D.C.: El Búho.
- Maturana, H. (1976). *El árbol del conocimiento*. Santiago de Chile: Editorial Universitaria.
- Maturana, H. & Varela, F. (1980). *Autopoiesis y Cognición*. Dordrecht, Holanda: D. Reidel.
- Maturana, H. (1996). *El sentido de lo humano*. (8a. ed.). Santiago de Chile: Dolmen.
- Maturana, H. (1997). *De Máquinas y Seres Vivos, autopoiesis de la organización de lo vivo*. Santiago de Chile: Editorial Universitaria.
- Maturana, H. (1997). *Emociones y lenguaje en educación política*. (9a. ed.). Santiago de Chile: Dolmen.
- Maturana, H. (2002). *Transformación en la convivencia*. Santiago de Chile: Dolmen.
- Seddon, F. (1996). *Aristotle & Łukasiewicz on the Principle of Contradiction*. Modern Logic.
- Varela, F. & Maturana, H. (1973). *De Máquinas y Seres Vivos: Una teoría sobre la organización biológica*. Santiago de Chile: Editorial Universitaria.
- Varela, F., Maturana, H. & Uribe, R. (1974). Autopoiesis: the organization of living systems, its characterization and a model. *Biosystems* (5), 187-196.
- Wolenski, J. (1994). *Philosophical Logic in Poland*. España: Wolters Kluwer.