

El efecto mariposa y la complejidad *ex nihilo*:

Cómo surgió todo por la multiplicación de los efectos

José Angel García Landa
Vanity Fea 2 agosto 2009

Examinamos aquí la manera en que el concepto mítico de creación a partir de la nada se convirtió en una noción filosóficamente respetable en filosofía natural, y en la base de un paradigma científico para la investigación cosmológica, principalmente a través de la filosofía evolucionista de Herbert Spencer y su análisis de la multiplicación de los efectos. También se proporciona así una genealogía conceptual del conocido 'efecto mariposa'.

English abstract: The Butterfly Effect and *ex nihilo* complexity: How everything came to be though the multiplication of effects.

An examination of the way the mythical concept of creation out of nothing became a philosophically respectable notion in natural philosophy, and the basis for a scientific cosmological paradigm, mainly through the evolutionary philosophy of Herbert Spencer and his analysis of the multiplication of effects. This also amounts to providing a conceptual genealogy of the well-known 'butterfly effect'.
Notes: Downloadable document is in Spanish.

Hace poco vimos una de esas películas basadas en *el efecto mariposa*; no era *El efecto mariposa*, sino *El sonido del trueno*, basada en un relato de Ray Bradbury.¹ Unos viajeros que hacen safaris temporales a la época de los dinosaurios saben que no han de cambiar nada en el pasado, pues los efectos sobre el presente serían incalculables. Y esos efectos acaban produciéndose cuando uno de ellos sin darse cuenta pisa una mariposa jurásica. Los efectos distorsionadores se multiplican por el tiempo, y el presente se encuentra alterado. Bien, de ahí viene en parte, supongo, la expresión de "efecto mariposa".

Se asocia el efecto mariposa a la teoría de las catástrofes, a René Thom (*Stabilité structurale et morphogenèse: Essai d'une théorie générale des modèles*). Pero al margen de este modelo matemático, la formulación filosófica de esta noción aparece más de un siglo antes, en la obra de Herbert Spencer.²

¹ *A Sound of Thunder*, dir. Peter Hyams (2005).

² Herbert Spencer, *First Principles*.



La idea básica de Spencer es que los fenómenos complejos proceden de los simples, y que su origen es la multiplicación de los efectos. Al actuar una fuerza sobre un cuerpo, ya crea diferencias en él, pues actúa más sobre unas partes que sobre otras. Y estas diferencias iniciales producen sucesivas diferencias que se multiplican. De un fenómeno simple y homogéneo surge eventualmente una complejidad heterogénea.

La noción de que lo complejo evoluciona a partir de lo simple está en la base misma de la racionalidad, y como tal puede encontrarse no sólo en los primeros filósofos, sino también, en cierto modo, en la formulación misma de los mitos de creación, que narran cómo a la nada, o a las formas simples, sucedió la creación, o las cosas que hay hoy. Pero hay pocos filósofos que hayan examinado este principio racional tan cuidadosamente como Spencer, llevándolo hasta sus últimas consecuencias.

En Jean-Baptiste Lamarck, el primer gran biólogo evolucionista, [encontramos una formulación inicial de este principio evolucionista](#) aplicado a la biología.³ Las formas vivas complejas descienden de las simples, y han sufrido una modificación gradual que lleva, por la acción combinada de una serie de principios, de lo simple a lo complejo. Tal es el núcleo de la teoría evolucionista en biología. También concurren con esta intuición otras observaciones de biólogos no evolucionistas del XIX como von Baer: éste, estudiando el desarrollo de los embriones, formuló el principio de que las formas simples se desarrollan primero, las complejas después. Esto lo aplicaría a la teoría de la evolución [Ernst Haeckel](#), formulando el

³ Jean-Baptiste Lamarck, *Philosophie zoologique*. Ver García Landa, "El orden natural y la complejidad: Paley, Lamarck, Vico y el Génesis."

discutido principio de que la ontogenia recapitula la filogenia.⁴ Y sí lo hace en este sentido precisamente: que lo simple precede, necesariamente, a lo complejo.

Spencer explica cómo en *Social Statics* ya había formulado esta teoría, del paso de la homogeneidad a la heterogeneidad, en lo referente a los fenómenos sociales y las estructuras económicas, y también a los fenómenos biológicos: "el desarrollo de un organismo individual y el desarrollo de un organismo social se describen de modo similar, consistiendo en un avance de la simplicidad a la complejidad, y de partes similares independientes, a partes disimilares mutuamente dependientes" (*First Principles* §119, nota). El carácter abstracto de la formulación de Von Baer le llevó a Spencer a ampliar este concepto, y a extenderlo a los fenómenos inorgánicos (físicos, cosmológicos, geológicos). Según Spencer esta generación de la heterogeneidad es la redistribución secundaria de fuerzas que acompaña, en los fenómenos evolutivos complejos, a esa redistribución primaria de fuerzas que es el motor y base principal de la evolución cósmica.

Así llega a explicar Spencer, de un modo panorámico, la formación de sistemas estelares y planetarios (a nivel astronómico) y, en nuestro planeta, el enfriamiento diferenciado de sus partes y la formación de regiones, de constantes geológicas y de climas diferenciados. La vida y la complejidad de las organizaciones sociales y de fenómenos culturales serán una fase ulterior de este desarrollo de la complejidad. Porque también a los fenómenos humanos se aplica este principio: "el cambio de lo homogéneo a lo heterogéneo se muestra igualmente en el progreso de la civilización en su conjunto, y en el progreso de cada tribu o nación: y todavía continúa con rapidez que aumenta" (*First Principles*, §122). Los humanos eran muy iguales al principio: hoy hay miles de culturas y de grupos, ambientes y fenómenos intelectuales con características diferenciadas. (En la explosión de formas que hemos vivido estos últimos años en la informática podría encontrarse un ejemplo de esta multiplicación de la heterogeneidad que observaba Spencer).

¿Cuál es el principio mediante el cual se genera la complejidad? Una respuesta, claro, es que el origen de la complejidad es complejo, y que no puede darse de la complejidad una explicación simple. Pero puestos a reducir la complejidad a su expresión más simple, Spencer la formula como sigue.

Un fenómeno, o suceso, al incidir sobre otros, tiene multitud de efectos, y estos efectos se multiplican en progresión geométrica, al incidir unos sobre otros. De este modo, una causa no da lugar a un efecto, sino a varios, muchos, miles, millones de efectos, según cuál sea la perspectiva que adoptemos. Este es el principio explicativo del efecto mariposa, y de por qué la realidad es compleja cuando antes era simple. El principio básico lo expone Spencer en el cap. XX de *First Principles*, "The Multiplication of Effects."

Por el conflicto con la materia, una fuerza uniforme se transforma en parte en fuerzas de clases diferentes. (...) Y tampoco termina aquí la descomposición de una fuerza en muchas fuerzas. Cada uno de los diversos cambios operados se

⁴ García Landa, "Haecke-Raising."

vuelve progenitor de cambios ulteriores. (...). Universalmente, pues, el efecto es más complejo que la causa. Sea o no homogéneo el agregado sobre el cual actúa, una fuerza al incidir se transforma, en virtud de este conflicto, en un número de fuerzas que difieren en sus cantidades, o direcciones, o clases; o en todos estos aspectos. Y de este grupo de fuerzas diversamente modificadas, cada una acaba por sufrir una transformación comparable. (...) Cuando las partes en las que se ha segregado cualquier todo sometido a evolución han llegado a diverger ampliamente en su naturaleza, necesariamente reaccionarán de modo muy diverso a cualquier fuerza que incida: dividirán una fuerza incidente en otros tantos grupos de fuerzas fuertemente contrastados. Y al volverse cada uno de ellos el centro de un conjunto completamente distinto de influencias, debe contribuir al número de cambios secundarios diferenciados efectuados por toda la amplitud del agregado. Y aún hay que añadir otro corolario. El número de partes diferentes que componen un agregado es un factor importante en el proceso. Cada división adicional especializada es un centro adicional de fuerzas especializadas, y debe convertirse en una fuente ulterior de complicación entre las fuerzas que están actuando en el conjunto de la masa—una fuente adicional de heterogeneidad. La multiplicación de los efectos ha de proceder en progresión geométrica. (*First Principles*, §156).

Bien, así queda explicado en principio, de la manera más sucinta y sintética posible, cómo se genera la complejidad a partir de los fenómenos simples, o dicho de otro modo, cómo aparece el universo a partir de la nada.

Porque esa es una importante consecuencia cosmológica del principio de la *multiplicación de los efectos* aplicado por Spencer: la **creación ex nihilo**, la generación espontánea de un universo de complejidad donde sólo existían fenómenos simples y leyes simples—y ninguna mente para observarlos. Sin intervención de un creador, esta agregación de efectos resulta en la creación dialéctica de agregaciones, de regularidades complejas, y de efectos disgregadores que actúan a modo de selección natural, en una generación continua de formas complejas constantemente enfrentadas a un entorno también complejo, en un proceso permanente de emergencia de novedades.

Esta es la noción principal en que descansa la filosofía evolucionista: *que el presente es distinto del pasado, y que lo que existe está en proceso de generación; nada existe hasta que se produce por una conjunción compleja, nunca antes producida, de fuerzas y fenómenos. Todo es contingente en este sentido: que el presente no está contenido en el pasado, ni esbozado en él, pues son incalculables las conjunciones de fuerzas y fenómenos (siendo el conocimiento una abstracción o interpretación de los fenómenos, una creación de modelos que identifican líneas generales y principios, pero sin llegar nunca a una definición exhaustiva del conjunto del fenómeno complejo).*

Que lo que existe está en un proceso de creación continua ha sido una intuición compartida por algunas teologías que atribuían a Dios no una actividad creativa inicial, sino una creación continua. Claro que Dios es uno de los conceptos redundantes una vez enfocada la explicación del universo desde un punto de vista evolucionista; se ve sustituido por la multiplicación de los efectos, y por la

selección natural.

Del pensamiento evolucionista se derivan algunos corolarios interesantes para la teoría narrativa y la teoría del conocimiento. Por ejemplo, que las explicaciones evolutivamente coherentes no deberían presuponer la complejidad como fuente de la complejidad—ni la complejidad como fuente de la simplicidad, en los fenómenos evolutivos (otra cosa sucederá con lo que Spencer llama los procesos disolutivos, en los que un fenómeno complejo se disgrega o desaparece). Es por esto que las explicaciones creacionistas no son evolucionistas, aunque algunas incluyan algunos elementos evolucionistas (por ejemplo, aceptando la evolución de las especies como parte del Plan del Creador). Un Creador, y un Plan, son elementos ajenos a la cosmología y a la biología evolucionistas, pues los planes (fenómenos cognitivos, intelectuales, etc.), no pueden existir ni operar al principio de los tiempos, sino que son un fenómeno biológico específico, ubicado en una fase tardía y muy concreta de la evolución. La proyección de planes e intenciones a una fase evolutiva previa a la consciencia es una falacia antropocéntrica, casi conmovedora en su ingenuidad. No se puede postular un ser infinitamente complejo como origen de los fenómenos, puesto que la finalidad de la explicación es precisamente dar cuenta de lo complejo, y mal explicado queda si toda explicación se hace innecesaria o circular.

Spencer reserva un lugar a la religión, estableciendo que el ámbito del conocimiento se extiende únicamente a lo comprensible a partir de algunos datos originales, datos que en sí son inanalizables e irreductibles (como por ejemplo la conservación de la energía, o las formas estructuras básicas del espacio y del tiempo). Más allá se extiende lo incognoscible, o, más bien, sobre lo incognoscible descansa todo lo que se puede conocer.

Este planteamiento cumple una doble función en el pensamiento de Spencer. Por una parte, circunscribe las cuestiones a tratar y el tipo de explicaciones admisibles. Por otra parte, es una manera muy victoriana y socialmente prudente de aclarar que su pensamiento no es *ateo*, y que no ataca a la religión. Spencer deja intuir que Dios (un dios aristotélico, o spinoziano, pero que cada arzobispo entienda lo que quiera) es la fuente de la gran Fuerza original que se manifiesta en la materia y energía del universo. Spencer no es en ello sino un continuador del planteamiento de Newton. Pero a la vez su exposición de la generación del universo, de la complejidad, y de la multiplicación de los efectos ha hecho a Dios totalmente redundante. El Dios de Spencer, si así podemos llamarlo, está totalmente fuera de nuestro ámbito de conocimiento, y no hace nada en concreto al margen de generar esta inmensa Fuerza simple que ha dado lugar al universo (el Big Bang victoriano, por así decirlo). Los efectos de la Fuerza no están planeados, ni calculados, ni guiados, sino que son totalmente supervenientes y contingentes. Spencer nos ha dado la fórmula de la creación a partir de la nada, pero es una creación que tiene lugar por sí sola, por composición de fuerzas, no como el despliegue de una planificación previa, sino como una multiplicación incalculable de efectos complejos, que inciden unos sobre otros en progresión geométrica.

Es un enigma, por supuesto, la naturaleza de la realidad, y un enigma irresoluble porque allí se encuentra nuestro pensamiento con sus límites, más allá de los cuales no tiene puntos de referencia. Lo que hacemos es proyectar fuera del ámbito donde son operativas, y tienen sentido, nuestras estrategias de pensamiento habituales, como causa, intención, efecto, etc. La realidad, infinitamente compleja, procede de una realidad anteriormente más simple, y en última instancia, procede de lo infinitamente simple. De una simplicidad tan simple que escapa a nuestra capacidad de representación mental, pues aun a ese nivel tendemos a distinguir lo que *existe* de lo que *no existe*, el *todo* de la *nada*. Y estas distinciones no son operativas en la simplicidad máxima que precede al momento en el que empiezan a narrar sus historias las cosmologías. De ahí que hablemos de creación *ex nihilo*, un planteamiento en absoluto incongruente con las actuales teorías de la fluctuación cuántica como origen del universo.

Ateniéndonos a la teoría del Big Bang como la manifestación de esa Fuerza, nos podríamos plantear el problema de que el Big Bang proporciona (aceptémoslo así) la Fuerza para crear el universo, pero no proporciona la información necesaria para constituirlo.⁵ Esta se genera (siguiendo la explicación de Spencer) por multiplicación de efectos, por el mencionado Efecto Mariposa que —como hemos dicho— viene a ser la versión evolucionista de la creación a partir de la nada. Ahora bien, un problema que se plantea es por qué surgen—o si surgen— efectos asimétricos en la fuerza original, siendo ella en principio simple. Sin ese "defecto" originario, no hay generación de efectos diversos, no hay recombinación de fuerzas incidentes, no hay efecto mariposa, no hay nada. O hay, si preferimos otra versión, múltiples universos simétricos, o paralelos, que también con ello se ha especulado,⁶ una vez confrontada la paradoja de que *la fuerza simple salió desviada*.... ¿Con qué chocó, entonces, o qué la desvió? Al parecer, *there is a crack in everything*. Habrá que atribuir al dios de Spencer, además de una simple energía infinita, un toquecillo original (nada intencional) que impide que esa fuerza se manifieste de modo uniforme, o una pequeña descompensación original que dio lugar a todo, por acción del efecto mariposa.

... ¿O habrá que suponer que esa desviación tan simple, el Origen de la Diferencia, no es realmente distinguible de la pura simplicidad, y que son sólo nuestros conceptos los que no encuentran asidero para pensarla? Encontramos difícil comprender que el todo y la nada han sido originalmente la misma cosa, y que, a un determinado nivel, continúan siéndolo.

—oOo—

⁵ Sobre el Big Bang, por ej., John D. Barrow, *The Book of Nothing*.

⁶ Sobre el multiverso, ver Charles Ballyn, "The Multiverse and Theories of Everything."



[Victorian Dark Matter](#)

—oOo—

Referencias y enlaces

- Ballyn, Charles. "24. The Multiverse and Theories of Everything." Video lección. *YouTube (YaleCourses)* 29 sept. 2008.
<http://youtu.be/YAxwmiKrgU>
2013
- Barrow, John D. *The Book of Nothing*. Londres: Jonathan Cape, 2000.
- _____. *El libro de la nada*. (Drakontos). Barcelona: Crítica, 2001.
- Cohen, Leonard. "Anthem." Canción de *The Future*. Álbum. CBS/Sony, 1992. En red en *YouTube (LeonardCohen)* 11 feb. 2017.
<https://youtu.be/mkWmh6KJAXY>
2020
- García Landa, José Angel. "El orden natural y la complejidad: Paley, Lamarck, Vico y el Génesis." *Vanity Fea* 30 marzo 2009.
<http://garciala.blogia.com/2009/033001-el-orden-natural-y-la-complejidad-paley-lamarck-vico-y-el-genesis.php>
2009
- _____. "Haeckel-Raising." En "Llevo un día darwiniano." *Vanity Fea* 30 abril 2009.
<http://vanityfea.blogspot.com/2009/04/llevo-un-dia-darwiniano.html>
2009
- _____. "Victorian Dark Matter." *Vanity Fea* 24 julio 2009.

- <http://vanityfea.blogspot.com/2009/07/victorian-dark-matter.html>
2009
- _____. "El efecto mariposa y la complejidad *ex nihilo*." *Vanity Fea* 2 agosto 2009.
<http://vanityfea.blogspot.com/2009/08/el-efecto-mariposa-y-la-complejidad-ex.html>
2009
- _____. "El efecto mariposa y la complejidad *ex nihilo*." *Ibercampus (Vanity Fea)* 9 junio 2015.
<http://www.ibercampus.es/el-efecto-mariposa-y-la-complejidad-ex-nihilo-30497.htm>
2016
- _____. "El efecto mariposa y la complejidad *ex nihilo*." *Social Science Research Network* 28 enero 2016.
<http://ssrn.com/abstract=2723360>
2016
- _____. *Human Cognition in Evolution & Development* 28 enero 2016.
<http://www.ssrn.com/link/Human-Cognition-Evolution-Development.html>
2016
- _____. *History of Western Philosophy eJournal* 28 enero 2016.
<http://www.ssrn.com/link/History-of-Western-Philosophy.html>
2016
- _____. *Metaphysics eJournal* 28 enero. 2016.
<http://www.ssrn.com/link/Metaphysics.html>
2016
- _____. *Philosophy of Science eJournal* 28 enero 2016.
<http://www.ssrn.com/link/Philosophy-Science.html>
2016
- _____. "El efecto mariposa y la complejidad *ex nihilo*." *Vanity Fea* 9 feb. 2016.*
<http://vanityfea.blogspot.com.es/2016/02/el-efecto-mariposa-y-la-complejidad-ex.html>
2016
- _____. "El efecto mariposa y la complejidad *ex nihilo*." *Academia* 9 oct. 2017.
<https://www.academia.edu/34811033/>
2017
- _____. "El efecto mariposa y la complejidad *ex nihilo*." *ResearchGate* 11 oct. 2017.
<https://www.researchgate.net/publication/320311430>
2017
- _____. "El Efecto Mariposa y la complejidad *ex nihilo*: Cómo surgió todo por la multiplicación de los efectos." *Net Sight de José Angel García Landa* 5 enero 2023.*
<https://personal.unizar.es/garciala/publicaciones/efectomariposa.pdf>
2023
- Lamarck, J.-B.-P.-A. *Philosophie zoologique*. París: Dentu, 1809.
- _____. *Zoological Philosophy*. Selección. En *Darwin: Texts. Commentary*. Ed. Philip Appleman. 3ª ed. Nueva York: Norton, 2001. 44-49.
- A Sound of Thunder*. Película de ciencia ficción, dir. Peter Hyams. Guión de Thomas Dean Donnelly, Joshua Oppenheimer y Greg Poirier, basada en un relato de

Ray Bradbury. Con Edward Burns, Catherine McCormack, Ben Kingsley, Jemima Rooper, David Oyelowo. Prod. Guy Louthan. Música de Nick Glennie-Smith. Ed. Sylvie Landra. Dis. prod. Richard Holland. Fotog. Peter Hyams. Coprod. Frank Hübner y Jan Fantl. Prod. ejec. E. Samaha, Romana Cisarova, John Hardy, Rick Nathanson, Jörg Westerkamp, William J. Immerman, Breck Eisner. Prod. Moshe Diamant, Howard Baldwin y Karen Baldwin. Franchise Pictures / QI Quality International / MFF Limited / Coco / Crusader Entertainment / Scenari Lanee / Jericho, 2005. DVD español: *El sonido del trueno*. Madrid: Aurum / Paramount, 2006.

Spencer, Herbert. *Social Statics*. Londres, 1850.

_____. *First Principles*. 1862. 6ª ed. (The Thinker's Library). Londres: Watts, 1937.

_____. *Obras Filosóficas de Spencer / Traducción de José Andrés Irueste / Doctor en Ciencias exactas / y Catedrático de la Universidad de Granada / Los primeros principios / MADRID / LIBRERÍA DE FERNANDO FÉ / Carrera de San Jerónimo, 2 / 1887*. (Colección de Filósofos modernos, 4). (Prefacio del traductor fechado en 1879).

Thom, René. *Stabilité structurale et morphogenèse: Essai d'une théorie générale des modèles*. París: W. A. Benjamin, 1972.

—oOo—