

EPISTEMOLOGÍA E HISTORIA DE LA CIENCIA

SELECCIÓN DE TRABAJOS DE LAS XVII JORNADAS

VOLUMEN 13 (2007)

Pío García

Luis Salvatico

Editores



ÁREA LOGICO-EPISTEMOLÓGICA DE LA ESCUELA DE FILOSOFÍA
CENTRO DE INVESTIGACIONES DE LA FACULTAD DE FILOSOFÍA Y HUMANIDADES
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons atribución NoComercial-SinDerivadas 2.5 Argentina



La “herencia esencialista” en la biología: sobre la media y la varianza

Juan Emilio Sala*

“Las estadísticas son el triunfo del método cuantitativo, y el método cuantitativo es la victoria de la esterilidad y la muerte.”

Hilaire Belloc¹

La *herencia esencialista* ha influido sobre el desarrollo de la Biología con respecto al pensamiento que las especies permanecían fijas, sin cambios, a lo largo del tiempo. Gracias a los aportes de Lineo, Buffon y Lamarck dicha creencia en la inmutabilidad de las especies, influenciada principalmente por el pensamiento esencialista, comenzó a decrecer. De la concepción *fijista* de la naturaleza se pasó a una *transformista*. Las teorías evolutivas predarwinianas se basaban en el supuesto de transformación mediante el cual un grupo de organismos evoluciona debido a que los individuos sufren cambios a lo largo de sus vidas y éstos son heredados por sus descendientes. Es decir, la unidad evolutiva, aquello que evoluciona, es el individuo y no la población (pensamiento transformista de Lamarck). La dinámica evolutiva alternativa, presentada de forma teórica y desarrollada por primera vez por Darwin en la primera edición del *Origen de las Especies* (1859), consiste en la evolución *variacional*: la variación surgiría dentro de las poblaciones naturales de manera independiente de las causas o motivaciones que presenten los individuos que las componen y de los efectos que pueda tener la variación sobre éstos, contrariamente a lo sugerido por Lamarck. Sin embargo, Darwin aceptó la herencia de los caracteres adquiridos, en posteriores ediciones de su afamado libro, como mecanismo evolutivo y como posible generadora de variación. Esta peligrosa concesión, para el proyecto darwiniano, se debió a que la *selección natural entre variantes*, mecanismo fundamental de su teoría, atentaba contra la variación necesaria para la evolución, puesto que el tipo superior pasaría a caracterizar a la especie. Pero de ninguna manera aceptó la idea lamarckiana del aumento de complejidad asociado a la evolución de las especies. Darwin propone a la población como unidad evolutiva y sostiene que evolucionan mediante un proceso de selección, en el que un tipo de variante permanece y se reproduce más que otras, dejando así un mayor número de representantes en las futuras generaciones. Indica también que la selección entre variantes, es la que provoca la adaptación de los organismos a su ambiente². Por lo tanto, lo novedoso de la idea darwiniana de *selección natural*, fue la posibilidad de explicar con fundamentos la adecuación de los organismos a su entorno, aún cuando la variación surja de manera independiente al efecto que pueda tener.

El descubrimiento del *modelo variacional* representó una fascinante proeza intelectual ya que constituye una verdadera ruptura epistemológica. El nuevo modelo darwiniano desplazó del sitio de privilegio histórico portado por el individuo a la población, convirtiendo la variación estática entre los objetos en el espacio, en una variación dinámica en el tiempo; mas esto no representó una verdadera revolución. La “revolución darwiniana” se ve configurada en la reorientación epistemológica que tenía que ocurrir antes de que fuera postulado el mecanismo

* UBA

variacional. Produjo un cambio rotundo en el objeto de estudio, que pasó de la media o, en el mejor de los casos, de las propiedades modales de los grupos, a la variación entre individuos dentro de ellos. Esto significa que *la variación en sí misma* es el verdadero objeto de estudio biológico, puesto que representa el fundamento de los seres vivos. Revolucionó el estudio de la naturaleza al tomar a la variación efectiva entre *cosas* reales como aspecto central de la realidad y no como una perturbación enojosa e irrelevante de la que deseamos liberarnos³. En los tiempos anteriores a Darwin, el eje central de la ciencia consistía en descubrir la "esencia" escondida detrás de la realidad infinitamente variable de la naturaleza y por este motivo es que se utilizaba la media o las propiedades modales para describir a un grupo de organismos, ya que el individuo más similar al "ideal" tenía que ser el individuo promedio.

El objetivo principal del presente trabajo será intentar demostrar, mediante el desarrollo de dos ejemplos puntuales, de qué forma la Biología actual continúa siendo obstinadamente esencialista, ya que a pesar del quiebre epistemológico provocado por Darwin, se perpetúa el abuso indiscriminado en la utilización estadística de la *Media*, como justificación de ideas preconcebidas por los científicos y forzando de esta forma la verdad mediante la reificación de los números. Buscaré mostrar los límites con los que cuenta la utilización estadística poco cuidadosa de la *Media* en la biología e intentaré reivindicar la utilización de la *Varianza*, como medida representativa de la variabilidad de las mediciones en biología y de la dinámica propia de lo biológico, despojándola de toda la carga negativa con la que todavía cuenta.

Conviene establecer el uso de algunos términos. Cuando me refiriera a la *Media* o *Promedio*, estaré hablando del estadístico de localización de uso más corriente, que se calcula sumando todas las observaciones o ítems de una muestra y dividiendo esta suma por el número total de ítems de la muestra. Otros estadísticos, levemente diferentes, serán denominados "*Sistemas de Promedio*". Cuando hable de la *Varianza*, haré referencia a la forma en que las mediciones se alejan del valor medio, en sentido positivo o negativo a éste. Se calcula sumando los desvíos previamente elevados al cuadrado y se divide por el número total de desviaciones⁴.

La "mentira del promedio" y la evolución del Altruismo

Un ejemplo interesante de cómo la "herencia esencialista" se encuentra presente en la discusión actual en la Biología, es el caso de la evolución del *Altruismo*. En principio, presenta una gran riqueza histórica ya que la *teoría de selección al nivel de grupos*, bajo la cual estudiar la evolución de un altruismo real, viene librando una disputa sostenida desde los años sesenta del siglo pasado, con los que consideran al altruismo como una forma de egoísmo encubierta y sostienen que la única unidad de selección aceptable es el individuo, y en su versión más fundamentalista, el gen⁵. Además, debido a las connotaciones ideológicas y sociales que trae intrínsecamente asociado dicho concepto comportamental. En el libro *El comportamiento altruista: Evolución y Psicología* de Elliott Sober y David Sloan Wilson, los autores distinguen entre dos tipos de altruismo, el Evolutivo y el Psicológico. En esta ocasión sólo me ocuparé del primero. Los autores definen el *altruismo evolutivo* como todo comportamiento que aumenta la aptitud de los demás y disminuye la aptitud del actor⁶. En la biología evolutiva, la *aptitud* se mide a través del éxito en la supervivencia y en la reproducción diferencial.

Los autores realizan una descripción pormenorizada de la disputa mantenida entre los biólogos evolutivos con respecto a la evolución del altruismo. Definen tres grandes posturas de

pensamiento: el *funcionalismo al nivel de individuos*, el *funcionalismo al nivel de grupos* y el *antifuncionalismo*⁷. El primero representa el pensamiento de que los individuos son las unidades funcionales primarias. Constituye la corriente de pensamiento dominante en la biología evolutiva actual. El segundo, el funcionalismo al nivel de grupos, sostiene que son los grupos las unidades funcionales primarias. Por último, el antifuncionalismo es la corriente de pensamiento que cree que la selección natural se ha sobre dimensionado como fuerza evolutiva y que muchos rasgos no tienen mayor función que el color del mar⁸.

La disputa en contra de la selección al nivel de grupos puede decirse que comienza en los años sesenta cuando una serie de biólogos atacó los alcances de la selección natural. El análisis más contundente y desarrollado fue el libro de G.C. Williams *Adaptation and Natural Selection*, de 1966. En él, Williams criticó que existieran adaptaciones por el bien del grupo y sus manifestaciones se extendieron con gran rapidez en la comunidad de biólogos evolutivos⁹.

A partir de la publicación del libro de Williams comenzaron a aparecer una serie de modelos matemáticos para explicar la evolución del comportamiento altruista, pero todos, sin excepciones, se basaban en supuestos simplificadores y artilugios estadísticos mediante los cuales descartan a la selección al nivel de grupos como una explicación posible de este proceso evolutivo. Los ejemplos más conocidos son: el modelo de la *selección de parentesco* de Hamilton (1963) en el que se desarrolla el concepto de *aptitud inclusiva*, el *modelo del pajar* de Maynard Smith (1964) y la *Teoría de Juegos Evolutiva*, mediante la cual Trivers (1971) desarrollará el concepto de *altruismo recíproco*. Una característica común entre ellos es que todos se apoyan en lo que Sober y Wilson denominan la "mentira del promedio"¹⁰.

La "mentira del promedio", en este contexto, se basa en la utilización de la *media* en el cálculo de las aptitudes con respecto a los rasgos estudiados, el altruismo y el egoísmo evolutivo. En todos los modelos citados, la frecuencia de altruistas disminuye con el tiempo dentro de los grupos ya que, la selección al nivel de individuos favorece a los egoístas, sobre los que no se aplica ningún tipo de coste y sí se aplica a los individuos altruistas. A pesar de esto, el altruismo puede evolucionar (según los modelos) ya que los grupos que presenten individuos altruistas serán más aptos que los que sólo cuenten con individuos egoístas. El beneficio sobre el grupo en su conjunto, por poseer individuos altruistas, puede estar representado por un aumento importante en el número de descendientes que dejarán, diferencialmente, los receptores de la ayuda altruista, a lo largo de las generaciones. Al promediar las aptitudes relativas de los altruistas sumadas entre los dos o más grupos y las de los egoístas, de idéntica forma, se obtiene así un único valor medio de aptitud para cada uno de los rasgos. Entonces, se observa que el altruismo evolucionará mediante "selección de individuos" y se podrá concluir que serán todos egoístas ya que el *tipo altruista medio* es más apto que el *tipo egoísta medio*. El rasgo "aparentemente" altruista en realidad representa una adaptación egoísta superadora al egoísmo simple. Esto es un claro ejemplo de cómo mediante la utilización de los "sistemas de promedio", se reducen las características variables de los grupos dentro de una población, a una medida única, homogénea y estéril, arribando a conclusiones falsas con respecto al proceso que condujo a la evolución del altruismo. Es mediante este razonamiento, que todos los modelos anteriormente enunciados, niegan *a priori* la posibilidad de estudiar la evolución bajo la *teoría de*

la selección de grupos, encubriendo los procesos subyacentes y forzando que la *selección natural* y la *selección a nivel de individuos* sean sinónimos, cuando no lo son.

Es frecuente en Biología y en particular entre muchos biólogos evolutivos, el hecho de confundir *procesos* con *enfoques*. Estos investigadores, situados desde el *funcionalismo al nivel de individuos*, al presentar sus conclusiones, explican sobre los procesos evolutivos de tal o cual rasgo sin percibir que en realidad están utilizando un enfoque que oculta los verdaderos procesos que conllevan a la evolución de dicho rasgo. Los procesos subyacentes en la evolución del altruismo, ocultos tras la “mentira del promedio”, están representados por las fuerzas selectivas de sentido contrario, configuradas por un lado por la selección de individuos dentro de los grupos que favorece el egoísmo evolutivo y por el otro la selección de grupos que favorece el altruismo. Como resultado de esta puja, si la selección al nivel de grupos es la que actúa con mayor intensidad, conducirá a la evolución de un altruismo real, como el que se observa en la naturaleza¹¹.

La “mentira del promedio” y la enfermedad de Stephen Jay Gould

En un ensayo sumamente esclarecedor titulado: “La Mediana¹² no es el Mensaje”, Stephen Jay Gould nos pone nuevamente al descubierto los límites presentes en la utilización de los “sistemas de promedio”, como explicaciones y generadores de predicciones en Biología. En dicho ensayo, Gould nos cuenta su experiencia personal en el momento en el que, en 1982, le diagnosticaron el *mesotelioma abdominal*, un tipo de cáncer raro vinculado a la exposición al amianto.

Luego de la operación a la que se lo sometió ese mismo año y una vez recuperado, se refugió en la biblioteca de medicina de Harvard y buscó toda la información técnica disponible vinculada a su enfermedad. La sorpresa para él fue que, en todos los trabajos consultados, le pronosticaban una *esperanza de vida media* de sólo ocho meses. Este *valor medio* representa el *promedio* de tiempo que tardó una persona a la cual le diagnosticaron el mesotelioma en finalizar su vida. Luego de permanecer abrumado durante algunos minutos, su mente comenzó a trabajar de nuevo y como buen biólogo evolutivo que era, se dio cuenta de que estaba siendo víctima corpórea de la “mentira del promedio”. En este contexto, la “mentira del promedio” consiste en la utilización desmesurada de una simple tendencia central, la media, como predicción de la salud y la futura sobrevida de los seres humanos por parte de la medicina, llevando a conclusiones falsas, éticamente impropias y psicológicamente devastadoras para un enfermo.

La interpretación que muchos médicos y la mayoría de las personas haría de la frase “la esperanza de vida media es de ocho meses” es “muy probablemente se morirá en ocho meses”. Este pensamiento no sólo es errado, sino que tiene una fundamentación en el bagaje histórico-filosófico de las ideas esencialistas, lo que al comienzo de este trabajo di en llamar la “herencia esencialista”. Estas ideas buscan “esencias” bien definidas y límites definitivos en la naturaleza, que por el contrario se nos presenta como un continuo irreductible, encontrando en los sistemas de promedio estadísticos la abstracción con la cual discretizar la vida¹³. A raíz de esto es que en la Biología, y este caso particular en la medicina, se entiende a los sistemas de promedio como realidades duras y a la variación que permite su cálculo como un conjunto de mediciones transitorias e imperfectas de una “esencia” oculta.

En una generalización con la que discrepo, Gould nos dice: “*todos* los biólogos evolucionistas saben que la variación en sí misma es una esencia irreductible de la naturaleza. La

variación es la dura realidad y no un conjunto de medidas imperfectas de una tendencia central. Medias y Medianas son las abstracciones [...] La variación en sí misma es la realidad"¹⁴. Este comentario se debe a que él, en un raptó de lucidez que caracterizó siempre su análisis, comenzó a revisar los datos encubiertos tras la "mentira del promedio".

Fue así como se dio cuenta, que había una serie de características que le harían vivir más que los fugaces ocho meses de promedio. Entre éstas se encontraba el hecho de que era joven, la enfermedad se la habían diagnosticado precozmente, tenía acceso a los mejores servicios de salud y sobre todo una actitud muy esperanzada frente a la posibilidad de seguir con vida. Por otro lado, y es aquí donde entra lo que nos incumbe, se dio cuenta de que la distribución de la variación alrededor de la media de ocho meses se encontraba muy desviada hacia la derecha. Esto quiere decir que aproximadamente la mitad de las personas con mesotelioma se morían dentro de los ocho meses, pero la otra mitad viviría mucho más que ese valor medio, ya que la variación del lado derecho de la media era muy alta. En términos estadísticos esto quiere decir que luego del valor medio, la distribución presenta una "cola" muy larga pero pequeña que representa la posibilidad de vivir mucho más que el promedio pronosticado al principio. Gould reunía todos los requisitos para estar en esa parte de la distribución y exactamente esto fue lo que sucedió. A partir del día en el que le diagnosticaron su primer cáncer, Stephen Jay Gould (muerto por un cáncer de pulmón el 20 de mayo de 2002), uno de los biólogos evolutivos más "revolucionarios" (o como diría su amigo Richard Lewontin, más radicales¹⁵) de nuestro tiempo, no sólo venció a la "mentira del promedio", sino que disfrutó de veinte años más de vida en los que produjo la mayor parte de su obra.

Por qué no la Media y sí la Varianza

Con los dos ejemplos anteriores, he intentado demostrar los límites con los que cuenta la utilización de los sistemas de promedio con respecto a la Biología. Sugiriendo la posibilidad de que la puesta en práctica de ellos, tan extendida en esta disciplina, podría deberse a la herencia esencialista arraigada al pensamiento científico en muchos aspectos. Propongo buscar en las ideas platónicas los aspectos del esencialismo trabajado aquí, tal como lo hace el propio Gould: "la herencia platónica, con su énfasis en las distinciones claras y las entidades inmutables separadas, nos conduce a entender las medidas estadísticas referidas a tendencias centrales de forma equivocada, realmente en oposición a una interpretación adecuada para nuestro mundo actual de variación, sombras y continuo"¹⁶. Por lo tanto, sería en la "herencia platónica" en dónde radica la devoción ontológica en el uso de las abstracciones estadísticas discretizadoras como constituyen los "sistemas de promedio".

Tomándome el atrevimiento de hacer una leve modificación a la frase de Hilaire Belloc, con la que comencé éste trabajo, pienso que es en las estadísticas dónde se configuraría el triunfo del *materialismo mecanicista*,^{17,18} siendo los "sistemas de promedio" su más burda expresión; homogeneizando la heterogeneidad de la vida e impidiendo así el estudio de las propiedades emergentes surgidas de los niveles de organización superior.

Creo que la *Media*, como representante de los "sistemas de promedio", configura una medida estéril y que, por lo tanto, no puede ser utilizada como descriptora de procesos evolutivos y menos aún como predictora de los mismos. Nada estéril puede evolucionar, por que nada estéril puede reproducirse. La media nos proporciona sólo un tendencia general, situándonos en

el aquí y ahora de la población. Por lo contrario, es la *Varianza* la medida estadística que mejor representará la variabilidad intrínseca de la naturaleza, posibilitando una mejor comprensión de los procesos evolutivos y otorgándonos una mayor capacidad de predicción. La varianza nos remonta al pasado y al futuro de la población, describiendo todas las posibilidades históricas con las que cuenta la misma. A modo de ejemplo, las poblaciones con baja variabilidad estarán condenadas a la extinción dado que no podrán resistir al más mínimo cambio en el medio ambiente. Si la Biología intenta adquirir un carácter determinístico-predictivo, éste será alcanzado sólo mediante el análisis de la varianza y no en base al abuso permanente de medidas simplificadoras que encubren la información necesaria, para un acabado entendimiento.

Notas

- ¹ Extraído de: Gould, S.J. (1985).
- ² Lewontin, R. (2001). pp. 62-64.
- ³ Ibid pp. 72-73.
- ⁴ Sokal, R.R. y Rohlf F.J. (1999). pp. 27-35.
- ⁵ Véase Dawkins, R. (1976).
- ⁶ Sober, E. y Wilson, D. S. (2000). p. 3.
- ⁷ Ibid. p. XXI.
- ⁸ Véase Gould, S. J. & Lewontin, R. (1979).
- ⁹ Sober, E. y Wilson, D. S. (2000). pp. XVI-XVII.
- ¹⁰ Para profundizar en los modelos citados y su relación con la "mentira del promedio" recomiendo ver: Sober, E. y Wilson, D. S. (2000). pp. 38-67.
- ¹¹ Para profundizar en este tema recomiendo ver: Sober, E. y Wilson, D. S. (2000). pp. 16-34.
- ¹² La *Mediana* constituye un estadístico muy similar a la *Media*, el cual quedará sumido en lo que di en llamar los "sistemas de promedio". Representa, como su etimología lo indica, el punto intermedio en una serie ordenada de valores. Es un estadístico muy utilizado cuando la distribución de los datos se encuentra desviada de la normalidad.
- ¹³ Gould, S.J. (1985).
- ¹⁴ Ibid. (Las cursivas son mías).
- ¹⁵ Véase: Lewontin, R. C. and R. Levins. (2002).
- ¹⁶ Gould, S.J. (1985).
- ¹⁷ Jonas, H. (2000), pp. 21-89.
- ¹⁸ Por *materialismo mecanicista* entiendo al concepto basado en la linealidad de la máquina que niega la dialéctica propia de los procesos naturales. Es aquí donde se contraponen el *materialismo mecanicista* al *materialismo dialéctico*. En la práctica, el primero ha tendido "evolutivamente" a constituirse en paradigma de algunos autores. Una herramienta fundamental de dicho paradigma es la estadística, la cual muchas veces se usa de forma descuidada.

Bibliografía

- Darwin, C. (1859), *On the Origin of Species*. Harvard University Press, 1964.
- Dawkins, R. (1976), *The Selfish Gene*. Oxford University Press.
- Gould, S.J. (1985), "The Median Isn't The Message". Discover magazine, núm. 6.
- Gould, S.J. (1997), "Kropotkin was no crackpot". Natural History, núm. 106, pp. 12-21.
- Gould, S.J. & Lewontin, R. (1979), "The Spandrels of San Marco and the Panglossian Paradigm: A Critique of the Adaptationist Programme". Proceedings of the Royal Society of London, núm. B205, pp. 581-598.
- Jonas, H. (2000), *El Principio Vida: hacia una biología filosófica*. Editorial Trotta.
- Lewontin, R. (2001), *El sueño del genoma humano y otras ilusiones*. Paidós Transiciones.
- Lewontin, R. & R. Levins. (2002), "Stephen Jay Gould: What does it mean to be a radical?" Monthly Review, núm. 54, pp. 17-23.
- Sober, E. y Wilson, D. S. (2000), *El comportamiento altruista. Evolución y Psicología*. Siglo XXI de España Editores.
- Sokal, R.R. y Rohlf F.J. (1999), *Introducción a la Bioestadística*. Editorial Reverte, S.A.
- Williams G.C. (1966), *Adaptation and Natural Selection: A Critique of Some Current Evolutionary Thought*. Princeton University Press.