

**SEMIOTIZACIÓN DE LA NATURALEZA
Y NATURALIZACIÓN DE LA CULTURA. UN QUIASMO EN EL
PENSAMIENTO BIOLÓGICO**

JUAN RAMÓN ÁLVAREZ

Departamento de Psicología, Sociología y Filosofía
Universidad de León, España
Correo-e: juan-ramon.alvarez@unileon.es

1. Introducción

Este trabajo considera los intentos complementarios de tratar naturaleza y cultura, respectivamente, desde las perspectivas derivadas de dos clases de ciencias: las *semióticas* y las *naturales*. Es un intento crítico de situar en su lugar adecuado, por una parte, las iniciativas de la llamada *Biosemiótica* (en la que se intenta unificar causalidad y significación a través de una extensión de la idea de comunicación a toda la biosfera) y, por la otra, la teoría de la *selección cultural* –cuya versión más señalada es la conocida como *Memética* (una aplicación presuntamente analógica de la teoría de la selección natural a la cultura). La primera es una semiotización de la biología, al precio, como se verá, de una naturalización previa de la propia semiótica, mientras que la segunda es una naturalización del ámbito cultural en términos del llamado “darwinismo universal”, consistente en la extrapolación a la dinámica cultural de la idea de selección (mecanismo, algoritmo, etc.) con la mediación de la idea de información.

La tesis que aquí se defenderá es que la Biosemiótica, que se presenta como un método de análisis que estudia los sistemas y procesos de la vida como procesos de comunicación, funda ontológicamente la comunicación en la causalidad, mientras que la Memética, que se presenta como la aplicación de la metodología de la selección a procesos culturales de producción, difusión y conservación diferencial de unidades y complejos de información, estudia la “causalidad” cultural en el marco de la eficacia comunicativa.

Varia biológica. Filosofía, ciencia y tecnología, págs. 221-260

2. Naturalización e ilustración

En 1739, David Hume, con 28 años y de forma anónima, publicaba su *Treatise of Human Nature: Being an Attempt to Introduce the Experimental Method of Reasoning into Moral Subjects*. La pretensión naturalizadora de las teorías acerca de la cultura podría, entre otros, tener este insigne antecesor en el ideal ilustrado del joven pensador escocés para quien, sin embargo, la fruta no estaba aún madura, porque la base de la naturalización de que aquí se trata estaba aún por venir. Ese ideal ilustrado, encarnado en Hume antes de Darwin, podemos encontrarlo después de Darwin en Lorenz y Wilson –especialmente en su libro sobre la naturaleza humana (1980) y en su *Consilience* (1999)-, donde se desarrolló ese ideal ilustrado como gran proyecto de futuro. No introduzco estas referencias por capricho, ni en lo que toca a los personajes ni al ideal que encarnan: el ideal ilustrado cuyos valores habrían de realizarse, en expresión de Hume, mediante la introducción del método experimental de razonar en temas de moral o, de forma general, por la llamada naturalización de la investigación de los asuntos humanos.

Wilson, que comienza su libro sobre la naturaleza humana invocando a Hume, aclara cómo ha de entenderse este libro de una forma que puede ser sumamente útil para fijar el llamado tema de la naturalización:

[...] *Sobre la naturaleza humana* no es una obra científica; es una obra sobre la ciencia, y acerca de hasta dónde pueden penetrar las ciencias naturales en la conducta humana [...] Examina el efecto recíproco que una explicación verdaderamente evolucionista que la conducta humana debe tener sobre las ciencias sociales y las humanidades [...] su parte fundamental es un ensayo especulativo sobre las profundas consecuencias que seguirán cuando la teoría social finalmente satisfaga aquellas partes de las ciencias naturales más relevantes para ella (1980, 10, salvo el título de la obra, cursivas añadidas).

Quiero ir estableciendo progresivamente una relación entre ilustración y naturalización de la razón, para lo que es útil la intención de Hume y la propuesta de Wilson. Pero otro *ilustrado* eminente, Kant, nos plantea un problema importante y singular, porque la filosofía kantiana es todo menos una naturalización de la razón. El punto de vista trascendental, desde el cual se desarrolla la filosofía kantiana, se opone al punto de vista empírico característico de la perspectiva naturalista. Como representante de la

culminación de la Ilustración, Kant constituye una contrariedad, una alternativa a la naturalización.

No obstante, su conocido texto (Kant 1784) sobre la Ilustración puede ser leído contra el Kant histórico, para quien

[...] la ilustración es la salida del hombre de su minoría de edad [...que] estriba en la incapacidad de servirse del propio entendimiento, sin la dirección de otro [...] ¡Sapere aude! ¡Ten valor de servirte de tu propio entendimiento. He aquí la divisa de la ilustración! (Kant 1784, 35)

La “dirección de otro” puede interpretarse como la adopción del punto de vista trascendental y el “atrévete a saber” como el imperativo humeano de introducir el método de las ciencias naturales en los asuntos humanos, incluida la ética. El abandono de la minoría de edad, el acceso a la edad de la razón, podría entenderse como la realización del propósito humeano: precisamente la naturalización, por medio de las ciencias adecuadas, de los asuntos que para Kant quedaban restringidos a la perspectiva trascendental. Una lectura contra Kant de su propio texto estuvo en la base de la naturalización del punto de vista trascendental en el clásico trabajo de Lorenz (1941) “La teoría kantiana de lo apriorístico desde el punto de vista de la biología actual”. Entre Kant y Lorenz había pasado no sólo el tiempo, había aparecido y se había desarrollado apreciablemente la teoría de la evolución darwiniana como marco unificador de los conocimientos biológicos. La crítica de Lorenz convierte el *a priori* trascendental en un *a posteriori* natural, sin perjuicio de que se trate de condiciones determinantes conforme a las cuales tiene lugar el pensamiento. Lorenz lo expresaba con estas palabras:

[...] cuando se conocen los modos de reacción innatos de los organismos subhumanos, salta a la vista, con evidencia extraordinaria, la hipótesis de que lo “apriorístico” se basa en especializaciones, ya filogenéticas, del sistema nervioso central, las que han sido adquiridas precisamente en la evolución de las especies y que *determinan disposiciones congénitas, que obligan a pensar en formas determinadas*. Hay que tener bien presente que *esa concepción de lo “apriorístico” como órgano implica la destrucción de su concepto*: algo que ha surgido en la adaptación filogenética a las leyes del mundo exterior natural tiene, en cierto sentido un origen *a posteriori*, aun cuando este origen haya seguido un camino distinto al de la abstracción o al de la deducción a partir de experiencias pasadas. (Lorenz 1941, 90; salvo la cursiva en negrita, las demás son añadidas).

La osadía de Hume y el *sapere aude*, reclamado por Kant e interpretado a la Lorenz, apuntan a un panorama en que la vía ilustrada se caracteriza precisamente por la llamada naturalización. Pero existen dos modos de entender esa naturalización, que implican ambos el recurso a las ciencias para entender los asuntos humanos. Uno de ellos, en sentido estricto, remite a las ciencias naturales y, en concreto a las biológicas, generalmente en la tradición evolucionista darwiniana. En este caso se oponen las ciencias naturales a las sociales y/o humanas como aquellas en las que deben en última instancia resolverse los problemas que plantea la conducta humana en su actividad cultural. Otro, en sentido lato, coincide con la idea de una positivización o cientifización de los análisis de la cultura. Aquí se oponen las ciencias en general a la filosofía como resolventes adecuadas de la temática cultural. Esta es una posición análoga a la expresada por Quine en sus últimas consideraciones sobre el tema de la por él afamada “naturalización”, donde utiliza la palabra “ciencia”, en sentido amplio, para referirse no sólo a las llamadas ciencias duras, sino también a las “más blandas, desde la psicología y la economía hasta la sociología y la historia” (1995, 49; Cf. Maddy 2003). No trataré de este segundo sentido de “naturalización”, sino del primero, aunque introduciendo una perspectiva complementaria desde la cual las propias ciencias naturales –en particular las biológicas- son a su vez sometidas a una reexposición en términos de los análisis de ciencias diferentes de las naturales, a saber, lo que llamaré *ciencias semióticas* (Cf. *infra*). Esta perspectiva discurre en paralelo a otra en que se analiza la cultura en términos de un proceso selectivo análogo, pero no equivalente, al de la selección natural.

La primera tendencia, una semiotización de las ciencias biológicas, está ejemplificada por la llamada *Biosemiótica*, la segunda, lo está por las diferentes variantes de una teoría de la selección cultural, de las cuales destaca la denominada *Memética*. En los apartados que siguen intentaré mostrar que la primera sólo puede legitimarse si naturaliza sus propios conceptos semióticos, mientras que la segunda sólo es verosímil en la medida en que pueda conseguir establecer una continuidad entre biología y cultura por medio de la introducción de nociones propias de las llamadas ciencias semióticas, por otra parte, apoyadas a su vez en conceptos neurocientíficos. Se aprecia así un panorama en el cual la biologización de

los conceptos semióticos (culturales) y la semiotización de los conceptos biológicos (naturales) constituyen dimensiones complementarias de la naturalización en el primer sentido.

3. Los principios teóricos y las clases de ciencias: ciencias naturales, semióticas y humanas.

Para situar la noción de naturalización, en el sentido indicado, en el marco de una clasificación de las ciencias, me valdré de un contexto de análisis que tiene su origen en el proyecto semiótico de Morris, pero ampliado al conjunto completo de las relaciones posibles entre los términos que intervienen en las relaciones -sintácticas, semánticas y pragmáticas- de su planteamiento (Cf. Álvarez 1988). El resultado es el conjunto de nueve relaciones binarias que figura en la tabla siguiente y que ofrecen una base para la clasificación de las ciencias en naturales, semióticas y humanas (respectivamente aquellas cuyos principios pueden asociarse a las relaciones que contienen objetos, signos o sujetos).

	Signos (s)	Objetos (O)	Sujetos (S)
Signos (s)	Sintácticas (s_i, s_j)	Representativas (s_i, O_i)	Normativas (s_i, S_i)
Objetos (O)	Incorporativas (O_i, s_i)	Objetivas (O_i, O_i)	Restrictivas (O_i, S_i)
Sujetos (S)	Simbólicas (S_i, s_i)	Técnicas (S_i, O_i)	Sociales (S_i, S_i)

Las ciencias cuyos principios teóricos pueden asociarse a las relaciones que contienen objetos: representativas, incorporativas, ónticas u objetivas, restrictivas y técnicas, constituyen el conjunto de las *ciencias naturales*. Las ciencias cuyos principios teóricos pueden asociarse a las relaciones que contienen signos: sintácticas, representativas, normativas, incorporativas y simbólicas, constituyen el conjunto de las *ciencias semióticas*. Las ciencias cuyos principios teóricos pueden asociarse a las relaciones que contienen objetos: normativas, restrictivas, simbólicas, técnicas y sociales, constituyen el conjunto de las *ciencias humanas*.

La clasificación resultante se caracteriza por distinguir las ciencias sin desconectarlas, puesto que entre cada dos clases hay algunos tipos de principios comunes. Las ciencias naturales y las ciencias semióticas comparten principios representativos e incorporativos: éste es el punto de vista de *semántico*. Las ciencias semióticas y las humanas comparten

principios normativos y simbólicos: éste es el punto de vista *pragmático*. Las ciencias naturales y las ciencias humanas comparten principios restrictivos y técnicos: a esto le llamamos punto de vista *económico* (Cf. Álvarez, 1988)

Asimismo, la asociación entre los principios de las ciencias y las nueve tipos de relaciones debe completarse con la distinción entre la naturaleza y el uso de los principios. La *naturaleza* de los principios está determinada por la clase de relación a que están asociados: p.e., sintáctico, normativo, técnico, etc. El *uso* de un principio es independiente de su naturaleza (o tipo). Puede ser *ontológico* o *metodológico*. Se usa ontológicamente un principio cuando se atribuye como constitutivo de los objetos (o sus propiedades) a que se refieren los conceptos de la teoría. En cambio, el uso de un principio es metodológico cuando regula las operaciones simbólicas, técnicas o sociales de la actividad científica. Una teoría física (o económica) matematizada no es una teoría matemática. Sus conceptos no se refieren a o representan objetos matemáticos (p.e. números, estructuras algebraicas, espacios vectoriales, etc.) sino que en ella se usan (aplican) conceptos matemáticos como instrumentos simbólicos de representación. Lo representado no es matemático, el modo de representarlo sí (Cf. Álvarez (1991, 138 y ss.).

4. Esquema ontológico de las ciencias biológicas como ciencias naturales

Las ciencias naturales pueden considerarse como aquellas cuyos principios teóricos son asociables a las relaciones que contienen objetos, a saber, las que aparecen en la cruz central de la tabla de las nueve relaciones binarias:

	Signos (s)	Objetos (O)	Sujetos (S)
Signos (s)		Representativas (s_i, O_i)	
Objetos (O)	Incorporativas (O_i, s_i)	Objetivas (O_i, O_j)	Restrictivas (O_i, S_i)
Sujetos (S)		Técnicas (S_i, O_i)	

La concepción más generalizada asocia las ciencias naturales a los principios objetivos, es decir, a las relaciones de tipo (O_i, O_j) que se dan

entre “objetos” localizables en el espacio y el tiempo, y vinculados entre sí por relaciones de influencia causal. No obstante, los restantes cuatro tipos de relaciones en que están presentes los objetos no han de ser marginados en favor de las que son eminentes, pero no exclusivamente, asociables a los principios de las ciencias naturales. Esta preeminencia de las relaciones objetivas (O_i, O_j) puede respetarse si se articulan las relaciones citadas formando una red en torno a las objetivas, teniendo en cuenta que las relaciones objetivas pueden formularse como relaciones mediadas por objetos, por sujetos y por signos, es decir, como relaciones producto de relaciones factores, cuyos elementos mediadores son objetos, sujetos y signos. Con la fórmula del producto relativo, una relación objetiva puede ser reconstruida de las tres maneras siguientes:

- I) $(O_i, O_j) = (O_i, O_k) / (O_k, O_j)$ modo mediato objetivo
 II) $(O_i, O_j) = (O_i, S_i) / (S_i, O_j)$ modo mediato subjetivo
 III) $(O_i, O_j) = (O_i, s_i) / (s_i, O_j)$ modo mediato simbólico.

En estas tres formas de la síntesis objetiva aparecen como factores las restantes cuatro relaciones que contienen objetos, pero en el caso II) las relaciones restrictivas (O_i, S_i) y técnicas (S_i, O_j) aparecen en ese orden para dar lugar a la síntesis “objetiva” que llamaremos “síntesis objetiva 2”, por oposición a la “síntesis objetiva 1” del caso I). En el caso III) las relaciones incorporativas (O_i, s_i) y las representativas (s_i, O_j) aparecen en ese orden para dar lugar a la síntesis “objetiva” que llamaremos “síntesis objetiva 3”. Si se tiene en cuenta, además, que esas mismas relaciones factores, salvo en el caso I) donde la mediación es homogénea (el elemento mediador es también “objeto” de la misma clase), pueden conmutarse, es decir, cambiarse de orden en los productos de forma que resultarían dos síntesis “conmutadas” para las síntesis objetivas:

- IV) $(S_i, S_j) = (S_i, O_i) / (O_i, S_j)$ y
 V) $(s_i, O_j) = (s_i, O_i) / (O_i, s_j)$.

A continuación se presenta un esquema ontológico de las ciencias biológicas como ciencias naturales¹

1. Los principios de las ciencias biológicas (como ciencias naturales): objetivos (1), restrictivos, técnicos, objetivos (2) incorporativos, representativos, objetivos (3).

2. $(O_i, O_j) = (O_i, O_k) / (O_k, O_j)$

La composición objetiva (1) de los sistemas biológicos: (bio)química y biología molecular (reducción y/o emergencia). El nivel de resolución de las ciencias biológicas: polímeros duplicativos/organismos.

3. (O_i, S_i)

Los factores ambientales (medios externo e interno) como factores causales: variación y cambios del entorno.

4. (S_i, O_j)

Formas, funciones y conductas: teleomatía, teleonomía, teleología.

5. $(O_i, O_j) = (O_i, S_i) / (S_i, O_j)$

Síntesis "objetiva" (2) de 3-4: la relación genotipo-fenotipo y la idea de adaptación como adecuación resultante (exaptación).

6. $(S_i, S_j) = (S_i, O_i) / (O_i, S_j)$

Síntesis "subjetiva" (conmutada) de 4-3: Contextos apotéticos y sociedades animales. La constitución de la perspectiva etológica y el proyecto sociobiológico.

¹ Este despliegue de una estructura ontológica para las ciencias naturales en general, y para las biológicas en particular, es semejante a la última versión de los temas de la parte ontológica de mi asignatura "Introducción a la Filosofía de la Biología: conceptos metodológicos y ontológicos", que se ha impartido en el quinto curso de la Licenciatura de Biología de la Facultad de Ciencias Biológicas y Ambientales de la Universidad de León desde el curso 1999-2000. Se puede acceder a su temario en <http://www3.unileon.es/dp/alf/Fibiodosweb.htm#Temas>. Los temas asociados a cada una de las relaciones factores o productos no son únicos, son ejemplificaciones de dichas relaciones.

7. (O_i, s_i)

La complejidad de los sistemas vivos. Información, orden y complejidad.

8. (s_i, O_j)

La representación en los sistemas biológicos: significación y causalidad.

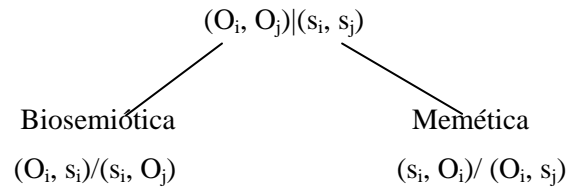
9. $(O_i, O_j) = (O_i, s_i) / (s_i, O_j)$

Síntesis "objetiva" (3) de 7-8. La Biosemiótica: la comunicación como universal ontológico de los procesos biológicos.

10. $(s_i, s_j) = (s_i, O_i) / (O_i, s_j)$.

Síntesis "simbólica" (conmutada) de 8-7: la Memética como teoría de la selección cultural.

El tema de este trabajo queda indicado *en primer plano* por los apartados 9 y 10 de este esquema ontológico. Pero ese primer plano en el que Biosemiótica y Memética aparecen como perspectivas que se oponen en virtud de una conmutación que constituye su base, tiene su segundo plano, que, a su vez, remite a las relaciones factores que componen los productos –no conmutativos– de relaciones binarias:



5. La Biosemiótica: comunicación y causalidad (y vuelta)

Desde tiempos inmemoriales se ha pensado que los códigos, o las convenciones, existen sólo en el mundo cambiante de la cultura, mientras que la naturaleza está gobernada por leyes inmutables. El descubrimiento de que un código genético reside en el propio corazón de la vida cayó como un rayo [...]. El código genético fue

inmediatamente calificado como un *accidente cristalizado*, y la separación entre naturaleza y cultura siguió sustancialmente intacta [...] El código genético apareció en la Tierra con las primeras células, mientras que los códigos lingüísticos llegaron 4 billones de años más tarde con la evolución cultural. Estos son los únicos códigos que la Biología reconoce en la actualidad [...] Pero si los códigos existen, tienen que haber tenido orígenes e historias, y sobre todo han de haber tenido un mecanismo específico. Los lenguajes evolucionaron no sólo por mutaciones aleatorias de las letras de sus palabras, sino también por cambios en sus reglas gramaticales, y lo mismo sería aplicable a los organismos vivos. En resumen, hemos de concluir que la evolución biológica se produjo por dos mecanismos distintos: *por selección natural y por convenciones naturales*.

Marcello Barbieri, *The Organic Codes*

El modo mediato simbólico de las relaciones entre los organismos entre sí y con sus partes fue objeto en la década de los noventa, con que finalizó el siglo pasado, de una nueva manera de enfocar la teoría biológica. Difundida con el nombre de Biosemiótica², en esta concepción general biólogos en ejercicio combinan elementos de la semiótica de Peirce³, la biología de von Uexküll (el inventor de la noción de *Umwelt*) y la teoría de la comunicación tal como el lingüista Sebeok la extendió hasta convertirla en la relación fundamental del universo biológico. El biólogo molecular danés Jesper Hoffmeyer ha ofrecido las presentaciones más precisas de las pretensiones de esta concepción de una biología unificada⁴, que debe integrar las dos tendencias principales del pensamiento biológico del siglo XX, a saber:

² En la página Web <http://www.ento.vt.edu/~sharov/biose/biose.html#topics> preparada por Alexei Sharov, un entomólogo ruso que ejerce en los Estados Unidos, puede obtenerse información abundante sobre la Biosemiótica.

³ Es una vuelta a la idea de Peirce de que la semiosis es una relación triádica primitiva no descomponible en relaciones binarias –tal como hizo Morris en su proyecto de una Semiótica como teoría general de los signos con tres líneas de investigación (Sintaxis, Semántica y Pragmática, cada una basada en relación binaria, como vimos en la sección 2 de este trabajo).

⁴ Una breve y accesible presentación (Hoffmeyer 1997) es accesible en <http://www.gyps moth.ento.vt.edu/~sharov/biose/hoffmeyr.html> y en su propio título identifica la Biosemiótica con una “nueva síntesis” en la teoría biológica consistente en una “semiotización de la naturaleza”. Por decirlo de alguna manera, el clásico del género lo constituye su libro *Signs of Meaning in the Universe* (1996, traducción al inglés de la edición danesa de 1993).

Las ciencias biológicas del siglo XX se han caracterizado por dos corrientes principales. Una tendencia es el *reduccionismo molecular y genético*. Esta tendencia es bien conocida y no requiere más comentarios. Sin embargo, comenzando como una *subcorriente* de esta tendencia, *otra tendencia menos conocida pero, a largo plazo, igualmente importante* se ha ido desplegando gradualmente: *la semiotización de la naturaleza* (Hoffmeyer 1997, cursivas añadidas).

No le falta razón, al menos en parte, a Hoffmeyer, pues la teoría del *Umwelt* del biólogo estonio Jakob von Uexküll quedó al margen de la tendencia dominante por el antievolucionismo de su creador y los grandes desarrollos en la biología molecular que condujeron en los años cincuenta a la determinación de la estructura molecular de las unidades de la herencia. Doblemente, pues, al margen de los dos grandes vectores de la Biología, la evolución como marco teórico y la genética molecular como teoría de la estructura fundamental de las unidades de la herencia y la formación de los organismos, la tendencia que termina denominándose Biosemiótica sólo emerge de su situación soterrada y marginal en el último cuarto del siglo XX.

La tradición biosemiótica, consistente en esa semiotización de la naturaleza, se inspira básicamente en los trabajos von Uexküll quien, al margen del evolucionismo y frente al mecanicismo, desarrolló la teoría de que cada organismo tiene un mundo circundante propio (*Umwelt*) dependiente tanto de su entorno como de su plan de construcción. Ese *Umwelt* abarca tanto elementos significativos (el llamado *Merkwelt*) como elementos causales (el denominado *Wirkwelt*)⁵. Esta teoría fue formulada a principios del siglo XX, en concreto en Uexküll (1909), y desarrollada en obras posteriores. Su repercusión y reconocimiento en la filosofía del resto del siglo se oscurece hasta la recuperación de los conceptos semióticos en un pensamiento biológico que ha adoptado (metodológica e, incluso, ontológicamente) conceptos fundamentales de las ciencias semióticas tales como *información, código, transmisión, expresión, etc.* Deely ha caracterizado a Uexküll como un *criptosemiótico*⁶, recuperado cuando los tiempos estuvieron maduros, a saber, cuando por la integración de

⁵ Buen testimonio de ello es la presentación que de la teoría uexkülliana hace Cassirer (1948) en el volumen IV de su obra clásica *El problema del conocimiento*. Cf. Cassirer (1948), 284-290.

⁶ Deely (2004), 12.

elementos semióticos en las ciencias biológicas, que son distintas de, pero no están desconectadas de las ciencias semióticas⁷, es comprensible que la “subcorriente” hasta entonces no tenida en cuenta en absoluto consiga al menos el seguimiento de biólogos instruidos, preparados y diestros en la tendencia principal, como el propio Hoffmeyer, Emmeche, Sharov, Kull, etc.⁸

Pero la Biosemiótica no cobró forma sólo por la inclinación de ciertos biólogos y filósofos hacia los principios y conceptos de las ciencias semióticas, sino también, de forma muy importante, por la convicción de destacados representantes de la ciencias semióticas que vieron, a campo través de las clases de ciencias, que ciertos procesos –especialmente los de *comunicación*- son característicos de los todos seres vivos. La conversión de un científico semiótico a esta convicción esta ejemplificada eminentemente por la concepción defendida por el lingüista húngaro Thomas Sebeok y expresada con la determinación del pasaje con que comienza su artículo “Communication”:

Todos los seres vivos –tanto los organismos enteros como sus partes- están entrelazados de una forma altamente ordenada. Ese orden, u organización, se mantiene por la comunicación. [...] En el sentido más amplio, la comunicación puede ser considerada como la transmisión de cualquier influencia de una parte de un sistema vivo a otra de sus partes, produciendo así cambios. Lo que se transmite son los mensajes.

.....
El proceso de intercambio de mensajes, o semiosis, es una característica indispensable de todas las formas de vida en la Tierra. Es esta capacidad de contener, replicar y expresar mensajes, de extraer su significado, la que, de hecho, las distingue más que cualesquiera otros rasgos citados a menudo de las <formas>

⁷ Comparten, según la clasificación de las ciencias propuesta anteriormente, principios incorporativos y representativos (el punto de vista semántico) y, en la medida en que la noción de “sujeto” difícilmente puede limitarse a los miembros nuestra especie –probablemente la noción de “agente”, que podría sustituirle está demasiado ligada a las de ciertos constructos de las tecnologías de lo artificial- podría decirse en una medida razonable, al menos para especies que habría que determinar en contextos etológicos, compartirían –como las humanas- con la ciencias semióticas principios simbólicos y técnicos (el punto de vista pragmático).

⁸ La vinculación de científicos y tecnólogos no debe pasar sin mención. Para informarse puede accederse a la mencionada pagina Web de Sharov en la nota 2.

no vivas – excepto los agentes fabricados por los hombres⁹, tales como ordenadores y robots, que pueden programarse para simular la comunicación. El estudio de los procesos gemelos de comunicación y significación puede ser considerado como una rama de la ciencia de la vida o como perteneciente en gran medida a la naturaleza, en alguna medida a la cultura que es, desde luego, también una parte de la naturaleza. (Sebeok, 1994; cursivas añadidas).

El proceso de comunicación –intercambio de mensajes– entre un emisor y un receptor –entendido como la transmisión de cualquier influencia de un sistema a otro (o de una parte a otra dentro de un mismo sistema) identifica, en su forma básica, comunicación y causalidad (y, por ende, transmisión de mensajes con influencia causal). El giro de Sebeok no va de las causas a los signos, sino de los signos a las causas. La semiotización de la naturaleza a que se refiere Hoffmeyer es a la vez una naturalización de la semiosis (de la cultura como sistemas de formas simbólicas, tal como la entendía Cassirer¹⁰ concibiendo al hombre como “animal simbólico”¹¹). Primera versión, por tanto, del quiasmo que nos ocupa: *la semiotización de la naturaleza es la naturalización de la semiosis*.

La base de esta semiotización de la naturaleza es la identificación, en su forma básica, de comunicación y causalidad. Lo dice claramente Sebeok (*vid. supra*) –“la comunicación puede ser considerada como la transmisión de cualquier influencia de una parte de un sistema vivo a otra de sus partes, produciendo así cambios”- aunque limitando su alcance a los sistemas biológicos. Existe, sin embargo, un concepto de comunicación como influencia causal que es de extensión universal, el cambio de estado que produce en un sistema S_2 el cambio de estado de un sistema S_1 ¹². La forma elemental de la comunicación es la causación física: no existe comunicación sin que exista una conexión de causación física subyacente que le sirva de base. Esto supuesto, basta para que valga también en contextos biológicos. La cuestión reside, para cada contexto de

⁹ El texto dice “human agents”, pero la idea es la de agentes producidos por los hombres, no la de agentes humanos en el sentido de sujetos propiamente dichos. Sobre esto me remito a la nota 7.

¹⁰ Cfr. Cassirer (1976).

¹¹ Expresión que se hizo famosa a partir de Cassirer (1963).

¹² Naturalmente estoy asumiendo aquí la interpretación “realista” de la relación $S_1(e_1 \rightarrow e_2) \rightarrow S_2(e_1 \rightarrow e_2)$ como causación.

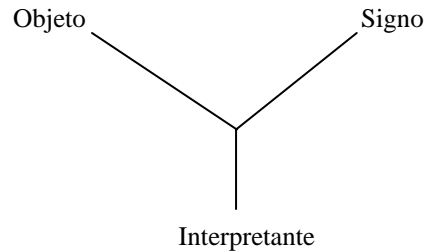
comunicación (físico, químico, biológico,..., lingüístico, etc.), en la identificación de los elementos que juegan un papel análogo a los tres elementos de la relación de semiosis peirciana entendida de manera causal. Para semiotizar “a la peirciana” los contextos biológicos hay que naturalizar biológicamente la relación de semiosis.

Al respecto Vehkavaara (1998 Web) señala la opción a favor de la relación de semiosis en detrimento de la noción de signo de Saussure, entendida ésta como la relación entre significante (imagen acústica) y significado (imagen mental), atribuyendo esa elección a que el concepto saussuriano es excesivamente mentalista para el propósito naturalizador¹³. La opción a favor del concepto de signo de Peirce como algo (primero) que se refiere a un objeto (segundo) y que da lugar a un interpretante (tercero) que, a su vez, puede jugar el papel del primero y así sucesivamente, no es de aplicación inmediata porque es “excesivamente semiótica” y deja fuera de su ámbito a los sujetos que “interpretan” los signos. Vehkavaara (1998 Web) lo dice expresamente:

[...] para Peirce, ni la interpretación ni el intérprete eran necesarios para la semiosis, sino que el verdadero sujeto de la semiosis era el propio signo. La semiosis no es algo que nosotros (ni algún agente) producimos conscientemente, sino que la interpretación de un signo, esto es, la formación de su interpretante “simplemente ocurre”, con independencia de que nosotros (o algún agente) lo queramos. De forma que si queremos hablar acerca de la interpretación de un animal (o de una célula), hemos de reintroducir los conceptos de interpretación y de intérprete, y adaptar consecuentemente la concepción de Peirce.

El esquema peirceano suele presentarse como sigue:

¹³ “Both Peircean and Saussurean concepts of sign are probably applicable, but because of Saussure's original interest, semiotics developed for the theory of *linguistic* signs, the structure of the Saussurean sign is too mentalistic. Saussure's concept of signified does not make difference between the object and the interpretant of a sign, i.e. (roughly saying) between the objective and subjective meaning of a sign. In biosemiotics some kind of distinction between the world that is represented and the interpretation of the representation is essential, because the interpretation cannot, in general, be any mental image. Interpretation cannot be based on mental subjective experience, but on some observable events — it has to be naturalized. Therefore, the Peircean triadic concept of sign gives a better starting point.” (Vehkavaara 1998 Web)



La introducción del intérprete plantea problemas, puesto que no se trata de un sujeto humano que interpreta signos lingüísticos. Por ello, es necesario extender el intérprete (sujeto, agente) hasta formas orgánicas elementales en las cuales se produce *como efecto* el interpretante. Hoffmeyer y Emmeche han llegado hasta identificar interpretante e intérprete, confundiendo lo que debe seguir distinguido – la introducción del intérprete es la sustitución del interpretante¹⁴, como figura en estas tablas tomadas de Vehkavaara:

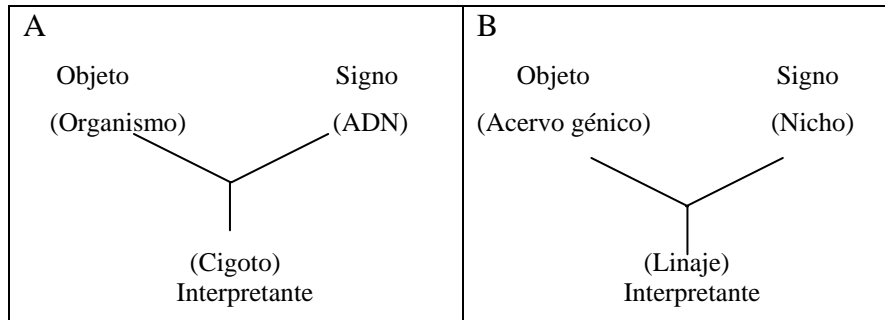


Figura 2. La interpretación de Hoffmeyer (y Emmeche) del signo triádico de Peirce: el ADN es un signo que representa el fenotipo en un proceso de

¹⁴ “However, Hoffmeyer and Emmeche (1991, p. 143) and Hoffmeyer (1993, pp.19-20) are quite explicitly equating the *interpretant* with the *interpreter* of DNA-code (zygote). And the *object*, which is represented by DNA-sign, is the whole organism (or its ontogenetic trajectory) that is the *result* from the interpreting act of the zygote. (See figure 2A).” La misma (con)fusión se mantiene en Santilli (2004, 168), siguiendo a Hoffmeyer y Emmeche.

traslación epigenética (**A**) y un nicho ecológico es interpretado como un signo por un linaje en la reproducción (sexual) (**B**). (Vehkavaara 1998 WEB).

Vehkavaara considera más adecuada, aunque le pone reparos detallados que no tienen cabida en una exposición general como ésta, la adaptación de Sharov (1997)¹⁵, donde se hace figurar el intérprete aparte de la relación triádica de Peirce:

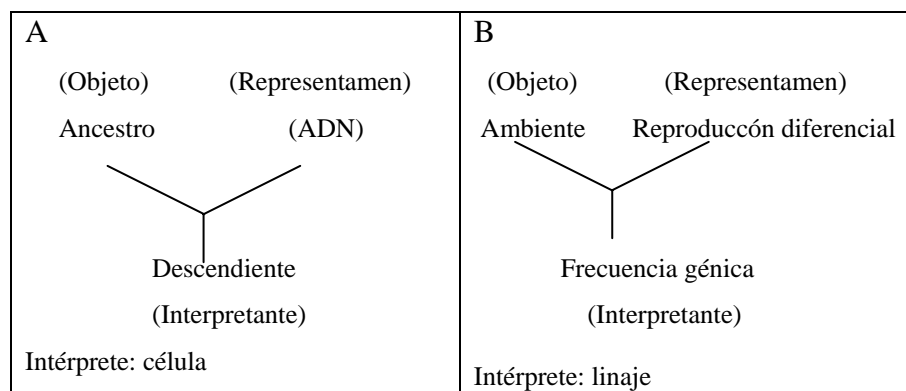


Figura 3¹⁶

¹⁵ “Alexei Sharov (1997) has modified Hoffmeyer’s biosemiotical triads in a way I have found quite clarifying [...]. First of all, the difference between the interpreter and the interpretant is clear -the interpretant is the result from the interpretative act of the interpreter. Secondly, as materially existing entities, all three parts of the sign are temporally ordered so that the object must exist before the representamen starts to represent it, and that representation is further manifested by the formation of the interpretant.” (Vehkavaara 1998 Web).

¹⁶ Esta figura es diferente de las tríadas (“triángulos”) de Sharov (1997), pero responden justamente a las consideraciones de Sharov. “The lineage is the interpreter rather than interpretant, and the ecological niche is an object rather than the sign vehicle. The lineage ‘sees’ the environment through selective reproduction of its organisms in the same way as human eye sees the world through selective activation of photo-receptors. Thus, differential reproduction is a sign vehicle, environment is the object and the change in gene frequencies is the interpretant [...]. Gene frequency in the population is a model of the environment which contains recipes for survival in this environment. If the environment changes, then gene frequencies are adjusted by

No obstante los reparos, en la figura 3B Vehkavaara ve la traducción inversa de la codificación analógica (fenotípica) a la codificación digital (genotípica), oposición entre formas de codificación que constituye la oposición fundamental de la Biosemiótica, que considera los organismos como sistemas doblemente codificados y que debe servir de base para la constitución de una teoría biológica unificada.

Porque, en efecto, la Biosemiótica es un intento de unificar en una teoría biológica general evolución y desarrollo –y, en éste, genética y epigenética– mediante la idea de *comunicación*, siendo la información lo transmitido y expresado¹⁷ en ella en forma de mensajes. El punto central de esta concepción reside en el principio de la *doble codificación*¹⁸, que sirve para

the lineage so that they will again correspond to a better algorithm of survival and reproduction in these new conditions.” (*Ibid.*)

¹⁷ Se trata de lo que Griffiths (2000) llama, respectivamente, noción causal e intencional de información.

¹⁸ Esta tesis se expone en varios escritos de Jesper Hoffmeyer, el más breve y claro de ellos es Hoffmeyer (Web). Cf. también “Code Duality Revisited” (2002) y Hoffmeyer y Emmeche (1991). Un esquema útil puede ser el siguiente, que recoge aquí directamente la relación irreductible de semiosis de Peirce, como relación triádica entre un signo, un objeto y un interpretante.

“According to Charles Sanders Peirce a sign is a triadic relation, i.e. it is a relation between three and only three parts (Buchler 1955). Thus, for something to be a sign (the primary sign) it must refer to something else (the signified object). And underlying this reference must be some 'convention' or 'key' (the interpretant).

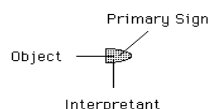


Figure 1. The triadic sign-relation of C. S. Peirce

Furthermore, to make clear the fundamental role of code-duality in this kind of semiosis, the two triads might be contracted to a tetrad as in figure 5:”

definir los sistemas vivos. La idea se resume en que los organismos están doblemente codificados: el genoma está digitalmente codificado y contiene una (re)descripción del organismo en que se encuentra, que, contrariamente, está analógicamente codificado. Recurriendo, como vimos, a nociones de la semiótica de Peirce, Hoffmeyer (Web) completa el planteamiento como sigue:

[...] el ADN no contiene la clave de su interpretación [...] El interpretante del mensaje del ADN está enterrado en el citoesqueleto del huevo fecundado (y del embrión en crecimiento), que, a su vez, es producto de la historia, esto es, de los miles de millones de hábitos moleculares adquiridos a través de la evolución de la célula eucariota (Margulis 1981) [...] Por tanto, la vida muestra una interacción no trivial, esto es, semiótica entre dos estados, el estado analógicamente codificado del propio organismo y su redescipción en el código digital.

La teoría de la doble codificación de los organismos, como la teoría de la doble articulación del signo lingüístico, es una distinción nítida y fundamental. Sin embargo, en la teoría biológica está abriéndose paso una teoría de la múltiple codificación de los organismos vivos en la *Biología semántica* de Barbieri (2003). En los agradecimientos del autor figuran nombres representativos de la Biosemiótica y la Memética. Sirva, pues, de puente esta referencia, cuyo estudio no es de este lugar.

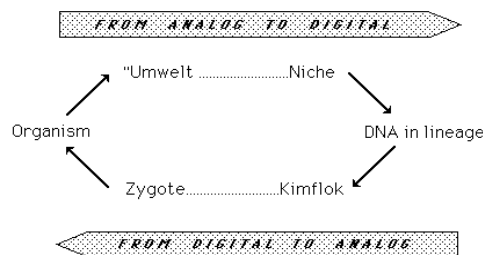


Figure 5. Code-duality and semiosis in evolution

Tomado de http://www.climax.at/nybble/nyb4/nybble_lingo.html. cuya fuente es Hoffmeyer y Emmeche (1991). Véase también Álvarez (2002, 230-233).

5. La Memética como teoría de la selección cultural: modalidades y bases de la imitación

Pero hay más en la evolución cultural que sólo la relativa atracción psicológica de memes diferentes. Blackmore afirma apresuradamente que los ‘científicos sociales estudian el modo en que las vidas y las identidades (*selves*) de la gente se construyen por sus roles y por los textos en que éstos están incorporados. Pero ellos no disponen de ninguna teoría evolucionista dentro de la que puedan entender el proceso en marcha’. Simplemente, eso no es así. No soy el único sociólogo en el mundo que considera los roles sociales como partes del mismo proceso evolutivo continuo del que han surgido primero los genes y después los memes, y que se extiende a todo lo largo del curso que lleva desde la evolución química de los ácidos nucleicos hasta las máquinas ‘inteligentes’. Pero los roles sociales involucran un modo de información adicional de transmisión de información que afecta al fenotipo. Así como hay instrucciones transmitidas genéticamente por la herencia e instrucciones transmitidas meméticamente por la imitación y el aprendizaje, hay informaciones codificadas en reglas formales, aseguradas por incentivos o sanciones institucionales, que definen las prácticas que hacen que nuestros roles sean lo que son; sobre éstas, Blackmore tiene poco o nada que decir.

W.G. Runciman, *Darwinian Soup*

Pocos libros han tenido tanta repercusión, han sido tan comentados, han generado tantas polémicas como *El gen egoísta* de Richard Dawkins (1976, con varias ediciones en español; me referiré aquí a la de 1994). En su capítulo XI introdujo el término “meme”¹⁹ para denominar a un replicador cultural diferente, por escala y naturaleza, pero análogo en su ámbito –el cultural- del gen (*gene*), analogía que trasladó también a los procesos a los que sirven de base, a saber, la evolución biológica al último y la evolución

¹⁹ “Necesitamos un nombre para el nuevo replicador, un sustantivo que conlleve la idea de una unidad de transmisión cultural, o una unidad de *imitación*. «Mimeme» se deriva de una apropiada raíz griega, pero deseo un monosílabo <en inglés, JRA> que suene algo parecido a «gen». Espero que mis amigos clasicistas me perdonen si abrevio mimeme y lo dejo en *meme* [...] Ejemplos de memes son: tonadas o sones, ideas, consignas, modas en cuanto a vestimenta, formas de fabricar vasijas o de construir arcos.” (Dawkins 1994, 251).

A los efectos de este punto de la exposición no hago diferencia entre esta caracterización del meme de Dawkins (1994, original de 1976) y la que aparece en Dawkins (1982), lo que Gatherer (1998, Web) ha llamado acepciones Dawkins A y Dawkins B de “meme”, estimando que la segunda no mejora –como creía Dawkins, al distinguir el meme del producto cultural consiguiente- la primera, sino que atasca la Memética en la identificación de “tener un (mismo) meme” con “tener un (el mismo) patrón informacional en el cerebro”.

cultural, al primero, al mismo tiempo que señaló la forma propia de su transmisión: la *imitación*²⁰. Tradicionalmente, el estudio de la producción, transmisión, y recepción de los elementos culturales ha sido preocupación de las Humanidades o de las llamadas ciencias humanas. En la segunda mitad del siglo pasado, en el enfoque estructuralista en Antropología “cultural”, sobre todo en la versión que Lévi-Strauss ofreció en sus obras más conocidas, se produjo un acercamiento de las ciencias humanas a las ciencias semióticas, pues su concepción de los sistemas sociales como sistemas simbólicos preparó, en la tradición continental europea y, en parte del mundo anglosajón, el terreno para la asimilación del estudio de la cultura al estudio de las formas simbólicas²¹.

En este apartado, sin embargo, la noción que ha servido de hilo conductor, y de puente a la vez entre naturaleza y cultura, es la más que frecuentada y hasta abusivamente utilizada noción de *información*, cuya adopción en las ciencias biológicas está ya más que consolidada, aunque se siga debatiendo sobre su uso literal o metafórico en estas ciencias²². En su

²⁰ “Al igual que los genes se propagan en un acervo génico al saltar de un cuerpo a otro mediante los espermatozoides o los óvulos, así los memes se propagan en el acervo de memes al saltar de un cerebro a otro mediante un proceso que, considerado en su sentido más amplio, puede llamarse de imitación” (*Ibid.*) La estructura de símil de la afirmación de Dawkins formula la relación entre evolución biológica (natural) y evolución cultural como una analogía de proporcionalidad $A:B::(Relaciones\ en\ A):(Relaciones\ en\ B)$. Otra cuestión es la de la propiedad o impropiedad de la analogía, lo que vuelve a plantear el tema del uso de las metáforas en la ciencia.

Por ello mismo no puede borrarse, limitándola a casi nada, la analogía de Dawkins, como hace Blackmore (2006), afirmando que “[i]n his 1976 book *The Selfish Gene*, Dawkins did not invent the term “meme” to be an analogue of “gene” but to provide an example of another replicator; that is, another example of information that is copied with variation and selection. So, although there may be interesting analogies between genes and memes this is not the point; the point is that both are replicators”.

²¹ En una tradición diferente, Ernst Cassirer formuló con su teoría de las formas simbólicas (Cassirer 1976) toda una filosofía de la cultura, donde la unidad llamada “forma simbólica” era, como el signo lingüístico de de Saussure, una entidad bifacética sensible/inteligible. La desgraciada historia del siglo XX europeo hizo que corrieran paralelas las corrientes simbolista de Cassirer y estructuralista de de Saussure, Lévi-Strauss, etc., a pesar de que apuntan en lo principal a que la *función simbólica* (en términos de Cassirer) es lo que caracteriza a los hombres como productores de cultura.

²² Puede leerse con provecho, para seguir la historia del desarrollo de esta noción durante el siglo XX la excelente y voluminosa obra de Segal (2003). Para la cuestión del carácter literal o

Filosofía de la cultura, Mosterín (1993), siguiendo la línea de Dawkins, caracterizó la herencia biológica como información que se trasmite por la transferencia de genes, por oposición a la cultura que es información transmitida por aprendizaje social entre animales de la misma especie, no necesariamente la humana, puesto que estos procesos de adquisición se dan también, aunque en medida diferente, en otras especies (Cf. Bonner, 1982).

Los memes de Dawkins son, pues, unidades, más simples o más complejas, de información, que juegan en la evolución cultural un papel semejante a los genes en la evolución biológica. Cortés Morató (2005, Web) señala el contenido de esta analogía, en términos de unidades de información, como sigue:

La tesis “fuerte” de Dawkins es que los rasgos culturales también se replican. Si los rasgos genéticos se transmiten por replicación de los genes, los rasgos culturales se transmiten por replicación de los memes o unidades de información cultural. Por analogía con la agrupación de los genes en cromosomas, se considera también que los memes se agrupan en dimensiones culturales, que pueden aumentar con nuevas adquisiciones culturales. La gran diferencia es que, mientras los cromosomas son unidades naturales e independientes de nuestras acciones, las dimensiones culturales son construcciones nuestras. Así, la cultura no es tanto un conjunto de formas de conducta, sino más bien información que especifica dichas forma de conducta.

La distinción entre cultura y formas de conducta parece pertinente y queda reforzada si se distingue entre la perspectiva propia de la Memética y la de la Sociobiología. Pues aunque, como se ha insistido repetidas veces, el término “meme” ha triunfado sobre alternativas tales como “culturgen”, propiciado por Wilson desde su planteamiento sociobiológico, pienso que la diferencia no es tanto la de términos alternativos, como de marcos teóricos alternativos. Y esto no accidentalmente, sino por la naturaleza de los principios involucrados en esos mismos marcos teóricos. La Sociobiología, como su nombre indica, alude principalmente a principios sociales, a relaciones entre sujetos o agentes²³. La Memética, en cambio, lo hace a principios que relacionan a los signos, en tanto que portadores de

metafórico de su uso en Biología y, en particular en la Genética, existe abundante bibliografía. Para esta cuestión en concreto, véase Griffiths (2001).

²³ Incluyo el término “agentes” como sinónimo de “sujetos que actúan”, aunque no se trate de miembros de la especie *homo sapiens*, puesto que la Sociobiología es una teoría general de comportamiento animal en sociedad.

información, entre sí²⁴, relaciones que caracterizan a la cultura como tal. En términos de las clases de principios de las ciencias biológicas como ciencias naturales, es posible la siguiente caracterización de la Sociobiología como una teoría social y de la Memética como una teoría de la cultura²⁵.

El proyecto sociobiológico, asociable a las relaciones sociales mediadas por objetos $-(S_i, O_i)/(O_i, S_j) = (S_i, S_j)-$ es una programa de investigación acerca de las características generales del comportamiento animal en

²⁴ En las relaciones entre signos hay algo más que relaciones sintácticas, pues si se adopta la noción de signo de de Saussure, por ejemplo, se produce una combinatoria entre significantes y significados, entre vehículos del signo e interpretantes en la concepción peirciana

²⁵ Bueno (1978) formula esta relación entre sociedad y cultura en el marco de las relaciones conceptuales a que llama *conceptos conjugados*, que aquí resumimos en cita de García Sierra (Web): “Pares de conceptos A, B que mantienen una oposición *sui generis* (que no es de contrariedad, ni de contradictoriedad, ni de mera correlación) dada en el contexto de una conexión *diamérica* [...] que explicaría la gran probabilidad (confirmada, en general, por la historia de tales conceptos) de que su conexión haya sido formulada según las diversas alternativas de un sistema de conexiones *metaméricas* [...] típicas (*yuxtaposición* de A y B; *reducción* de A a B, o de B a A; *fusión* de A y B en un tercero; o *articulación* de A y B en terceros). La conexión diamérica característica por la que se constituyen los conceptos conjugados puede formularse considerando a esos conceptos, o al menos a uno de ellos, por ejemplo A, como si estuvieran fragmentados en partes homogéneas (a_1, a_2, \dots, a_n), de suerte que las relaciones entre ellas mediante las cuales quedan enlazadas puedan servir de definición del concepto B. Los conceptos conjugados constituyen una «familia» no muy numerosa: alma/cuerpo, espacio/tiempo, conocimiento/acción, sujeto/objeto, materia/forma, reposo/movimiento, &c. Por ejemplo, el par de conceptos reposo/movimiento ha recibido todos los tipos de conexión metamérica: reducción elástica del movimiento al reposo, reducción heraclítica del reposo al movimiento, *yuxtaposición* aristotélica del Ser inmóvil y del Ser móvil (esquema que subsiste en las formulaciones antiguas del principio de la inercia: «un cuerpo permanece en reposo o en movimiento...»); desde Galileo a Einstein el esquema de su conexión es diamérico, en el sentido dicho: el reposo será presentado como una relación entre cuerpos en movimiento que constituyen un sistema, ya sea de cuerpos con movimiento inercial o acelerado, pero definidos por los mismos vectores equipolentes, &c”. El propio Bueno pone como ejemplo “el par de conceptos *Cultura/Sociedad* (que, en frase de Kroeber, se vincularían [...] «como el anverso y el reverso de una hoja de carbón».” (Bueno 1978, Web)

El modo en que en este trabajo se distingue entre la Sociobiología y la Memética no se reduce a la relación anverso/reverso, porque la Sociobiología está asociada a relaciones sociales mediadas por objetos, mientras que la Memética lo está a relaciones entre signos mediadas por objetos: no son pues el anverso y el reverso la una de la otra –el caso de las relaciones conmutadas de nuestro esquema-, sino relaciones –compuestas- de naturaleza diferente.

sociedad. Como *Socio*(biológico) analiza las relaciones sociales de los agentes biológicos en tanto que mediadas por objetos o condicionamientos objetivos del comportamiento social de los animales, La Sociobiología incluye en su proyecto el estudio de las relaciones sociales de los agentes humanos en cuanto condicionadas por “universales” biológicos que afectan a ésta y otras especies.

En otra perspectiva, las relaciones sociales pueden ser concebidas como mediadas por signos, de la forma

$$(S_i, s_i)/(s_i, S_j) = (S_i, S_j).$$

En este caso la teoría de las relaciones sociales no adopta el punto de vista *naturalista* de la Sociobiología, sino el punto de vista simbólico de la antropología cultural.

La forma conmutada del producto relativo anterior, en que se subordinan las relaciones simbólicas a las relaciones normativas, a saber,

$$(s_i, S_i)/(S_i, s_j) = (s_i, s_j)$$

conduce al estudio de las relaciones entre símbolos. Este es el punto de vista de la perspectiva simbólica o semiótica en teoría de la cultura. Aquí, sin embargo, los objetos naturales no aparecen ni en las relaciones factores, No son asociables, por tanto, a las ciencias naturales. Ésta es la perspectiva propia de la antropología cultural y la antropología filosófica.

En cambio, en las relaciones entre signos mediadas por objetos (en este caso sistemas o subsistemas biológicos –cerebros, sistemas nerviosos, organismos enteros), en que se subordinan las relaciones incorporativas a las relaciones simbólicas $-(s_i, s_j) = (s_i, O_i)/(O_i, s_j)-$ nos situamos en una teoría *naturalista* de la cultura que adopta fundamentos y modelos biológicos. En este marco se ha extrapolado la noción de “selección” (natural) al estudio de la cultura. Fog (1999, 9), en su libro dedicado al tema, caracteriza la teoría de la selección cultural como una teoría interdisciplinaria que explica el cambio cultural:

La teoría de la selección cultural explica por qué ciertas culturas o elementos culturales se difunden, posiblemente a expensas de otras culturas o elementos culturales que luego desaparecen. [...] Esta teoría se inspira en la idea de selección

natural de Charles Darwin, porque se consideran los elementos culturales como análogos de los genes en el sentido de que pueden reproducirse de generación en generación y que pueden sufrir cambios. Una cultura puede evolucionar porque ciertos elementos culturales tienen más probabilidad de difundirse y reproducirse que otros, de forma análoga a una especie que evoluciona porque los individuos que poseen ciertos rasgos son más aptos que otros para reproducirse y transmitir estos rasgos a su descendencia.

Una vez que se ha establecido una unidad análoga al gen, el llamado “meme” (Dawkins 1994, Mosterín 1993), que se replica, se trasmite y se expresa, a una modalidad o variante de esta forma de una teoría de la selección cultural se la ha denominado Memética (por analogía con la Genética)²⁶. La Memética proliferó abundantemente desde finales de los años noventa, e incluso se mantuvo, desde 1997 hasta 2005 en Internet, una revista -*The Journal of Memetics*- donde se desarrollaron trabajos importantes y debates interesantes sobre la Memética como teoría de la selección cultural.²⁷ Su subtítulo -*Evolutionary Models of Information*

²⁶ En el capítulo 2 de Fog (1999, 9-10), se presenta una historia de la teoría de la selección cultural, en que aparecen la Sociobiología y la Memética. Esto podría ir en contra de mi distinción anterior, pero el propio autor hace una distinción que, en cambio, puede avalar lo que he argumentado. Un proceso de selección cultural puede considerarse desde dos puntos de vista. Por una parte, puede decirse que una canción se ha convertido en un éxito (*hit*), porque a la gente le gusta esa clase de música o, por el contrario, porque tiene una melodía pegadiza. La primera consideración pone el énfasis en los sujetos, mientras que la segunda la pone en las características de la canción, una expresión simbólica portadora de información.

²⁷ En su primer número establece la necesidad de una publicación semejante por la inexistencia de un marco teórico general, porque después del proyecto que resulta de la analogía genes:memes::selección natural:selección cultural, “[t]he initial description of ‘meme’ by Dawkins is rather vague, as he admits himself [...], which is a possible reason for current diverging views on what a meme really is, and how the memetic model can be used. We are confronted with an avalanche of books, essays, and publications scattered over different journals and disciplines, with dialogue flashing up here and there in an unstructured manner. Many dialogues disappear after only a brief lifespan. This chaos exists because a general framework is lacking [...] The *Journal of memetics* [...] offers a forum where theories and the philosophy of memes and evolution are in the centre, not just at the edge of the issues journals want to cover. Many scientists would benefit by such a focused and lasting dialogue. This can lead to a more rigorous connection of memetics with established theories, with clarifications as to what memetics can contribute to science, and what it cannot. It enables the construction of a common evolutionary memetic framework, including views on how to compare different evolutionary views. The journal of memetics offers the possibility for an interdisciplinary approach, which is needed to yield the full range of possibilities memetics offers. On one hand the confrontation of

Transmission- aclara exactamente el papel fundamental que juega, como se indicó anteriormente, la noción de *información* en este campo como puente entre la selección natural y la selección cultural en el marco del llamado *darwinismo universal* (Cf. Dawkins 1983), entendido en toda su amplitud como

[...] una generalización de la evolución desde la biología hasta el universo en general, y el reconocimiento del hecho de que existen tipos de unidades/objetos diferentes de las biológicas a las que también es aplicable la evolución. El darwinismo es un conjunto de principios suficientemente abstractos como para servir de marco para el análisis del cambio evolutivo en todos los sistemas complejos abiertos (Modelski 2004, Web).²⁸

Limitemos aquí el darwinismo universal a su principio más importante y discutido, a saber, el de la selección (natural), en cuanto aplicable a las unidades de información llamadas *memes* que se transmiten –no sólo directamente de cerebro a cerebro, sino también mediatamente de cerebro a cerebro, a través de formas diversas de almacenamiento en memorias de distinta naturaleza (documentos, monumentos, tradiciones orales, etc. en los soportes materiales correspondientes). Como los genes, los memes, en cuanto entidades de información instructivas, son múltiples y diversos (si hubiera un solo meme no sería informativo²⁹), se transmiten básicamente por contagio³⁰ o imitación (procesos que han servido para marcar dos modelos

evolutionary models from different disciplines will clarify pitfalls caused by looking at evolution in only one discipline. Moreover, the development of a common language and terminology may be stimulating and enable workers from different disciplines to discover more readily possible analogies between phenomena in their field of interest and other fields of research. It should be stressed that, according to our point of view, the only way to develop memetics into a solid science is through interdisciplinary collaboration (<http://cfpm.org/jom-emit/about.html#introduction>).

²⁸ En Hodgson (2002, 260) encontramos una actitud receptiva para el campo de la economía. “Darwinism involves a general theory of the evolution of all open complex systems. Furthermore, Darwinism involves a basic philosophical commitment to detailed, cumulative, causal explanations. In both these senses, Darwinism applies fully to socio-economic systems.

²⁹ Ésta es una manera de reflejar la medida de información en una fuente y la determinación de la unidad básica de información –el *bit*- cuando existen dos mensajes posibles: $\log_2(2) = 1$; $\log_2(1) = 0$.

³⁰ No se tratará el contagio, aunque es la otra forma de difusión utilizada por los meméticos, en la línea de los llamados “virus de la mente”.

diferentes de transmisión) y se expresan como productos culturales³¹ (el análogo del fenotipo respecto de los genes) de diverso valor adaptativo³² en los ambientes culturales (situaciones) cambiantes en los, que de entre éstos, unos tienen más (o menos) éxito que otros y prevalecen (o pierden vigencia) por más o menos tiempo³³. *La naturalización de la cultura se produce mediante una semiotización (a través de la noción de información) de la naturaleza*, segunda versión del quiasmo.

Fog (1999) y Hardy-Vallé (Web) resumen tabularmente los términos de la analogía entre selección natural y selección cultural. Combinando ambas comparaciones y añadiendo algún criterio adicional más puede establecerse la tabla siguiente:

³¹ En este lugar se emplea la distinción de Dawkins (1983) –la acepción Dawkins 2 de Gatherer, Cfr. nota 19.

³² No se puede secuestrar el término “adaptativo” para uso exclusivo en el contexto de la selección natural, aunque deba aclararse cuando se usa en el de la selección cultural, sin regresar a su acepción de “ventaja biológica” para determinados genotipos. No parece que este uso esté sujeto a las siguientes palabras de Blackmore (2006, Web): “You may be wondering whether this is all just a bit of quibbling over words, but I think not. [...] In this respect they <los que califican a la cultura como una adaptación> fit Dawkins’ complaint about his 1970s colleagues that “In the last analysis they wish always to go back to ‘biological advantage’.” (Dawkins 1976, p. 193). This is, in the end, the fundamental difference –where the power lies”. Esto sólo es válido si la adaptación se restringe a la adaptación biológica.

³³ Con lo expresado en este párrafo limitamos nuestro análisis. En el ámbito así acotado no tienen cabida teorías de la evolución cultural de colaboradores frecuentes del *Journal of Memetics*. Especialmente significativo es el caso de Liane Gabora, quien elabora su teoría de la evolución cultural rechazando el concepto de meme (coextensivo de “idea”), como replicador propiamente dicho, postulando, en cambio, como replicadores las concepciones del mundo (*worldviews*, coextensivas de las mentes). Cf. Gabora (2004). Las concepciones del mundo, a imagen de las redes autocatalíticas de Kauffman (1993), son como los *replicadores primitivos* de la vida elemental anterior a la fijación del código genético. Esta posición se basa en otra analogía biológica, ligada a la teoría de la autoorganización. Por su interés, presento abundante bibliografía de la autora, mucha de ella accesible en Internet en su página personal.

	SELECCIÓN NATURAL	SELECCIÓN CULTURAL
PERSPECTIVA	Genética	Memética
UNIDAD	Gen	Meme
VARIACIÓN	Mutación	Innovación
SOPORTE	Unitario	Múltiple
TRANSMISIÓN	Reproducción	Imitación
FIDELIDAD	Alta	Baja
NIVEL DE RESOLUCIÓN	Genotipo/Fenotipo	Instrucciones/Productos
TEMPORALIDAD	Lenta	Rápida
EVOLUCIÓN	Darwiniana	¿Lamarckiana?

Una vez establecidas las unidades de partida, la primera diferencia dentro de la analogía es la que media entre mutación e innovación. Es preciso dejar bien sentado que esta diferencia no debe entenderse como cambios aleatorios frente a cambios providentes. Y ello porque las mutaciones ocurren por causas determinadas, aunque sean ciegas, es decir, que sólo *a posteriori* sus efectos resultan favorables o desfavorables para los fenotipos producidos y, a través de su eficacia biológica, para los genes mismos. En cuanto a los memes, son esclarecedoras estas palabras de Fog (1999, 65):

La palabra *innovación* no debe engañar a nadie haciéndole pensar que ésta significa necesariamente invenciones racionales e ingeniosas. La palabra se usa con independencia de que la nueva forma se desvíe mucho o poco de las formas previamente conocidas y de que el nuevo fenómeno haya surgido accidentalmente o como resultado del pensamiento inteligente [...] Pero no todas las innovaciones son descubrimientos espontáneos o casuales. La mayoría de las innovaciones son provocadas por un problema determinado que la gente quiere resolver.³⁴

Si algo distingue a la información genética de la información memética es que para la primera el soporte es uno, mientras que la segunda puede materializarse en soportes múltiples (cerebros, libros, cintas magnéticas, discos, edificios, etc.). Una de las cuestiones más discutidas sobre los memes, incluso lo que llevó a Dawkins a distinguir entre el meme como

³⁴ Para un paralelo más detallado, véase Fog (1999, capítulo 3, apartado 3.10).

replicador (al modo del gen) y su producto (en paralelo con el fenotipo³⁵), ha ido progresivamente asimilándose a la oposición entre las informaciones instructivas y los resultados culturales construidos a partir de ellas (incluidos los productos materiales, los llamados “artefactos”). En el libro emblemático de Blackmore (2000, 104) se distingue entre copiar el producto y copiar las instrucciones, oponiendo así, en el interior de la Memética, instrucciones y productos.

He denominado *nivel de resolución* a esos pares conjugados, en concordancia con lo que vengo llamando (Cf. Álvarez 1988, capítulo 2) nivel de resolución de las teorías científicas, referido éste siempre a dos escalas objetivas contiguas del campo de la teoría, entre las cuales discurren las explicaciones, como en la Química del siglo XIX el par conjugado átomos/moléculas. Los niveles de resolución están *ontológicamente fundados*, pero no son conocidos desde el principio, sino que son *establecidos metodológicamente* a lo largo de la historia de una ciencia. Aquí la oposición *instrucciones/productos* proporciona a la memética, como teoría de la evolución cultural, la articulación apropiada para su campo de estudio.

Fog (1999) y Hardy-Vallé (Web) consideran lamarckiana la evolución cultural, porque en ella se heredan (transmiten) los caracteres adquiridos. Esto le parece a Blackmore (2000, 105-106) impertinente:

En el ámbito de la biología, las especies sexuales operan mediante el copiado de instrucciones. Los genes son instrucciones que se copian, el fenotipo es el resultado y no se copia. En el entorno memético se utilizan ambos procedimientos y podría decirse que el «copiado de instrucciones» es darwiniano mientras que el «copiado del producto» es lamarckiano. No obstante, desde mi punto de vista esto tendería a confundir las cosas [...] Es preferible relegar el término «lamarckiano» a los debates sobre la evolución biológica de las especies que se reproducen sexualmente. Por lo que se refiere a otros tipos de evolución, será mucho más útil efectuar la distinción entre los mecanismos que «copian instrucciones» y los que «copian el producto».

Pero la forma de entender y fundamentar el proceso de imitación, como forma de transmisión de los memes, en el sentido más amplio posible³⁶, es,

³⁵ Lo que Gatherer (1998) ha llamado versión Dawkins B de “meme”. Cf. nota 19.

³⁶ “[...] deberíamos profundizar en el significado de la palabra «imitación» a fin de entender perfectamente qué es la memética [...] he decidido utilizar el término «imitación» también su sentido más amplio [...] por ejemplo, si un amigo nos cuenta una historia, la retenemos y

junto a la caracterización de los propios memes, el otro elemento fundamental de la Memética. Tanto es así que es nuestra característica distintiva: “la *imitación* es, precisamente, lo que nos hace ser tan especiales” (Blackmore 2000, 31). Imitar es, en su sentido más amplio, copiar memes (instructivos o productos) desde un soporte a otro (no sólo directamente de cerebro a cerebro) con una fidelidad diferente de la copia genética. Tal vez la oposición entre la alta fidelidad de la copia genética y la baja fidelidad de la copia memética sea una simplificación excesiva. Ya la distinción entre instrucciones y productos establece, dentro de la propia Memética, la oposición entre una fidelidad más alta y una más baja. Tampoco oponer la copia genética, como digital, a la copia memética, como analógica³⁷, ayuda a aclarar mucho más la cuestión.

La cuestión de la selección cultural, en términos meméticos, caracterizada en analogía con la selección natural por las distinciones comentadas, tiene lugar en un ámbito así representado:

Imaginemos un mundo en el que no escasean anfitriones (es decir, cerebros) para los memes, pero donde hay muchos más memes que anfitriones. Nos preguntaremos qué memes tienen mayores probabilidades de encontrar alojamiento y, por lo tanto, de transmitirse. (Blackmore, 2000, 78; las cursivas son de la autora)

Pero esos anfitriones, cuyas condiciones han sido determinadas genéticamente por selección natural, se han transformado a su vez por las necesidades de la selección cultural. El planteamiento de Blackmore (2000) de las relaciones memes-cerebros riza un rizo a través de la coevolución memes-genes, siendo estos últimos los que quedan subordinados a los primeros, subordinación que conduce al crecimiento del cerebro, necesario para la selección memética. El capítulo 6 de Blackmore (2000), titulado “El

posteriormente se la explicamos a otra persona, ello podría considerarse imitación. Es cierto que no hemos emulado con exactitud todos los gestos y palabras que utilizó nuestro amigo, pero algo, el meollo, ha sido copiado al traspasar su historia a un a tercera persona. Este es el «sentido amplio» al que me he referido anteriormente [...] para comprender el significado del término «imitación.» (Blackmore 2000, 34).

³⁷ “La diferencia entre la alta fidelidad de los genes y la baja fidelidad de los memes reside en el hecho de que mientras los primeros son digitales, no así los segundos.” (Dawkins en el *Prólogo* a Blackmore 2000, 14-15)

gran cerebro” es el lugar donde se aventura una hipótesis que sirve de base a “una teoría completamente nueva”:

[E]l momento crucial en nuestro historial evolutivo tuvo lugar cuando empezamos a imitarnos unos a otros. A partir de ahí, surgió el segundo replicante, es decir, el meme. Los memes cambiaron el ámbito donde la genética había efectuado su selección y la dirección del cambio la determinó el resultado de la relación memética. Así pues, la presión recibida por el proceso de selección resultante en un aumento masivo del cerebro, fue iniciada y orquestada por los memes [...] El cerebro humano, tan enorme, ha sido creado por los memes. (Blackmore 2000, 120, 128)

Esta conjetura es de 1999 y si se rastrea el libro de Blackmore (2000), cuyo original es de esa fecha, no se encuentra ninguna referencia a lo que Ramachandran (2000) trató en una conferencia titulada “Las neuronas espejo y el aprendizaje de la imitación como la fuerza impulsora detrás del ‘gran salto adelante’ en la evolución humana”, descubrimiento que califica como el más importante, aunque prácticamente desconocido en la fecha, para el conocimiento de la evolución del cerebro humano, comparando el papel de las neuronas espejo para la Psicología con el que ha desempeñado el ADN para la Biología.

En las dos últimas décadas del siglo XX, los estudios realizados con macacos por Giacomo Rizzolatti, Leonardo Fogassi y Vittorio Gallese en la universidad italiana de Parma, dieron como resultado el descubrimiento de que determinadas neuronas que se encuentran en la circunvolución frontal inferior (región F5) y en el lóbulo parietal inferior de dichos macacos, se activaban no sólo cuando el animal realizaba determinada acción –por ejemplo coger un objeto-, sino cuando veía a otro de su especie –o incluso al propio experimentador- realizar la misma acción³⁸. Limitándonos aquí al caso de la Memética, el descubrimiento de las neuronas espejo parece haberle proporcionado un referente neuronal para la imitación y, a través de ella, para una teoría de la evolución cultural.

Se han postulado dos hipótesis principales sobre cuál podría ser el papel funcional de estas neuronas. La primera es que la actividad de las neuronas espejo *media en la imitación* [...]; la segunda es que las neuronas espejo *sirven de base a la comprensión de la acción* [...] Ambas hipótesis son probablemente correctas. Sin

³⁸ Una buena presentación del tema se halla en Rizzolatti y Craighero (2004).

embargo, deben hacerse dos precisiones. Primero, aunque estamos totalmente convencidos [...] de que el mecanismo de las neuronas espejo es un mecanismo de gran importancia evolutiva a través del cual los primates comprenden las acciones realizadas por los miembros de su especie, no podemos afirmar que éste sea el único mecanismo a través del cual puedan comprenderse las acciones realizadas por los demás [...] Segundo, [...] el sistema de las neuronas espejo es el sistema que *sirve de base a la imitación en los humanos*. Aunque los legos están a menudo convencidos de que la imitación es una función muy primitiva, están equivocados. Existe un amplio acuerdo entre los etólogos de que la imitación, la capacidad de aprender a realizar una acción por verla realizarse [...] está presente, de entre los primates, sólo en los humanos, y (probablemente) en los monos [...] Por tanto, la *función primaria* de las neuronas espejo *no puede ser la imitación de la acción*. (Rizzolatti y Craighero 2004, 172; cursivas añadidas).

Lo que antecede deja claras dos cosas. La primera, que la función principal de las neuronas espejo es la comprensión de la acción; la segunda, que su actividad media, interviene, en la imitación. Como se ve, lo primario es la comprensión de la acción, incluso entendiendo comprensión en un sentido minimalista³⁹.

Sin embargo, para finalizar esta consideración de la Memética, como proyecto de teoría de la evolución cultural, quiero simplemente indicar una coincidencia y una reacción.

La coincidencia tiene que ver con las fechas de cierre de la revista electrónica *Journal of Memetics* y las del auge, cada vez más acusado, de esta línea de investigación neurocientífica. No tengo elementos de juicio de momento para ir más allá de la simple constatación de un hecho. No obstante, esta coincidencia me hace recordar las consideraciones de Hull (2000) en la antología de Aunger (2000). La Memética es un paradigma emergente que debe ser juzgado por sus resultados. Una cosa es argumentar a favor de las virtudes del proyecto y otra producir conocimientos. Han pasado seis años de esta advertencia de Hull y, efectivamente, como reza

³⁹ He aquí unas prudentes palabras de Ramachandran (2006, Web). "Of course, we must avoid the temptation of attributing too much to mirror neurons — monkeys have them but they are not capable of sophisticated culture. There are two possible reasons for this. First, mirror neurons may be necessary but not sufficient. Other functions such as long working memory may have co-evolved through parallel selection pressures. Second, the system may need to reach a certain minimum level of sophistication before primate cognition can really get off the ground (or down from the trees!)"

parte del título de su contribución: “la memética será lo que hagamos de ella”.

La reacción es la de Susan Blackmore (2005, Web) ante la teoría de las neuronas espejo y su relación con su tesis del *impulso memético*. Refiriéndose a los trabajos de Iacoboni y sus colegas (Cf. Iacoboni 2005), reacciona con entusiasmo prudente⁴⁰ e intenta juzgar hasta dónde confirma sus previsiones la “arquitectura neuronal mínima” de la imitación y la empatía. No encuentro nada mejor para concluir este apartado que las palabras finales de esta reacción.

Toda la duda <que queda tras estas referencias neurocientíficas> tiene que relacionarse con que la Memética pueda alguna vez mostrarse útil como ciencia, y con que los memes hayan jugado realmente el papel crucial en la evolución humana que la teoría memética sugiere. Los descubrimientos de Iacoboni se ajustan perfectamente a las predicciones formuladas, pero luego, como argumenta en su trabajo, hay muchas explicaciones para ellas. La Memética ha dado un primer paso, pero tiene mucho camino que recorrer, si ha de probar su valía en la comprensión de la evolución humana.

BIBLIOGRAFÍA

La bibliografía que sigue ha sido consultada, aunque no citada toda ella en este estudio. A pesar de su extensión y de la volatilidad del material accesible en Internet, la considero útil en su conjunto y por ello la reproduzco.

Álvarez, J.R. (1988): *Ensayos metodológicos*. León: Universidad de León.

Álvarez, J.R. (1991): *La racionalidad hexagonal. La identidad científica de la teoría normativa de los lugares centrales*, León: Universidad de León.

⁴⁰ Léanse sus propias palabras. “I was thrilled when I learned of Iacoboni’s discovery that when a chimpanzee’s brain is morphed onto a human brain the areas of greatest expansion are those that are used in imitation. “Yes!” I thought “This is exactly what I predicted on the basis of memetic theory. Whoopee - memetics is right!” but then I had to pause because this is how to make the worst mistake in the book. Construct a wacky theory, derive a prediction from that theory, discover the prediction is correct and then (illegitimately) conclude that the theory must be true. So I would like to describe the prediction and consider whether these findings do have any implications for memetics or not.” (Blackmore, 2005, Web)

- Álvarez, J.R. (2002): "Thom, Gould y la tradición morfológica en la ciencia", *Contextos*, número extraordinario XIX-XX/37-40, 227-262, accesible en http://www3.unileon.es/dp/dfh/ctx/2001-2002/Juan%20Ramon%20Alvarez_02.pdf.
- Aunger, R. (ed.) (2000): *Darwinizing Culture: The Status of Memetics As a Science*, prólogo de D. Dennett, Nueva York: Oxford University Press.
- Aunger, R. (2003): *El meme eléctrico: una nueva teoría sobre cómo pensamos*, trad. de J. Ros, Barcelona: Paidós.
- Barbieri, M (2001): *The Organic Codes. The Birth of Semantic Biology*, Ancona: Pequod., accesible en <http://www.biologiateorica.it/organiccodes/>
- Barbieri, M. (2003): *The Organic Codes. An Introduction to Semantic Biology*, Cambridge: Cambridge University Press.
- Benzon, W. (1996): "Culture as an Evolutionary Arena", en *Journal of Social and Evolutionary Systems*, **19**(4): 321-362, accesible en <http://asweknowit.ca/evcult/Arena/Arena00.shtml>.
- Blackmore, S. (1997): "The Power of the Meme Meme", *Skeptic*, **5**, 2, 43-49, accesible en <http://www.memes.org.uk/meme-lab/SKEP97.HTM>.
- Blackmore, S. (1998). "Imitation and the definition of a meme", *Journal of Memetics - Evolutionary Models of Information Transmission*, **2**, accesible en http://jom-emit.cfpm.org/1998/vol2/blackmore_s.html.
- Blackmore, S. (2000): *La máquina de los memes*, prólogo de R. Dawkins, trad. de M- Basté-Kraan, Barcelona: Paidós.
- Blackmore, S. (2005) "Four commentaries", en S. Hurley, S. and Chater, N. (Eds.) (2005): *Perspectives on Imitation: From Mirror Neurons to Memes*, Cambridge (MA): MIT Press 2005, accesible en <http://www.susanblackmore.co.uk/Chapters/Imit2005.htm>.
- Blackmore, S (2006): "Memetics by another name?", *Bioscience*, **56**, 74-5, accesible en <http://www.susanblackmore.co.uk/reviews/Richerson06.htm>.
- Bonner, J.T. (1982): *La evolución de la cultura en los animales*, trad. de N. Sánchez Sáinz-Trápaga, Madrid: Alianza Editorial.
- Bouissac, P. (1999): "Semiotics and the science of memory", accesible en http://www.semioticon.com/Bouissac/articles/semiotics_and_the_science_of_memory.htm.
- Bouissac, P. (200?): "On Signs, Memes and MEMS: For an Evolutionary Eosemiotics", accesible en la dirección electrónica http://www.semioticon.com/Bouissac/articles/on_signs_memes_and_mems.htm
- Brier, S. (2000): "Biosemiotics as a possible bridge between embodiment in cognitive semantics and the motivation concept of animal cognition in ethology", *Cybernetics & Human Knowing*, **7**, 1, accesible en http://www.flec.kvl.dk/sbr/full%20text%20documents/vol7_1.pdf.

- Brodie, R (1996): *Virus of the Mind: The new science of the meme*, Seattle: Integral Press. La introducción: "Crisis of the Mind" es accesible en <http://www.memecentral.com/vmintro.htm>.
- Bueno, G. (1978) "Conceptos conjugados", *El Basilisco*, 1ª época, 1, (1978), 88-92, accesible en <http://www.filosofia.org/rev/bas/bas10109.htm>.
- Cassirer, E. (1948): *El problema del conocimiento en la filosofía y la ciencia modernas. IV De la muerte de Hegel a nuestros días*, trad. de W. Roces, México D.F.: Fondo de Cultura Económica.
- Cassirer, E. (1963): *Antropología filosófica: Introducción a una filosofía de la cultura*, trad. de E. Imaz, México D.F.: Fondo de Cultura Económica.
- Cassirer, E. (1976): *Filosofía de las formas simbólicas*, 3 vols, trad. A. Morones, México D.F.: Fondo de Cultura Económica.
- Cordes, C. (2004): "Darwinism in Economics: From Analogy to Continuity", *Papers on Economics and Evolution*, # 0415, accesible en <https://papers.mpiew-jena.mpg.de/evo/discussionpapers/2004-15.pdf>.
- Cortés Morató, J. (2005): "¿Qué son los memes? Introducción general a la teoría de memes", accesible en la dirección electrónica <http://biblioweb.sindominio.net/memetica/memes.pdf>.
- Dawkins, R. (1982): *The Extended Phenotype*. Paperback edition 1983, Oxford: Oxford University Press
- Dawkins, R. (1983) "Universal Darwinism", en Bendall, B.S (ed.) *Evolution from Molecules to Man*, Cambridge: Cambridge University Press, 403-425.
- Dawkins, R (1993): "Viruses of the Mind", en Dahlbom, B. (Ed.) (1993): *Dennett and his Critics*, Oxford: Blackwell, accesible en <http://cscs.umich.edu/~crshalizi/Dawkins/viruses-of-the-mind.html>.
- Dawkins, R (1994): *El gen egoísta: las bases biológicas de nuestra conducta*, trad. de J. Tola y J. Robles, Barcelona: Salvat.
- Deely, J (1991), "Semiotics and Biosemiotics: Are Sign-Science and Life-Science Coextensive?", en *Biosemiotics. The Semiotic Web 1991*, Ed. Thomas Sebeok and Jean Umiker-Sebeok, Berlin: Mouton-de Gruyter, 1992, 45-75.
- Deely, J. (2004): "Semiotics and Jakob von Uexküll's concept of umwelt", *Sign Systems Studies* 32 1/2, 11-34.
- Dennett, D. (1999a): "The Evolution of Culture"; *EDGE* 52 — March 28, 1999, accesible en <http://www.edge.org/documents/archive/edge52.html>
- Dennett, D. (1999b): *La peligrosa idea de Darwin. Evolución y significados de la vida*, trad. de C. Pera Blanco-Morales, Barcelona: Galaxia Gutenberg-Círculo de Lectores.
- Doris, J.M. & Stich, S. (2003): "As a Matter of Fact: Empirical Perspectives in Ethics", en Jackson, F. & Smith, M, (eds.) *The Oxford Handbook of*

- Contemporary Analytic Philosophy*. Oxford University Press, accessible en <http://hem.passagen.se/ollekillen/cogethics.html>.
- Dupont, J.C. (2002): "Les molécules phéromonales: éléments d'épistémologie historique", *Philosophia scientiae*, **6** (1), 50-59, accesible en http://www-ihpst.univ-paris1.fr/_sources/jcdup_molecules.pdf.
- Emmeche, C. & Hoffmeyer, J. (1991): "From language to nature - the semiotic metaphor in biology", *Semiotica* **84** (1/2): 1-42, accessible en <http://www.nbi.dk/~emmeche/cePubl/91a.frolan.html>.
- Emmeche, C. (2002): "The Chicken and the Orphean Egg: On the Function of Meaning and the Meaning of Function", *Sign System Studies*, **30** (1): 15-32, accessible en la dirección <http://www.library.utoronto.ca/see/SEED/Vol2-1/Emmeche/Emmeche.pdf>.
- Florkin, R. (2001): "Naturalized Epistemology", *Stanford Encyclopedia of Philosophy*, accessible en <http://plato.stanford.edu/entries/epistemology-naturalized/>.
- Florkin, M. (1974). "Concepts of Molecular Biosemiotics and of Molecular Evolution", en Florkin, M. y Stoltz, E.H. (eds.) (1974) *Comprehensive Biochemistry*, Amsterdam: Elsevier, 1-124.
- Fog, A. (1999): *Cultural Selection*. Dordrecht: Kluwer, accesible en parte en <http://www.agner.org/cultsel/toc.php?e=0,1#0>.
- Fog, A. (2003a): "The gap between cultural selection theory and sociology", accesible en <http://www.agner.org/cultsel/gap.pdf>.
- Fog, A. (2003b): "Explaining unintended developments with cultural selection theories", accesible en <http://www.agner.org/cultsel/unintended.pdf>.
- Fracchia, J & Lewontin, R.C. (1999), "Does Culture Evolve?", *History and Theory*, vol. 38 (4), 52-78.
- Gabora, L (1995): "Meme and Variations: A Computational Model of Cultural Evolution", en NADEL, L. and STEIN, D. L., (eds.) *1993 Lectures in Complex Systems*, Addison Wesley, 1995, accesible en <http://cogprints.ecs.soton.ac.uk/archive/00000531/00/mav.htm>.
- Gabora, L. (1998) "Autocatalytic Closure in a Cognitive System: A Tentative Scenario for the Origin of Culture". *Psychology*: **9**(67), accesible en <http://www.cogsci.ecs.soton.ac.uk/cgi/psyc/newpsy?article=9.67&submit=View+Article>
- Gabora, L. (2001): *Cognitive Mechanisms Underlying the Origin and Evolution of Culture*, Doctoral Dissertation, accesible en http://www.vub.ac.be/CLEA/liane/thesis_gabora.pdf.
- Gabora, L. (2003) "Cultural focus: A cognitive explanation for the cultural transition of the Middle/Upper Paleolithic". *Proceedings of the 25th Annual Meeting of the Cognitive Science Society*, Boston MA, July 31-August 2.

- Lawrence Erlbaum, accessible en <http://www.vub.ac.be/CLEA/liane/papers/cf.htm>.
- Gabora, L. (2004) "Ideas are not replicators but minds are", *Biology and Philosophy* 19(1): 127-143, accessible en la dirección electrónica <http://www.vub.ac.be/CLEA/liane/papers/replicator.html>.
- Gabora, L. & AERTS, D. (2005a) "Distilling the essence of an evolutionary process and implications for a formal description of culture", en KISTLER, W. (Ed.) *Proceedings of Center for Human Evolution Workshop #4: Cultural Evolution*, May 2000, Foundation for the Future, Seattle WA, accessible en <http://www.vub.ac.be/CLEA/liane/papers/deep.html>
- Gabora, L.M. & AERTS, D. (2005b), "Evolution as context-driven actualization of potential: Toward an interdisciplinary theory of change of state", *Interdisciplinary Science Reviews*, 30 (1), pp. 69-88, accesible en <http://repositories.cdlib.org/cgi/viewcontent.cgi?article=2153&context=postprint>.
- García Sierra, P. (Web): "Conceptos conjugados", *Diccionario filosófico*, accesible en <http://www.filosofia.org/filomat/df053.htm>.
- Gatherer, D. (1997): "Macromemetics: Towards a Framework for the Re-unification of Philosophy", *Journal of Memetics - Evolutionary Models of Information Transmission*, 1, accessible en http://jom-emit.cfpm.org/1997/vol1/gatherer_dg.html.
- Gatherer, D. (1998): "Why the Thought Contagion Metaphor is Retarding the Progress of Memetics". *Journal of Memetics - Evolutionary Models of Information Transmission*, 2, accesible en http://cfpm.org/jom-emit/1998/vol2/gatherer_d.html.
- Griffiths, P.E. (2001): "Genetic Information: A Metaphor in Search of a Theory", *Philosophy of Science*, 68 (3). 3, 394-412, version previa accesible en http://www.uq.edu.au/biohumanities/webpdfs/Genetic_Information_etc.pdf.
- Guerrero del Amo, J.A. (2000): "La naturalización de la epistemología en Hume", *Revista de Filosofía*, 3ª época, Vol. XIII, 23, 61-84, accesible en <http://fs-morente.filos.ucm.es/publicaciones/revista/n23/guerrero.pdf>.
- Hardy-Vallé, B. (Web): "Introduction à la mémétique", accesible en http://www.uqam.ca/~philo/portail/pourquoi/pourquoi3_3_02.html.
- Hodgson, G.M. (2002): "Darwinism in economics: from analogy to ontology", *Journal of Evolutionary Economics*, 12, 259-281, accesible en <http://www.herts.ac.uk/business/esst/Staff/g-hodgson/Darwin-Econ.pdf>.
- Hoffmeyer, J. (1993): *Signs of Meaning in the Universe*, trad. de B.J. Haveland, Bloomington & Indianapolis: Indiana University Press.
- Hoffmeyer, J. (2001): "Life and Reference", *Biosystems*, 60, 123-130, accesible en <http://informatics.indiana.edu/rocha/pattee/hoffmeyer.html>.

- Hoffmeyer, J. (2002): "Code Duality Revisited", en la dirección <http://www.library.utoronto.ca/see/SEED/Vol2-1/Hoffmeyer/Hoffmeyer.htm>.
- Hoffmeyer, J. & Emmeche, C. (1991): "Code-Duality and the Semiotics of Nature", en *On Semiotic Modelling*. Myrdene, A. & Merrell, F.(Eds.) (1991) New York: Mouton de Gruyter, 117-166, accesible en <http://alf.nbi.dk/~emmeche/coPubl/91.JHCE/codedual.html>
- Hofkirchner, J. (2004): "The Status of Biosemiotics", accesible en <http://www.library.utoronto.ca/see/SEED/Vol2-3/2-3%20resolved/Hofk.pdf>.
- Hull, D. (2000): "Taking memetics seriously: memetics will be what we make of it", en Aunger, R. (2000), 43-67.
- Hume, D. (1778): *The Philosophical Works of David Hume (1713-1776)*, ed. T.H. Green and T.H. Grose, reimpresión Aalen: Scientia, 1964, Vols. I-II.
- Hurley, S & Chater, N. (Eds.) (2005): *Perspectives on Imitation: From Neuroscience to Social Science*, 2 vols., Cambridge (MA): MIT Press.
- Iacoboni, M. (2005): "Perspectives on Imitation: From Mirror Neurons to Memes" en Hurley S. & Chater N. (Eds.) (2005), Vol 1, accesible en <http://www.cbd.ucla.edu/downloads/Understanding%201.pdf>.
- Journal of Memetics-Evolutionary Models of Information Transmission*, accesible en <http://cfpm.org/jom-emit/>
- Kant, I (1784): *Beantwortung Der Frage: Was ist Aufklärung?*, *Kants gesammelte Schriften*, edición de la Königlich-Preussischen Akademie der 2. Auflage. Königlich-Preussische u.Deutsche Akademie der Wissenschaften. Berlin: Walter de Gruyter, vol. VIII, (1969)
- Kauffman, S.A. (1993): *The Origins of Order: Self-Organization and Selection in Evolution*, Oxford: Oxford University Press.
- Kotov, K (2002): "Semiotics: Chemistry of Being", *Sign System Studies*, **30**, 1, accesible en <http://www.ut.ee/SOSE/sss/kotov301.pdf>.
- Kull, K. (1999a): "On the history of joining *bio* with *semio*: F.S. Rothschild and the biosemiotic rules", *Sign Systems Studies*, **27**, 128-138, accesible en <http://www.zbi.ee/~kalevi/kull27.htm>.
- Kull, K. (1999b): "Biosemiotics in the twentieth century: a view from biology", *Semiotica* **127** (1/4), 385-414, accesible en la dirección <http://www.zbi.ee/~kalevi/bsxxfin.htm>.
- Kull, K (2000): "Copy versus translate, meme versus sign: development of biological textuality" *European Journal for Semiotic Studies* **12**(1), 101-120, accesible en <http://www.zbi.ee/~kalevi/copytr.htm>.
- Kull, K (2003): "Thomas A. Sebeok and biology: Building biosemiotics", *Cybernetics and Human Knowing*, **10** (1), accesible en <http://www.zbi.ee/~kalevi/Kullsf.pdf>.

- Küppers, B.-O. (1996): “Der semantische Aspekt der Information und seine evolutionsbiologische Bedeutung”, *Nova Acta Leopoldina*, NF 72, Nr. 294, pp.195-219, accesible en <http://www.personal.uni-jena.de/~x7kuba/download/pdf/semantischeAspekt.pdf>.
- Küppers, B.-O. (2003): “Information und Kommunikation als Organisationsprinzipien des Lebendigen, Kommunikation and Netzwerke” (Viena), 12-25, accesible en <http://www.personal.uni-jena.de/~x7kuba/download/pdf/Organisationsprinzipien.pdf>.
- Lorenz, K (1941): “La teoría kantiana de lo apriorístico bajo el punto de vista de la biología actual”, en LORENZ, K. y WUKETITS, F.M. (1984), 89-116.
- Lorenz, K. y Wuketits, F.M. (1984): *La evolución del pensamiento*, trad. de P. Gálvez, Barcelona: Arcos Vergara.
- Lotman, M. (2002): “Umwelt and semiosphere”, *Sign System Studies*, **30**, 1, accessible en <http://www.ut.ee/SOSE/sss/mlotman301.pdf>.
- Maddy, P. (2000): “Naturalism. Friends and Foes”, accessible en <http://philsci-archive.pitt.edu/archive/00000144/00/friends-pdf.pdf>.
- Maddy, P. (2003): “Three forms of naturalism”, en SHAPIRO, S. (Ed.), *Oxford Handbook of Logic and Mathematics*, accesible en <http://hypatia.ss.uci.edu/lps/home/fac-staff/faculty/maddy/Threeforms.pdf>.
- Marsden, P. (2000). “Forefathers of Memetics: Gabriel Tarde and the Laws of Imitation”, *Journal of Memetics - Evolutionary Models of Information Transmission*, http://jom-emit.cfpm.org/2000/vol4/marsden_p.html.
- Modelski, G. (2004): “Beyond Analogy: Universal Darwinism and global social change”, accesible en la dirección electrónica <http://faculty.washington.edu/modelski/BAunidarwinism.html>
- Mosterín, J. (1993): *Filosofía de la cultura*, Madrid: Alianza Editorial.
- Pacho García, J. (1995): *¿Naturalizar la razón?: alcance y límites del naturalismo evolucionista*, Madrid: Siglo XXI.
- Pihlström & Siitonen, A. (2005): “The Transcendental Method And (Post)empiricist Philosophy of Science”, *Journal for General Philosophy of Science*, 36 (2005), 81–106.
- Quine, W.V.O (1969): “Epistemology Naturalized”, en QUINE, W.V.O (1969): *Ontological Relativity and Other Essays*, Nueva York: Columbia University Press..69-90.
- Quine, W.V.O: (1995): *From Stimulus to Science*, Cambridge (MA): Harvard University Press.
- Ramachandran, V:S: (2000): “Mirror Neurons and imitation learning as the driving force behind ‘the great leap forward’ in human evolution”, *Edge*, 69, 29 de mayo, accesible en la dirección http://www.edge.org/3rd_culture/ramachandran/ramachandran_index.html.

- Ramachandran, V.S: (2006): "Mirror Neurons and the Brain in the Vat", *Edge*, 176, 6 de enero, accesible en la dirección <http://www.edge.org/documents/archive/edge176.html#rama><http://www.edge.org/documents/archive/edge176.html#rama>.
- Rizzolatti, G. & Craighero, L. (2004): "The Mirror-Neuron System", *Annual Review of Neuroscience*, 2004, 27, 169-92. accesible restringido en <http://arjournals.annualreviews.org/doi/abs/10.1146/annurev.neuro.27.070203.144230?journalCode=neuro>.
- Robles Loro, R. (2002): "Memética e Historia", *V Jornadas de Filosofía en la UNED*, accesible en la dirección electrónica <http://www.rafaelrobles.com/misescritos/memeticaehistoria.htm>
- Runciman, W.G. (1999): "Darwinian Soup", *London Review of Books*, Vol. 21, No. 12, accesible en http://www.lrb.co.uk/v21/n12/print/runc02_.html.
- S.E.E.D. Journal (Semiotics, Evolution, Energy, and Development)*, accesible en http://www.library.utoronto.ca/see/pages/SEED%20journal%20library.html#1_1.
- Santilli, E (2004): "Biosemiótica: una metáfora en Biología teórica", en Martins, R.A. et. al. (Eds:) (2004) *Filosofía e história da ciência no Cone Sul: 3º Encontro*, Campinas, 165-174, accesible en <http://ghc.ifci.unicamp.br/afhic3/Trabalhos/22-Estela-Santilli.pdf#search=%22Semiotica%20134%22>.
- Sebeok, T.A. (1994): "Communication", accesible en <http://members.tripod.com/~tterrabdys/commts.html>.
- Sebeok, T.A. (1995). "Semiotics and the biological sciences: initial conditions", *Discussion Papers* No. 17, *Collegium Budapest/Institute for Advanced Studies*, accesible en http://www.colbud.hu/main_old/PubArchive/DP/DP17-Sebeok.pdf.
- Segal, J. (2003): *Le Zéro et le Un. Histoire de la notion scientifique d'information au 20^e siècle*, Paris: Éditions Syllepse.
- Semiotica*. (2001): Special issue: *Jacob von Uexküll: A paradigm for biology and semiotics*. Guest editor: Kalevi Kull, Volume 134 -1/4 (2001), accesible en http://www.degruyter.de/journals/semiotica/sem134_1-4.html.
- Solé, R. & Goodwin, B. (2000), *Signs of Life. How Complexity Pervades Biology*, Nueva York,: Basic Books.
- Speel, H.-C. (1996): "Memetics: On a conceptual framework for cultural evolution", accesible en <http://www.hanscees.com/hcesmem.htm>
- Sperber, D. (2005): *Explicar la cultura. Un enfoque naturalista*, trad. de P. Manzano, Madrid: Ediciones Morata.

- Turovski, A (2000): "The semiotics of animal freedom: A zoologist's attempt to perceive the semiotic aim of H. Hediger", *Sign Systems Studies*, 28, 380-387. (2000), accessible en <http://www.ut.ee/SOSE/turovsk.htm>.
- Uexküll, J. Von (1909): *Umwelt und Innenwelt der Tiere*. Berlin: J. Springer.
- Vehkavaara, T. (1998 Web): "Some Conceptual Extensions in Biosemiotics and the Extended Concept of Knowledge", accesible en http://mtl.uta.fi/%7Eattove/SEMIO_98.HTM.
http://mtlserver.uta.fi/~attove/SEMIO_98.HTM.
- Vehkavaara, T. (2002): "Why and how to naturalize semiotic concepts for biosemiotics", *Sign Systems Studies* 30 (1)/2002: 293-313, borrador accessible en http://mtlserver.uta.fi/~attove/natu_of_biosemin_final.pdf.
- Vehkavaara, T. (2003a): "Biosemiotics as applied objective ethics and esthetics?", accessible en http://mtl.uta.fi/~attove/bios_obj_ethics.pdf.
- Vehkavaara, T. (2003b): "Interactivist naturalization of biosemiotics and Peircean semeiotic", accessible en http://mtl.uta.fi/~attove/ISI_2003_text.pdf.
- Wilkins, J. S., (1998); "What's in a Meme? Reflections from the perspective of the history and philosophy of evolutionary biology", *Journal of Memetics - Evolutionary Models of Information Transmission*, 2. http://jomemit.cfpm.org/1998/vol2/wilkins_js.html.
- Wilkins, J.S. (1999). "Memes ain't (just) in the Head", *Journal of Memetics - Evolutionary Models of Information Transmission*, 3, http://jomemit.cfpm.org/1999/vol3/wilkins_j.html.
- Wilkins, J.S. (2005): "Is "Meme" a New "Idea"? Reflections on Aunger", *Biology and Philosophy* 20 (4): 585-598.
- Wilson, E.O. (1980): *Sobre la naturaleza humana*, trad. de M.A. Sánchez, México D.F.: Fondo de Cultura Económica.
- Wilson, E.O. (1999): *Consilience: la unidad del conocimiento*, trad. de J. Ros, Barcelona: Galaxia Gutenberg-C'rculo de Lectores.