

ÍNDICE

ÍNDICE.....	.....
0. PRELUDIO.....	.....
1. INTRODUCCIÓN.....	.....
2. RESUMEN Y COMENTARIOS A “EL ÁRBOL DEL CONOCIMIENTO”.....	.....
INTRODUCCIÓN.....	.....
AUTOPOIESIS: LA ORGANIZACIÓN DE LO VIVO.....	.....
<i>Unidad autopoietica:</i>.....	.....
HISTORIA: REPRODUCCIÓN Y HERENCIA.....	.....
LOS METACELULARES.....	.....
EVOLUCIÓN: LA DERIVA NATURAL DE LOS SERES VIVOS.....	.....
DOMINIOS CONDUCTUALES.....	.....
SISTEMA NERVIOSO Y CONOCIMIENTO.....	.....
LOS FENÓMENOS SOCIALES.....	.....
DOMINIOS LINGÜÍSTICOS Y CONCIENCIA HUMANA.....	.....
<i>Comunicación, lenguaje y semántica</i>.....	.....
<i>Recapitulación:</i>.....	.....
EL ÁRBOL DEL CONOCIMIENTO.....	.....
3. BIOLOGÍA DE LA HERMENÉUTICA I: EL COMPRENDER Y LA COGNICIÓN.....	.....
EL COMPRENDER: EL CÍRCULO HERMENÉUTICO Y LA TRADICIÓN.....	.....
LA COGNICIÓN.....	.....
LA LINGÜÍSTICIDAD DEL COMPRENDER Y DE LA COGNICIÓN HUMANA.....	.....
MODELOS DEL ORIGEN DEL LENGUAJE DESDE LAS CIENCIAS COGNITIVAS.....	.....
4. BIOLOGÍA Y HERMENÉUTICA II: ALGUNAS APLICACIONES A OTROS TEMAS DE INTERÉS.....	.....
CIENCIAS DEL ESPÍRITU–CIENCIAS NATURALES.....	.....
TECNOLOGÍA.....	.....
SUBJETIVIDAD, AUTOPOIESIS Y LIBERTAD.....	.....
5. CONCLUSIONES.....	.....
REFERENCIAS Y BIBLIOGRAFÍA UTILIZADA.....	.....

Biología de la Hermenéutica- -Hermeneútica de la Biología

hermenéutica y vida artificial
hacia una hermenéutica ontotecnológica

www.outlimit.org

Parte de este manuscrito así como del trabajo realizado durante su desarrollo serán colgados en la red (ofreciendo atención vía e-mail para discutir asuntos y aclarar dudas) en un proyecto de inteligencia colectiva (outlimit.org). Este proyecto busca horizontalizar el conocimiento (rompiendo los límites del academicismo que encorseta el saber) y hacer accesible el pensamiento de Maturana y Varela, y de la cibernética en general, a los no especialistas y, sobre todo, a aquellos que no han tenido la posibilidad de acceder a este conocimiento por otros medios. Un saludo y reconocimiento a tod@s l@s que luchan por liberar el conocimiento y compartirlo, a quienes luchan por el poder autoorganizado, por la libertad en todas sus dimensiones, en todas sus expresiones.

0. PRELUDIO

“These are the sciences made possible by technology, the technologies made possible by science. The world view we create is derived from the intimate interaction of technology and science with the eye of craft experience, shaped by the theoretical expectations within which we as biological researchers must live. (...) Wrestling reliable knowledge from the world we biologist study is, as Koestler described it, an Act of Creation.”

Rose, 1999: 873

Este trabajo se inserta en el horizonte más amplio que guía mi proto-proyecto de tesis. Busco investigar en la encrucijada entre las ciencias cognitivas (especialmente desde la perspectiva de la vida artificial) y la filosofía continental, asumiendo un concepto de ciencia posmoderno, entendiendo que filosofía y ciencia han de ir necesariamente de la mano, reconciliarse, si creemos firmemente que una reapropiación de la tecnología es posible y necesaria hoy. Relativizar la ciencia a sus condiciones de posibilidad biológicas, sociales e históricas es dotarla de su máximo significado (del único posible) y abrir la posibilidad de construir nuevos espacios de pensamiento y acción; ello exige primera y fundamentalmente romper las estructuras de poder que organ-izan la ciencia, denunciar sus abusos, los intereses que la sustentan... pero relativizar la(s) ciencia(s) también es relativizarnos a nosotros mismos y contemplarnos en ella(s), es construir nuestra identidad en la interacción cognitiva que es la ciencia, en y a través del mundo ontotecnológico que nos abre; que nos abre a nosotros hacia él y que nos abre la tecnología a nosotros, en esa circularidad que hace que mundo y sujeto se abran mutuamente el uno al otro. Sin olvidar en el camino que toda ciencia es tecno-ciencia en tanto que imbricada en un cuerpo social cuyo metabolismo está organ-izado por la tecnología de(l) mundo. Porque “La técnica no se entiende ya como aplicación externa de un saber ideal (más o menos exacto) sobre un

mundo «natural» (a su vez, producido por un Sujeto último), sino como un *plexo de integración creciente y consciente, calculada como motor de transformación, de los propios procesos inventivos en el interior de un esquema global de asignación de puestos, propuestos y previstos por las exigencias de conservación y expansión de esos mismos procesos*. La Técnica se desvela como Tecnología.” (Duque, 1995: 34-5).

Soy consciente de la debilidad epistemológica de los enunciados contenidos en estas páginas así como de apuesta la racionalizadora y cientifista que constituyen. Justifico mi debilidad epistemológica como anticipación de sentido, siempre necesaria, de la praxis tecno-científica que presuponen y hacia la que señalan, constantemente, mis ideas. Creo que mis afirmaciones (tanto como mis evocaciones, negaciones, alusiones y demás enunciados realizativos) pueden, si no reducirse en última instancia a enunciados empíricos (posibilidad ésta condenada a-priori al fracaso para cualquier proposición), sí, al menos, introducirse “adecuadamente” en la circularidad propia del conocimiento de fricción tecno-científica.

Me persigue a menudo la sensación de intentar levantarme tirándome de los cordones de los zapatos, como si en el espacio de pensamiento que he escogido se diera una especie de incompatibilidad, una especie de ilusión (como las que componen las imágenes de Escher) que me impidiera avanzar significativamente en espacios que se presentan curvos y distorsionantes. Sin embargo son los dibujos de este autor precisamente los que des-cubren todas las capacidades y dimensiones del espacio, los que descubren los límites del espacio, abren nuevos horizontes y posibilidades de ser de la imagen (del mundo). Es por ello que incluso en los momentos de vértigo y pérdida de la orientación perdura en mí la sensación de actuar en el espacio apropiado, es ese mareo momentáneo que me muestra que camino al borde del mundo, en los límites curvos y absurdos de nuestra autocomprensión.

1. INTRODUCCIÓN

“Si la *autopoiesis* ha tenido influencia es porque supo alinearse con otro proyecto cuyo centro de interés es la *capacidad interpretativa del ser vivo* que concibe al hombre no como un agente que “descubre” el mundo, sino que lo constituye.”

Varela, 2000:420

El núcleo de este trabajo lo constituye una relectura o interpretación de la hermenéutica gadameriana a la luz de la teoría del conocimiento de raíz biológica desarrollada por Humberto Maturana y Francisco Varela. Este punto de partida nos dará pie a extender el debate al seno del trabajo contemporáneo en el ámbito de las ciencias cognitivas y específicamente a los modelos de simulación por ordenador del origen del lenguaje.

De acuerdo a la concepción diltheyana que hereda la hermenéutica filosófica nos moveremos, pues, en ese incómodo espacio que existe entre las ciencias del espíritu y las ciencias naturales. Esa clasificación dicotómica que nos hace la tradición occidental (cuya cumbre ontológica constituye Descartes) entre naturaleza y cultura, esa falla, esa fractura (¿originaria?) se presenta en esta tarea como una herida, como un abismo sobre el que construir puentes. Nuestra tarea es principalmente una tarea contra la tradición en este aspecto, pero, paradójicamente, sólo puede serlo a través de ella. Además, nos vamos a encontrar con otra dificultad fundamental, a saber, que mientras el enfoque hermenéutico desvía la atención que exigen las ciencias naturales como ámbito del conocer, el enfoque de Maturana y Varela parte del esfuerzo de inscribir la ciencia como saber hermenéutico así como el de inscribir la hermenéutica en sus bases epistemológicas (biológicas en un extremo del círculo, científicas en el otro). Este obstáculo sólo puede ser salvado si asumimos una circularidad del conocimiento cuyo centro sea el sistema nervioso pues en este espacio fronterizo que hemos escogido entre las ciencias de la naturaleza y las ciencias del espíritu, la mente-cerebro humana se convierte en territorio propio que sirve de encrucijada entre ambas esferas de conocimiento. Es por ello que las ciencias cognitivas constituyen un núcleo fundamental de nuestra tarea; no sólo por su carácter transdisciplinar sino también por la naturaleza de su objeto y la riqueza de perspectivas de investigación en curso que auguran un campo abierto en el que materializar un sinnúmero de problemáticas clásicas de la filosofía. Especial relevancia cobran en este punto las afirmaciones de Maturana y Varela sobre la estructuración lingüística de los patrones de actividad nerviosa.

El idealismo lingüístico al que nos somete la hermenéutica gadameriana provocará aquí las tensiones máximas que dificultan un tratamiento naturalista de la hermenéutica. Del mismo modo la dificultad final del enfoque de Varela y Maturana, de cerrar su circularidad, radica en dar cuenta del origen y estructura del lenguaje (del significado lingüístico, de la estructura gramatical, etc.) con la complejidad conceptual que exige semejante tarea. Esta tarea (inacabada a mi modo de ver) es uno de los retos más fascinantes del presente, un reto cuyas consecuencias en el ámbito de la epistemología, la lingüística y la filosofía en general son incalculables. A esta labor se dedican en el presente Luc Steels (de la Universidad Libre de Bruselas) y desde una perspectiva sistémica (que sigue el recorrido de la obra de Maturana y Varela) Ezequiel di Paolo (de la Universidad de Sussex, UK) cuyas modelos por ordenador de acoplamiento estructural y coordinación

animal auguran un futuro prometedor para esta línea de investigación. (Di Paolo, 2000). A estas dos perspectivas dedicaremos las últimas páginas de este trabajo.

El trabajo de Maturana y Varela podría introducirse en el hilo conductor de La Historia de La Filosofía como el intento (considerablemente exitoso) de hacer emerger (a través de la práctica científica) las condiciones biológicas de posibilidad del conocimiento humano: algo así como la inmanentización biológica del sujeto trascendental kantiano a través de un cierre de la circularidad del conocimiento que no puede ya admitir ningún trascendental absoluto sino simplemente uno pertinente a la propia actividad cognitiva en su enacción concreta del mundo. Los autores plantean la labor hermenéutica de conocer el conocer como el flujo circular a través de una red conceptual altamente interconectada (ver cuadro de principio de los capítulos). Red que se desarrolla a través de una teoría de la biología que hace estallar los estrechos (e interesados) márgenes de pensamiento de una disciplina científica (la biología) presionada por el sistema a disminuirse a sí misma en diferentes microespecialidades (cuya falta de visión global, y por tanto crítica, tiende a hacerse irreversible), invocadas a re-unirse finalmente bajo la tiranía de teorías de la paninformación. Desde luego las corrientes neodarwinistas (en teoría evolutiva) y las funcionalistas (en ciencias cognitivas) dejan poco margen para integrar hermenéutica y biología, crítica y ciencia, pertenencia y práctica tecnocientífica. Sin embargo un nuevo tipo de biología teórica (cuyos instigadores máximos son Maturana y Varela) va abriéndose paso en la literatura actual; una teoría de la biología que busca agrupar las duras críticas (teóricas además de éticas, políticas etc.) al neodarwinismo y construir una alternativa fuerte (Rose, 1999). Junto a ella irrumpen en el ámbito de las ciencias cognitivas todo un conjunto de nuevas perspectivas que van abriéndose paso frente al cognitivismo clásico (de raíz objetivista cartesiana).

Lo sorprendente del esfuerzo de Maturana y Varela no es la capacidad de reducción de los fenómenos complejos que componen nuestra vida (y la vida en general), como podría esperarse de un intento de buscar las bases biológicas (científicas) del ser vivo (humano), sino más bien todo lo contrario. Lo que sorprende de *El árbol del conocimiento* es cuán poderosas metáforas brinda para imbricar el conocimiento, la historicidad del ser humano, su identidad y el lenguaje en un fenómeno ya de por sí misterioso y fantástico que es la vida. Lejos de los intentos ultrapositivistas que caracterizaron a ciertas generaciones de filósofos a principios de siglo (y todavía hoy en día entre gran parte de la filosofía anglo-americana) Maturana y Varela no reducen la vida y la cognición sino que precisamente la construyen en toda su riqueza y complejidad sobre las condiciones de posibilidad biológicas de nuestro propio conocimiento; y todo ello asumiendo el reto de transformar la perspectiva clásica de la ciencia, de insertar a ésta en la circularidad constante que es el proceso de una cognición que se apropia a sí misma. Eso nos permitirá afrontar las dificultades anteriormente mencionadas y abordar el reto científico-hermenéutico de investigar el origen del lenguaje y descubrir sus consecuencias epistemológicas.

2. RESUMEN Y COMENTARIOS A “EL ÁRBOL DEL CONOCIMIENTO”

“Nosotros tendemos a vivir un mundo de certidumbres, de solidez perceptual indisputada, donde nuestras convicciones prueban que las cosas sólo son de la manera que las vemos, y que lo que nos parece cierto no puede tener otra alternativa. Es nuestra situación cotidiana, nuestra condición cultural, nuestro modo corriente de ser humanos. Pues bien, todo este libro puede ser visto como una invitación a suspender nuestro hábito de caer en la tentación de la certidumbre. (...) toda experiencia cognoscitiva involucra al que conoce de una manera personal, enraizada en su estructura biológica, donde toda experiencia de certidumbre es un fenómeno individual ciego al acto cognoscitivo del otro, en una soledad que sólo se trasciende en un mundo que se crea con él”
(Maturana y Varela)

Introducimos aquí un resumen sintetizado de “El árbol del conocimiento” como obra programática y fundacional de una biología de la hermenéutica anticipada por Francisco Varela y Humberto Maturana. Una profunda comprensión de la terminología y el desarrollo de esta perspectiva sistémica aplicada a la biología es necesaria para la comprensión de este trabajo, por lo que la lectura de este resumen supone una introducción al marco conceptual en el que desarrolla mi investigación posterior. Algunas secciones del resumen están casi exclusivamente compuestas de citas directas de la obra. Hemos considerado oportuno hacerlo así en aquellos casos en los que la formulación original de los autores resultaba inmejorable y difícilmente resumible.

INTRODUCCIÓN

En esta obra los autores plantean la tarea científico-hermenéutica de conocer el conocer como el flujo circular a través de una red conceptual altamente interconectada (una red conceptual que ilustra la primera página de cada capítulo de libro a modo de esquema general). El marco conceptual que guía la investigación es la teoría de sistemas (cibernética, Winer, von Foester, Luhman etc.), un campo de estudio al que ambos autores han aportado conceptos fundamentales (como el de autopoiesis, clausura operacional y acoplamiento estructural –Luhman, 1996).

Autopoiesis: la organización de lo vivo

No se pueden entender las bases biológicas del conocimiento sólo a la vista (o a la mano) del estudio sobre el sistema nervioso. Hay una continuidad organizativa y de acoplamiento, no solo del organismo ontogenéticamente considerado (desarrollo individual del organismo y su imbricación en su corporalidad y medio) sino desde su propia filogénesis (estudio de un organismo a través de su evolución específica). Por eso este

capítulo se centra en el enraizamiento de la vida.

Entramos así a descubrir-construir los criterios que nos permitan clasificar algo (un fósil en este caso) como vivo. Hasta la fecha la mayoría de criterios para establecer si algo estaba vivo o no se limitaba a una lista de propiedades más o menos larga. Frente a esta caracterización que presenta muchas deficiencias Maturana y Varela plantean como alternativa la descripción de cierto tipo de organización (autopoiesis) característica de los seres vivos. *Organización* son aquellas relaciones que tienen que existir o tienen que darse entre los elementos del sistema para que este siga siendo lo que es¹.

Unidad autopoietica:

Red metabólica y membrana:

● Una organización autopoietica está definida por una red metabólica que produce los componentes que componen dicha red y una membrana que limita (recorta un espacio dentro del cual se constituye la red metabólica) y participa en la red de producción de elementos que constituyen la propia red. La red metabólica es condición de posibilidad del borde y viceversa: membrana y red metabólica se constituyen mutua y dinámicamente. Autopoiesis significa que el hacer y el ser de un sistema son lo mismo: el sistema se produce a sí mismo o el producto del sistema es el sistema mismo. Es en este sentido que los organismos y la vida son principalmente autorreferentes, no hay separación entre productor y producto.

Organización y estructura:

● Por *organización* se entiende las relaciones suficientes y necesarias entre los componentes de algo para que se lo reconozca como miembro de una clase específica. La *estructura*, en cambio, es la realización concreta de una organización constituyendo una unidad.

Autonomía:

● Un sistema es autónomo si es capaz de especificar su propia legalidad. (La autopoiesis es una clase concreta de autonomía: concretamente el tipo de autonomía que caracteriza a los seres vivos).

EMERGENCIA, FENOMENOLOGÍA Y REDUCCIONISMO: La unidad utopoiética genera un entorno de interacciones (fenomenología) diferente al de la fenomenología física. Esto no es así porque rompan ninguna ley de la física (eso sería absurdo ya que la unidad autopoietica se constituye sobre sus condiciones físicas) sino porque las interacciones de la unidad autopoietica con su entorno no están determinadas por sus constituyentes físicos (que pueden cambiar de un momento a otro sin alterar el carácter de las interacciones de la unidad con su entorno) sino por la organización del organismo²: a esto se le llama

¹ Especificar la organización de un sistema exige discretizar unidades y esta discretización exige un proceso interpretativo. El modelo sistémico de elementos y relaciones va siendo sustituido hoy en día por lo que viene a llamarse segunda cibernética (que no cibernética de segundo orden), basada en la teoría de sistemas complejos, en la que seguimos encontrando la misma necesidad de interpretación ya que se exige abstraer variables observables de un sistema.

² “Así, las unidades autopoieticas especifican la fenomenología biológica como la fenomenología propia de ellas con características distintas de la fenomenología física. Esto es así no porque las unidades autopoieticas violen ningún aspecto de la fenomenología física —ya que al tener componentes moleculares deben satisfacer toda la legalidad física—, sino porque los fenómenos que generan en su operar como unidades autopoieticas dependen de su organización y de cómo ésta se realiza, y no del carácter físico de sus componentes que sólo determinan su espacio de existencia.”

determinación estructural. La organización del organismo determina sus posibilidades de interacción: determina un mundo (dominio de interacciones posibles). El organismo establece así un continuo y vital (nunca mejor dicho) proceso interpretativo de su entorno: una molécula X tendrá un efecto Y en el organismo no en virtud de las propiedades de X (para un observador absoluto inexistente) sino en virtud de cómo sea interpretada por la organización de la unidad autopoietica³.

Historia: reproducción y herencia.

“ (...) para comprender a los seres vivos en todas sus dimensiones, y con ello comprendernos a nosotros mismos, se hace necesario entender los mecanismos que hacen del ser vivo un ser histórico.” (p.48)

ORGANIZACIÓN E HISTORIA: Estudiar y explicar un sistema no puede reducirse a mostrar “las relaciones entre sus partes y las regularidades de sus interacciones” hasta especificar suficientemente su organización. El estado de un sistema está determinado por las interacciones pasadas y en su conjunto por la historia de interacciones (acoplamiento estructural) constantes (que establecen patrones de interacción) con el entorno. De este modo la historia de interacciones de un sistema es fundamental para comprender su estado y lo mismo sucede a nivel filogenético (la historia de cambios estructurales del linaje de un individuo es fundamental para comprender el estado y estructura presente del organismo).

La reproducción de una unidad (escisión de una unidad que da lugar a dos o más unidades cuya organización es igual a la unidad originaria) necesariamente da origen a unidades conectadas históricamente y así sucesivamente hasta formar un sistema histórico. La constitución histórica de una unidad está determinada por su dependencia de una historia reproductiva de sus ancestros, historia reproductiva que explica sus diferencias con sus congéneres.

HERENCIA REPRODUCTIVA: “Se entiende por herencia la invariancia transgeneracional de cualquier aspecto estructural en un linaje de unidades históricamente conectadas” (p.58)

VARIACIÓN REPRODUCTIVA: Junto con la herencia reproductiva (invariancia organizacional) se da siempre, en la reproducción, una variación reproductiva ya que “El fenómeno de la reproducción implica, necesariamente, la generación tanto de semejanzas como de diferencias estructurales entre «progenitores», «hijos», y «hermanos».” (p.58). Los aspectos organizacionales que fijan los procesos fundamentales de la organización autopoietica generalmente se mantienen en la invarianza mientras que otros aspectos más

(p.45)

³ Puede decirse de este modo que emerge un nivel de realidad diferente. Pero establecer esta distinción es sólo posible porque somos observadores participantes-constituyentes de la realidad observada. El establecer un nivel organizativo emergente es una estrategia descriptiva pero en una circularidad en la que epistemología y ontología se funden. Establecemos una distinción descriptiva porque satisface nuestros intereses de interacción con el objeto de estudio, constituyendo así el objeto a través de su descripción y de las interacciones y técnicas de interacción que nos unen a él (constituyendolo en el proceso). Para más en fenomenología, intencionalidad y autopoiesis ver Varela, F. *Autopoiesis and a biology of intentionality*. In Proceedings of a workshop on Autopoiesis and Perception, Dublin City University, 1992. METER LINK.

contingentes sufren siempre pequeñas variaciones.

Los metacelulares.

ACOPLAMIENTO ESTRUCTURAL: Cuando hay patrones de interacción recurrentes o repetitivos (constituyendo perturbaciones mutuas), entre una unidad autopoietica y otra o entre una unidad autopoietica y su entorno, entonces decimos que se da un acoplamiento estructural.

METACELULARES, REPRODUCCIÓN Y UNICELULARES: Un metacelular es el resultado del acoplamiento estructural de las sucesivas reproducciones de una célula originaria. Cuando una célula da lugar a un organismo metacelular hay que diferenciar una unidad de *segundo orden* (el metacelular) con su acoplamiento estructural y ontogenia diferenciada como unidad compuesta. Esto da lugar a una fenomenología distinta y da origen a un linaje también de segundo orden. Sin embargo este linaje de segundo orden es inseparable de la unidad celular ya que todo metacelular depende en su reproducción de un momento unicelular (excepto los metacelulares que se reproducen por escisión —como el caso de la estrella de mar); y es en esta reproducción unicelular donde se da la variación. En definitiva la tensión entre unicelularidad y metacelularidad de un organismo se resume de este modo: “el ciclo de vida de un metacelular constituye una unidad en la que la ontogenia del organismo ocurre en su transformación de unicelular a multicelular hasta la reproducción, pero en la que la reproducción y las variaciones reproductivas ocurren al pasar por la etapa unicelular” (p.70).

La reproducción sexual no difiere mucho del modelo anterior; solamente hay que añadir que se requiere la fusión de dos células para formar el cigoto. La reproducción sexual ofrece una rica recombinación estructural, esto permite el entrecruzamiento de linajes reproductivos así como el aumento de las variaciones estructurales entre generaciones.

ORGANIZACIÓN DE LOS METACELULARES: Al estar compuestos por agregados unicelulares (autopoieticos de primer orden) en acoplamientos estrechos caracterizamos a los metacelulares como *sistemas autopoieticos de segundo orden*. Pero... ¿cuál es su organización específica? Está claro que son sistemas que presentan una *clausura operacional*: “su identidad está especificada por una red de procesos dinámicos cuyos efectos no salen de esa red”. Ahora bien no tenemos información suficiente para señalar qué tipo de clausura operacional presentan los metacelulares y no es fácil saber si ellos también podrían considerarse como organismos autopoieticos de primer orden⁴.

4 Pocos años después de escribir esta obra Francisco Varela revolucionó el mundo de la inmunología planteando la hipótesis (sostenida por modelos coherentes y datos empíricos) de que el sistema inmunológico es el encargado de mantener la identidad metacelular. (cifr. entre muchos otros artículos: Varela, F.; Coutinho, A.; Dupire, B.; Vaz, N. “Cognitive networks: immune, neural, and otherwise” en Perelson, A. (ed.), *Theoretical Immunology, Part I*. Addison-Wesley, New Jersey, 1988, pp.359-375.)

Evolución: La deriva natural de los seres vivos

Las claves de la evolución son la variación y la semejanza. Las diferencias estructurales (variación) dan lugar a variaciones históricas en los linajes y la semejanza permite la continuidad del linaje histórico.

Los cambios que resultan en el ser vivo de su interacción con el medio están *desencadenados* por una perturbación del medio en el agente pero *determinados* por la estructura del agente. Lo mismo pasa con el medio respecto del agente. Y en general todo lo que percibimos como una unidad (todo con lo que interactuamos como agentes) presenta una determinación estructural⁵.

La especificidad de lo vivo es que “su determinación y acoplamiento estructural se realiza en el marco de la continua conservación de la autopoiesis que los define (...)” (p.84)

Cuando las interacciones del organismo con el medio den lugar a perturbaciones no destructivas diremos que el organismo se adapta al medio y es consecuencia del acoplamiento estructural mutuo. Así “la ontogenia de un individuo es una deriva de cambio estructural con invarianza de organización y, por lo tanto, con *conservación de adaptación.*” (p.87)

RESUMEN: “La evolución es una deriva natural producto de la invarianza de la autopoiesis y de la adaptación.” (p.98). Evolución = deriva estructural bajo [conservación de la adaptación (acoplamiento estructural estable) + conservación de la autopoiesis]. No hay supervivencia del más apto sino vivencia del apto (ni más ni menos), sin optimización gradual (o hay acoplamiento estructural y mantenimiento de la autopoiesis o no la hay).

Dominios Conductuales

Antes de investigar el sistema nervioso debemos saber que éste tendrá que contribuir a la determinación estructural del organismo del que forma parte: “Esta contribución será tanto por su estructura misma como porque el resultado de su operar (lenguaje, por ejemplo) formará parte del medio que, instante a instante, operará como selector en la deriva estructural del organismo que conserva allí su identidad.” (p.105). Nuestro presente está, pues, determinado por nuestra determinación estructural y sin embargo tenemos experiencia de libertad etc., dicen Varela y Maturana. Para acercarnos a la complejidad de la experiencia y la conducta debemos adentrarnos en el “operar mismo del sistema nervioso”.

CORRELACIÓN INTERNA: Para el organismo o sistema cognitivo no existe un arriba y

⁵ Me pregunto en este punto si puede tomarse la subjetividad humana como una unidad determinada estructuralmente. Dicen Maturana y Varela que se puede ver mejor cómo aquello con lo que actuamos lo consideramos implícitamente como unidad determinada estructuralmente porque cuando se estropea no buscamos el fallo en el entorno sino en la estructura de la unidad (p.e. un automóvil). Ahora bien cuando muchas personas acuden a un psicólogo porque se encuentran mal hasta qué punto (es mi pregunta) deben ser ellas tratadas o el entorno que les provoca esos desórdenes? ¿Somos realmente unidades estructuralmente determinadas? ¿o no somos más que el punto de intersección de diferentes estructuras narrativas, lingüísticas, biológicas, etc.?

un abajo (en definitiva un conjunto de representaciones) referidos a un mundo exterior, sino un conjunto de correlaciones internas, de coordinaciones motrices, patrones de comportamiento que vienen dados por su determinación estructural más que por el mundo externo (Nietzsche: “No hay hechos sólo interpretaciones”). En todo caso el entorno solo gatilla ciertos patrones senso-motores, pero este gatillar no debe entenderse como la recepción ya dada de una representación del mundo exterior que debe ser computada (como el cognitivismo clásico defiende). Lo que se da es una correlación entre una estructura capaz de admitir ciertas perturbaciones (sensora) y otra estructura capaz de generar movimiento (motora). En las amebas y protozoos flagelados ambas estructuras son la misma por lo que el acoplamiento mutuo es inmediato (no sucederá lo mismo en el sistema nervioso que permitirá una gran flexibilidad intermedia).

REPRESENTACIONALISMO Y SOLIPSISMO: El representacionalismo exige que el medio “especifique en el sistema nervioso las características que le son propias” y que el sistema nervioso manipule estas características impresas (representaciones) para producir una respuesta adecuada. “Sin embargo, sabemos que el sistema nervioso como parte de un organismo opera con determinación estructural y, por tanto, que la estructura del medio no puede especificar sus cambios, sino sólo gatillarlos.” (p.112). El desarrollo de una biología teórica de corte sistémico centrada en la determinación estructural choca con la explicación representacionista intuitiva y nos pone al filo de una navaja a cuyos lados encontramos el representacionalismo (que nos impide entender la cognición) y el solipsismo relativista. La solución es salirse del plano en el que se plantea el dilema y reformular la problemática introduciendo al observador en el fenómeno explicativo. El dilema entre solipsismo y relativismo surge de la mezcla de las dos perspectivas que el observador puede adoptar para describir la cognición:

1. “(...) por un lado podemos considerar a un sistema en el dominio del operar de sus componentes, en el dominio de sus estados internos y sus cambios estructurales” (p.114). En esta perspectiva podemos prescindir del medio.
2. Por otro lado “(...) podemos considerar a una unidad en sus interacciones con el medio y describir su historia de interacciones con él” (p.114). En esta perspectiva, en cambio, podemos prescindir de los estados internos del organismo y como observadores podemos establecer “relaciones entre ciertas características del medio y la conducta de la unidad” (p.114).

Si bien ninguna de las dos perspectivas anteriores es problemática en sí, el problema surge cuando cambiamos de un dominio a otro y pretendemos que las correlaciones que hallamos entre los dos dominios (donde la observación de los dos dominios sólo es posible para el observador externo) se inserten en el operar del sistema nervioso.

CONDUCTA Y SISTEMA NERVIOSO: Lo que hace el sistema nervioso respecto a la conducta es “expandir el dominio de posibles conductas al dotar al organismo de una estructura tremendamente versátil y plástica” (p.117).

Sistema nervioso y conocimiento

ESTRUCTURA NEURONAL: Lo que caracteriza a la neurona es que se extiende por distancias largas siendo así capaz de poner en contacto zonas muy alejadas entre sí dentro

de un organismo evitando tener que implicar a todas las células intermedias y mecanismos metabólicos mucho más lentos. Las interacciones entre neuronas son de muchos tipos entre los que destaca la interacción de tipo eléctrico aunque también existen interacciones “mediante sustancias que se transportan en el interior del axón y que, liberadas (o recogidas) en las terminales, gatillan en las neuronas, en los efectores o en los sensores con que se conectan, cambios de diferenciación y crecimiento”⁶.

RED INTERNEURONAL: El funcionamiento básico de todo sistema nervioso es básicamente el mismo del de la hidra, lo único que cambia es la forma y tamaño de la red interneuronal. Hay que evitar pensar en términos clásicos de input-output: aunque una actividad motora sea el efecto de un conjunto de activaciones neuronales, la actividad motora también provoca toda una serie de alteraciones en la red interneuronal. “De esta manera hay una continua correlación sensomotora determinada y mediada por la configuración de actividad de esta red interneuronal” (p.136). La red interneuronal está en constante actividad de ciclos internos de interacciones neuronales. A esta actividad se le superponen, se le añaden, las alteraciones producidas en la superficie sensorial independientemente de la actividad de la red pero que luego se incluyen/introducen en ella. Como el acceso a la actividad neuronal es muy difícil e históricamente tardío, como observadores, estamos acostumbrados a considerar exclusivamente las perturbaciones externas (cuya interpretación como observadores nos es accesible) y “tendemos a pensar que eso es determinante”(p.138). “Sin embargo, tales perturbaciones externas (...) sólo pueden modular el constante ir y venir de los balances internos.” (p.138). Un ejemplo ilustrativo de esta perspectiva es la función del NGL (Núcleo Genuculado Lateral), centro de actividad neuronal entre la retina y el cortex visual pero que solo recibe un 20% (Varela, 1988) de actividad nerviosa de la retina y un 80% de otras zonas del cerebro⁷; con lo cual lo que llega al cortex visual, lejos de ser la “información” aséptica de la retina, es el conjunto de la actividad neuronal conjunta de muchas zonas del cerebro. Además hay que destacar que muchas de las conexiones son recurrentes (p.e. al NGL llega también actividad nerviosa de la propia corteza visual creando circuitos de realimentación).

La complejidad de la red interneuronal “amplía el campo de posibles correlaciones sensomotoras del organismo y expande el dominio de la conducta” (p.140). Además, el sistema nervioso participa en el mantenimiento de ciertas constantes internas del organismo (gracias a superficies sensibles internas —para controlar el nivel de glucosa, p.e.) contribuyendo a la organización del organismo como un todo.

CLAUSURA OPERACIONAL: El sistema nervioso puede definirse como un sistema que tiene una clausura operacional: “Esto es, el sistema nervioso está constituido de tal manera que cualquiera que sean sus cambios éstos generan otros cambios dentro de él mismo, y su operar consiste en mantener ciertas relaciones entre sus componentes invariantes frente a las continuas perturbaciones que generan en él tanto la dinámica interna como las interacciones del organismo que integra. En otras palabras, el sistema nervioso opera como una red cerrada de cambios de relaciones de actividad entre sus componentes.” (p.140) Además, como consecuencia de su clausura operacional el sistema nervioso aumenta y

6 A esto hay que añadir las redes de gases que disparan desde algunas neuronas del sistema nervioso y que alteran los umbrales de activación de las neuronas vecinas (Wheeler, 1997)

7 “Por cada neurona de la retina que se proyecta a la corteza visual se conectan a esa misma zona más de cien neuronas que provienen de otras partes de la corteza.” (p.139)

contribuye a la autonomía propia de los seres vivos.

PLASTICIDAD: La plasticidad del sistema nervioso alude a su capacidad de continuo cambio estructural. Pero el cambio estructural del sistema nervioso no sucede a nivel de sus “grandes líneas de conectividad” (que ya están fijadas para cada especie), sino en las características locales de las conexiones dentro de los grandes grupos de neuronas (en las ramificaciones finales y sinapsis— alterando el peso sináptico). Gracias a la plasticidad del sistema nervioso (especialmente entre vertebrados y más aún en mamíferos) no hay interacción que no deje cambios estructurales en toda la red. Los cambios estructurales producidos “no pueden ser nunca localizados ni vistos como algo propio de cada experiencia”, es decir no puede localizarse o fijarse un sentimiento, un recuerdo o una intención (por ejemplo: el nombre de su amo en un perro). Y esto sucede por dos razones:

- a. los cambios estructurales gatillados se distribuyen por la red
- b. “porque la conducta de responder a un nombre es una descripción que hace un observador de ciertas acciones que resultan de ciertas configuraciones sensomotoras que, por necesidad de su operar interno, involucran, en un sentido estricto, a todo el sistema nervioso.” (p.144).

La riqueza o valor de la plasticidad del sistema nervioso radica en que sus transformaciones permanecen congruentes con las interacciones que establece el organismo con el medio. Eso es lo que el observador puede describir como aprendizaje. “Lo que está ocurriendo, sin embargo, es que las neuronas, el organismo que integran y el medio en que éste interactúa operan recíprocamente como selectores de sus correspondientes cambios estructurales y se acoplan estructuralmente entre sí: el operar del organismo, incluyendo su sistema nervioso, selecciona los cambios estructurales que le permiten seguir operando, o se desintegra.”⁸(p.146).

CONOCIMIENTO: Es acción efectiva en el dominio señalado, y la efectividad de esta acción se mide siempre desde una pregunta planteada por el observador. “Notemos bien entonces que la evaluación de si hay conocimiento presente o no, se da siempre en un contexto relacional en el que los cambios estructurales que las perturbaciones gatillan en un organismo aparecen para el observador como un efecto sobre el ambiente. Es con respecto al efecto que el observador espera cómo él valora los cambios estructurales que se gatillan en el organismo” (p.149). Visto así toda conducta observada puede ser caracterizada como cognitiva.

RESUMEN: “El sistema nervioso participa en los fenómenos cognoscitivos de dos manera complementarias, que tienen que ver con su modo particular de operar como una red neuronal con clausura operacional como parte de un metacelular.

La primera, y más obvia, es a través de la ampliación del dominio de estados posibles del organismo que surge de la tremenda diversidad de configuraciones sensomotoras que el sistema nervioso puede permitir, y que es la clave de su participación en el operar del organismo.

La segunda es a través del abrir para el organismo nuevas dimensiones de acoplamiento estructural, al hacer posible en el organismo la asociación de una gran

⁸ Sin embargo esta descripción parece demasiado general y no queda claro cómo (a través de qué mecanismos) se desarrolla ese operar como selectores recíprocos (porque la selección opera efectivamente en la evolución eliminando a los no aptos).

diversidad de estados internos con la diversidad de interacciones en que éste puede entrar.” (p.149).

Los fenómenos sociales

FENOMENOLOGÍA DE TERCER ORDEN: La fenomenología de tercer orden se da cuando hay un acoplamiento de tercer orden: i.e. cuando dos o más individuos metacelulares se acoplan estructuralmente a través de una historia de interacciones *recurrentes*⁹. Después de haber analizado el acoplamiento estructural de segundo orden el de tercero no debería de sorprender. “De hecho, una vez que se originan organismos con sistema nervioso, si los organismos participan en interacciones recurrentes, estos acoplamientos se dan, con distinta complejidad y estabilidad, pero como un resultado natural de la congruencia de sus respectivas derivas ontogénicas.” (p.155). El acoplamiento estructural entre organismos a través de mecanismos de interacción (químicos, auditivos, visuales, etc.) permite generar un nuevo dominio de fenómenos que no pueden ser generados por los individuos aislados: es la fenomenología de tercer grado.

FENÓMENOS SOCIALES, COMUNICACIÓN Y CULTURA¹⁰:

Tomaremos por fenómenos sociales los “fenómenos asociados a unidades de tercer orden.” (p.165). La fenomenología de tercer orden se basa en que “los organismos participantes satisfacen sus ontogenias individuales fundamentalmente mediante sus acoplamientos mutuos en la red de interacciones recíprocas que conforman al constituir las unidades de tercer orden.”¹¹ (p.165).

Todo acoplamiento estructural da lugar a conductas coordinadas observables. “Vamos a entender como *comunicación* al mutuo gatillado de conductas coordinadas que se da entre los miembros de una unidad social”(p.165). Se entiende por *comunicación* las conductas que se realizan en dominios de acoplamiento social. Hay formas filogenéticas y formas ontogenéticas de comunicación como podía esperarse. La imitación es el típico modo de interacción que se repite entre generaciones (modelo de interacción filogenéticamente estable) en los vertebrados.

“Las configuraciones conductuales que, adquiridas ontogenéticamente en la dinámica comunicativa de un medio social, son estables a través de generaciones, las designamos como conductas *culturales*.” (p.170). Las conductas culturales se adquieren o heredan a través de la imitación y la selección conductual intragrupal sobre los más jóvenes. “Lo cultural es un fenómeno que se hace posible como un caso particular de conducta comunicativa.” (p.170).

⁹ Recordemos que la fenomenología de primer orden se da a nivel autopoietico celular (o autopoiesis de primer orden) y la fenomenología de segundo orden a nivel de organismo metacelular (incluyendo sistema nervioso en los organismos que lo posean, pero sin ser éste un componente esencial).

¹⁰ Las distinciones que vamos a hacer a continuación delimitan ciertos fenómenos bajo conceptos cuyo uso normal puede no coincidir con el aquí definido. Es por ello que el lector debe prestar especial atención a los matices de las definiciones.

¹¹ ¿Quiere esto decir que los individuos sólo se acoplan estructuralmente en niveles de tercer orden para satisfacer sus ontogenias individuales?

Dominios lingüísticos y conciencia humana

DESCRIPCIONES SEMÁNTICAS: Dicen Maturana y Varela que “(...) para nosotros como observadores, el establecimiento ontogénico de un dominio de conductas comunicativas [conductas coordinadas recurrentes de acoplamiento social] puede ser descrito como el establecimiento de un dominio de conductas coordinadas asociables a términos semánticos.” Estas conductas son asociables a términos semánticos precisamente porque se refieren al significado de una palabra siendo el significado de una palabra; un patrón sensomotor¹², porque nuestra actividad sensomotora está organizada o estructurada de acuerdo a conductas comunicativas. Pero Varela sigue: “Esto es, como si lo determinante de la coordinación conductual así producida fuese el significado de lo que el observador puede ver en las conductas, y no en el acoplamiento estructural de los participantes.” Y parece que aquí Maturana y Varela no se dieran cuenta de que el acoplamiento estructural de los participantes se da precisamente gracias al significado; porque significado no puede ser otra cosa que el conjunto de patrones sensomotores estructurados a través de los actos comunicativos. De esta manera si el observador describe a observadores que actúan bajo patrones de actividad neuronal regidos por los mismos códigos lingüístico-sociales (culturales) que la descripción, entonces el observador puede asociar descripción (en términos semánticos) y acoplamiento estructural.

Mi desacuerdo con los autores en este punto se debe a que siguen manteniendo un sentido referencial del término “significado” (sin haber construido uno en base a su teoría general de la biología), mientras que su teoría permite construir una noción de significado mucho más enriquecedora. Así lo demuestra el propio texto: “Es esta cualidad de las conductas comunicativas ontogénicas de poder aparecer como semánticas para un observador que trata de cada elemento conductual en ellas como si fuese una palabra lo que permite relacionar estas conductas con el lenguaje humano. Más aún, es esta condición la que rasaltamos al designar a esta clase de conductas como constituyendo un *dominio lingüístico* entre los organismos participantes.”

Seguimos: “(...) las conductas lingüísticas humanas son, de hecho, conductas en un dominio de acoplamiento estructural ontogénico recíproco que los seres humanos establecemos y mantenemos como resultado de nuestras ontogenias colectivas.”

El lenguaje permite la re-flexión y la recursividad posibilitando a quien opera en el lenguaje describirse a sí mismo y a las propias interacciones lingüísticas y a los patrones lingüísticamente estructurados de actividad nerviosa¹³. “Es decir, el dominio lingüístico mismo pasa a ser parte del medio de interacciones posibles. Sólo cuando se produce esta reflexión lingüística hay lenguaje, surge el observador, y los organismos participantes de un dominio lingüístico empiezan a operar en un dominio semántico”.

Comunicación, lenguaje y semántica

<p>RECAPITULEMOS SOBRE COMUNICACIÓN, LENGUAJE Y SEMÁNTICA:</p>

12 Y cuando razonamos o escribimos, etc. usando palabras pero sin activación de la superficie motora en los términos de significado?

13 La propia estructura del lenguaje permite el mero *ser objeto de* (sólo en el lenguaje se posible la referencialidad), incluso el ser sujeto! Y lo que es más, el lenguaje permite que esta misma estructura determine u ordene el pensamiento, produzca cambios en la organización del sistema, nuevos elementos recurrentes de auto-organización nerviosa.

Fenomenología social o de tercer orden: se da como resultado del acoplamiento estructural entre metacelulares a través de una historia de interacciones mutuas recurrentes.

Comunicación: Conductas que se dan en el dominio de acoplamiento social.

Conductas comunicativas: Conductas coordinadas recurrentes de acoplamiento social.

Conductas culturales: conductas estables entre generaciones y adquiridas ontogénicamente en el medio comunicativo social. Las conductas culturales son un caso particular de conductas comunicativas.

Conductas lingüísticas: Conductas comunicativas ontogénicas (producto de acoplamiento estructural ontogénico —no filogenéticas), pueden no ser culturales en tanto que no tienen porqué ser transgeneracionalmente estables. El conjunto de conductas lingüísticas establece el *dominio lingüístico*. Conjunto de conductas regidas por patrones sensomotores estructurados a través del lenguaje.

Conductas comunicativas instintivas: Son las conductas comunicativas no culturales: i.e. cuya estabilidad depende de la estabilidad genética de la especie y no de la estabilidad cultural.

Descripción en términos semánticos: “Toda vez que un observador describe las conductas de interacción entre organismos como si el significado que él asume que ellas tienen para los participantes determinase el curso de tales interacciones, el observador hace una descripción en términos semánticos” (p.180)

Lenguaje: lo propio del lenguaje es la reflexión (recursividad) lingüística, se da cuando las descripciones lingüísticas son elementos del dominio de interacciones.

CONSCIENCIA: La conciencia aparece junto con la capacidad autoreflexiva, indudablemente posibilitada por el lenguaje y su capacidad autorrecursiva. En el ser humano “el lenguaje hace que esta capacidad de reflexión sea inseparable de su identidad” (p.193).

Los experimentos hechos con sujetos a los que se les ha cortado el cuerpo calloso y por tanto tienen separados los dos hemisferios del cerebro (con el consiguiente «aislamiento» de la capacidad del lenguaje) demuestran que: No hay recursividad (ni consciencia) sobre aquello hacia lo que no hay acceso del lenguaje¹⁴. Sin embargo puede producir efectos en el sistema nervioso pero el sujeto no es capaz de saber porqué.

Podemos resumir lo anteriormente dicho en los siguientes 4 puntos:

1. “el operar recursivo del lenguaje es condición *sine qua non* para la experiencia que asociamos a lo mental.” (p.199).
2. El lenguaje organiza la actividad nerviosa a la que por otro lado no tenemos acceso directo si no es a través del lenguaje mismo.
3. Esa actividad nerviosa queda organizada “de manera que encaja en la coherencia de nuestra deriva ontogénica”(p.199) para ello:
4. “en la red de interacciones lingüísticas en que nos movemos, *mantenemos una continua recursión descriptiva que llamamos yo que nos permite*

¹⁴ Esto no quiere decir que aquello a lo que no hya acceso lingüístico no afecte al sistema nervioso, sino que afecta de una forma inconsciente, que si bien puede tener una respuesta lingüística el sujeto es incapaz de acceder (lingüísticamente:conscientemente) a las causas que la provocan.

conservar nuestra coherencia operacional lingüística y nuestra adaptación en el dominio del lenguaje.” (p.199) Y consecuentemente nuestra adaptación al medio y nuestra supervivencia.

Recapitulación:

“Vimos que un ser vivo se conserva como unidad bajo continuas perturbaciones del medio y de su propio operar. Vimos luego que el sistema nervioso genera una dinámica conductual a través de la creación de relaciones de actividad neuronal interna en su clausura operacional. El sistema vivo, en todos los niveles, está organizado de manera que genera regularidades internas. En el dominio del acoplamiento social y la comunicación, en esta «trofolaxis» lingüística, se produce el mismo fenómeno, sólo que la coherencia y estabilización de la sociedad como unidad se producirá esta vez mediante los mecanismos hechos posibles por el operar lingüístico y su ampliación en el lenguaje. Esta nueva dimensión de coherencia operacional es lo que experimentamos como conciencia y como «nuestra» mente.”

“(…) Es nuestra historia de interacciones recurrentes la que nos permite un acoplamiento estructural interpersonal efectivo, y encontrar que compartimos un mundo que estamos especificando en conjunto a través de nuestras acciones. (...)”

“Es así, entonces, como la aparición del lenguaje en el hombre (y de todo el contexto social en el que aparece) genera este fenómeno inédito —hasta donde sabemos— de lo mental y de la conciencia de sí como la experiencia más íntima de lo humano. (...) A la inversa, como fenómeno en la red de acoplamiento social y lingüístico, lo mental no es algo que está dentro de mi cráneo, no es un fluido de mi cerebro: la conciencia y lo mental pertenecen al dominio de acoplamiento social y es allí donde se da su dinámica. Es también desde allí que lo mental y la conciencia operan como selectores del cambio que sigue nuestra deriva estructural ontogénica. Más aún, una vez que pertenecemos a un dominio de acoplamiento humano, podemos tratarnos a nosotros mismos como fuentes de interacciones lingüísticas selectoras de nuestro devenir.(...)”

“La estructura obliga. Los humanos somos inseparables de la trama de acoplamiento estructurales tejida por la «trofolaxis» lingüística permanente. El lenguaje no fue nunca inventado por un sujeto solo en la aprehensión de un mundo externo, y no puede, por tanto, ser usado como herramienta para revelar un tal mundo. Por el contrario, es dentro del lenguaje mismo que el acto de conocer, en la coordinación conductual que el lenguaje es, trae un mundo a la mano. Nos realizamos en un mutuo acoplamiento lingüístico, no porque el lenguaje nos permita decir lo que somos, sino porque somos en el lenguaje, en un continuo ser en los mundos lingüísticos y semánticos que traemos a la mano con otros. Nos encontramos a nosotros mismos en este acoplamiento, no como el origen de una referencia ni en referencia a una origen, sino como un modo de continua transformación en el devenir del mundo lingüístico que construimos con los otros seres humanos.” (p.200-201).

El árbol del conocimiento.

ORÍGENES, TRADICIÓN E HISTORIA: “A través de esta continua recursividad, todo mundo traído a la mano oculta necesariamente sus orígenes. (...) El mecanismo biológico

nos señala que una estabilización operacional en la dinámica del organismo no incorpora la manera cómo se originó. (...) las palabras en el lenguaje (en la reflexión lingüística) pasan a ser objetos que ocultan las coordinaciones conductuales que las constituyen (operacionalmente) en el dominio lingüístico.” (p.205) “Aquel bagaje de regularidades propias del acoplamiento de un grupo social es su tradición biológica y cultural. La tradición es, al mismo tiempo que una manera de ver y actuar, una manera de ocultar. Toda tradición se basa en lo que una historia estructural ha acumulado como obvio, como regular, como estable, y la reflexión que permite ver lo obvio sólo opera con lo que perturba esa regularidad.” (p.206)¹⁵.

CIRCULARIDAD OTRA VEZ: “(...) al intentar conocer el conocer, nos encontramos nítidamente con nuestro propio ser. El conocer el conocer no se arma como un árbol con un punto de partida sólido que crece gradualmente hasta agotar todo lo que hay que conocer. (...) El reconocimiento de esta circularidad cognoscitiva, sin embargo, no constituye un problema para la comprensión del fenómeno del conocer, sino que de hecho funda el punto de partida que permite su explicación científica.” (pp. 206-207)

¹⁵ Las consecuencias de esta reflexión a nivel político y ético se muestran asombrosamente radicales: buscar la perturbación, la resistencia, la alteridad es condición de posibilidad de la verdad y de la reflexión; de alcanzar, en definitiva, un modo de autoorganización superior. Los paralelismos con la hermenéutica filosófica son evidentes.

3. BIOLOGÍA DE LA HERMENÉUTICA I: EL COMPRENDER Y LA COGNICIÓN

“Toda reflexión, incluyendo una sobre los fundamentos del conocer humano, se da necesariamente en el lenguaje que es nuestra peculiar forma de ser humanos y estar en el hacer humano. Por esto, el lenguaje es también nuestro punto de partida, nuestro instrumento cognoscitivo y nuestro problema”
(Maturana y Varela, 1984:21)

Podemos decir, sin miedo a equivocarnos, que el lugar central que ocupa el *comprender* en la filosofía hermenéutica (tanto heideggeriana como gadameriana) es equiparable al de la centralidad de la *cognición* en Maturana y Varela. Pero esto no sirve automáticamente para equiparar ambos términos ni siquiera para hacer notar sus paralelismos o sus diferencias. Adentrémonos en la especificación de ambos términos para poner de manifiesto sus posibilidades de diálogo y especificación mutua.

El comprender: el círculo hermenéutico y la tradición

En su analítica existencial, desarrollada en *Ser y Tiempo*, guiado por la búsqueda del sentido del ser, Heidegger topa con la estructura existencial originaria del *ser-ahí* (*Dasein*): **El comprender**. El *ser-ahí* está existencialmente comprometido con el *comprender*, esto es lo que hace del *comprender* una estructura existencial del *Dasein*. No se trata de una de las posibilidades del *ser-ahí*, sino de una estructura radical y absoluta: el *comprender* es el *ahí* del *ser-ahí*, la posición originaria y fundante del *ser-ahí* como *poder-ser*: «En el comprender reside existencialmente la forma de ser del “ser ahí” como “poder ser”» (Heidegger, 1927:161).

Todo esto que venimos expresando en terminología Heideggeriana quiere decir que el ser humano (*ser-ahí* o *Dasein* en alemán) es primaria y originariamente *comprender*. El comprender no es, por lo tanto, una de las posibilidades del ser humano, como podría pensarse en una frase como “o bien puedes comprenderle o rechazar completamente su actitud”; el comprender no es algo que uno pueda elegir entre diferentes posibilidades como rechazar, criticar, etc. El comprender es la pro-posición (posición previa) del *ser-ahí*. Y es además el *ahí* del ser humano porque es el *comprender*, como estructura existencial, lo que hace al ser humano *estar-ahí*, arrojado al mundo, y por lo tanto abierto a posibilidades. De aquí que el comprender no sea sólo la posición originaria y fundante del *ser-ahí* sino que lo es además del *ser-ahí* como *ser-posible*. Este comprender es por lo tanto ontológico (referente al Ser) y no óntico (referente al ente). La diferencia inicial (de la mano de Dilthey) entre *comprender* y *explicar* es tomada aquí por Heidegger pero con un giro peculiar en el que eleva el comprender a lo ontológico, introduciendo el *explicar* como una de las posibilidades del *comprender*. Este giro —que proviene del intento de rescatar el camino hacia el Ser (origen y originario de la filosofía) de la vocación *perversa* (desde Platón) hacia los entes— permitirá a su vez el giro hermenéutico hacia la verdad como apertura, dejando en un segundo plano la verdad como adecuación (*adecuatio intellectus*)

cum re¹⁶). Topamos aquí con Gadamer como fundador de la neo-hermeneútica, cuya piedra de toque es la interpretación, pero antes nos detendremos a profundizar sobre la importancia del comprender y el significado de la interpretación en la filosofía heideggeriana de *Ser y Tiempo*.

Tomemos ahora como punto de partida la siguiente, densa pero provocativa, afirmación de Heidegger: «Al desarrollo del comprender lo llamamos interpretación. En ella el comprender se apropia, comprendiendo, lo comprendido. En la interpretación no se vuelve el comprender otra cosa sino él mismo» (Heidegger, 1927:166). Decíamos anteriormente que el comprender es la estructura existencial, originante y fundante del *ser-ahí*, pero nos queda aún especificar como actúa este comprender. Cuando Heidegger dice que el comprender es el *ahí* del *ser-ahí* está indicando que es precisamente a través de esa estructura que el ser humano se encuentra *en* el mundo. Las cosas que componen el mundo, el universo del ser humano (¿de quién sino?) son significativas, importantes o no importantes, se utilizan o no se utilizan, en definitiva *son* en tanto que comprendidas. Esto es lo que muestra la radicalidad del *comprender*. Todo lo que vemos es ya un *ver previo* que reside en el *comprender*, todo lo que podemos concebir es un *concebir previo* que reside en el *comprender* (es lo que Gadamer, en otro contexto, llamará “anticipación de sentido”). En otras palabras: la estructura del comprender configura todo el universo del ser humano. Consciente o inconscientemente todo lo que decimos, entendemos, vemos etc. esta previamente configurado en nosotros mismos y lo decimos, entendemos y vemos en tanto que ya comprendido, en tanto que ya con-figurado. Pongamos un ejemplo: cuando veo un libro sobre la mesa, veo tal libro y lo veo sobre la mesa, en tanto que libro y mesa son ya pre-vistos, son ya parte de mi mundo.

Estamos ya en disposición de entrar en la afirmación de Heidegger «el comprender [sujeto] se apropia, comprendiendo [método], lo comprendido [objeto]». De este modo el dualismo sujeto-objeto queda superado ya que no hay un sujeto diferente al objeto que se apropie de éste, sino que es el comprender, en su radicalidad de estructura existencial, el que integra en un “desarrollo de sí mismo” (en la interpretación) sujeto, método y objeto.

Llegamos así a la formulación del **círculo hermenéutico**: «Toda interpretación que haya de acarrear comprensión tiene que haber comprendido ya lo que trate de interpretar» (Heidegger, 1927:170). Tal y como venimos indicando no puede, desde luego, ser ya de otra manera, la interpretación como desarrollo del *comprender*, no puede ir más allá de éste. Ahora bien, esto no significa que nos encontremos “atrapados” en un estatismo inevitable, Heidegger no da lugar al suspiro de la resignación, no da pie al mutismo provocado por la absurda desesperanza de quién considera un mal inevitable la circularidad del comprender. Esta actitud manifiesta abiertamente no haber comprendido la radical situación y positividad del comprender. El siguiente pasaje de *Ser y Tiempo* es especialmente aclaratorio:

«Lo decisivo no es salir del círculo [tarea que es, por otro lado, imposible], sino entrar en él del modo justo. Este círculo del comprender no es un círculo en que se movería una cierta forma de conocimiento, sino que es la expresión de la existencial *estructura del “previo”* peculiar al “ser ahí” mismo. Este círculo no debe rebajarse al nivel de un *circulus vitiosus*, ni siquiera tolerado. En él se alberga una positiva posibilidad de conocer en la forma más original, aunque una posibilidad que sólo es empuñada de un modo genuino cuando la interpretación ha comprendido que su primera, constante y última función es evitar que las

16 Noción heredada por la concepción de verdad de la filosofía analítica.

ocurrencias y los conceptos populares le impongan en ningún caso el “tener”, el “ver” y el “concebir” “previos”, para desenvolver éstos partiendo de las cosas mismas.»

(Heidegger, 1927:171-2)

Gadamer insiste constantemente sobre este punto. Si bien el máximo discípulo de Heidegger parte, en *Verdad y Método*, de la interpretación de la obra de arte y de la interpretación de textos, ambos autores con-fluyen en el mismo espacio. El desarrollo y explicitación del pasaje que acabamos de citar componen el núcleo de la teoría de la **interpretación** hermenéutica. Tomemos como ejemplo, junto con Hans Georg Gadamer, el caso de la interpretación de un texto. La circularidad de la comprensión (y por extensión de la interpretación) se halla en lo que Gadamer denomina la *anticipación de sentido* “que involucra el todo, [y] se hace comprensión explícita cuando las partes que se definen desde el todo definen a su vez ese todo” (Gadamer, 1986:63). Al acercarnos a un texto actúa la *anticipación de sentido* proyectando sobre el texto un sentido, es el conjunto de pre-juicios los que posibilitan y provocan (consciente o inconscientemente) este juicio-previo. Anticipación de sentido que tendrá que ir ‘corrigiéndose’ en un proceso infinito según se vaya fijando “en las cosas mismas”. El proceso de la interpretación se encuentra ya detallado en *Ser y Tiempo*: «La interpretación se funda en todos los casos en un ver previo que “recorta” lo tomado en el “tener previo” de acuerdo con una determinada posibilidad de interpretación. Lo comprendido tenido en el “tener previo” y visto en el “ver previo” se vuelve, por obra de la interpretación, concebible»(Heidegger, 1927:168)

Hemos formulado ya el núcleo del proceso hermenéutico de la interpretación, vayamos ahora explicitando paso por paso las claves y los elementos centrales de este proceso. Comencemos por el “anticipo de la compleción”, presupuesto de toda comprensión, “Según él, sólo es comprensible lo que constituye realmente una unidad de sentido acabada (...) Si este presupuesto resulta inverificable, es decir, si el texto no es comprensible, lo cuestionamos y dudamos, por ejemplo, de la transmisión e intentamos subsanarla.” (Gadamer, 1986:67). Una vez y al mismo tiempo que constatamos que el texto constituye esa unidad de sentido acabada, actúa la anticipación de sentido que mencionábamos antes, creando, a través de la selección de los prejuicios que constituyen nuestra precomprensión, un proyecto del sentido del texto. “La comprensión del texto consiste en la elaboración de tal proyecto, siempre sujeto a revisión como resultado de una profundización de sentido” (Gadamer, 1986:65). En este sentido la tarea “primera, permanente y última” del hermeneuta es la de poner a prueba los prejuicios en los que se está instalado (prejuicios que configuran el proyecto), tomar consciencia de ellos, y contrastarlos con “las cosas mismas”, en un constante y siempre inacabado diálogo entre el texto y los prejuicios. “Por eso” dirá Gadamer “una consciencia hermenéuticamente formada debe estar dispuesta a acoger la alteridad del texto” (Gadamer, 1986:66)

Nos falta todavía situar el *lugar de la mediación*; si bien hasta ahora hemos hablado siempre del comprender y de la pre-comprensión, así como de los de los prejuicios... ¿Qué es lo que posibilita el ‘diálogo’ con el texto? **La tradición**, sólo a través de la cual es posible la comprensión, tradición que une el texto con el que intenta comprender: “El puesto entre extrañeza y familiaridad, que ocupa para nosotros la tradición, es, pues, el *inter* entre la objetividad distante contemplada en la historia y la pertenencia a una tradición. En ese *inter* está el verdadero lugar de la hermenéutica.” (Gadamer, 1986:68). El tiempo, que separa al texto del hermeneuta, no es un obstáculo sino todo lo contrario; el camino a través del que es posible la interpretación es el tiempo ‘condensado’ en la

tradición. Ya que es precisamente la distancia temporal la que permite discriminar los prejuicios falsos de los ‘verdaderos’ (los que se ajustan a la alteridad del texto). La conciencia histórica del hermeneuta cumple aquí su función primordial, haciendo aflorar los prejuicios que dominan inconscientemente la comprensión del texto y discriminando su validez. Es, pues, precisamente la tradición la que permite des-velar los prejuicios que actúan inconscientemente. La tradición contenida en el lenguaje se convierte, así, en la mediación originaria entre el que intenta comprender y el texto. Mediación originaria y originante de la comprensión, el lenguaje, es aquél al que seguir preguntando “una y otra vez y aún incontables veces” en ese eterno proceso (en esa circularidad) que es la hermenéutica.

La cognición

La excesiva amplitud semántica de la expresión *cognición* en los textos de Maturana y Varela ha sido puesta de manifiesto en más de una ocasión (Moreno, et al. 1996). Esto supone una dificultad a la hora de manejar el término en contextos concretos pero supone también una ventaja desde el punto de vista filosófico ya que permite situar la cognición como elemento central de la vida y del devenir humano; permite recrear en una palabra el principio básico que rige el desarrollo de la vida desde la célula a la autoconciencia humana.

En un primer acercamiento podemos decir que la cognición es un constante proceso de interpretación y interacción entre entorno y agente cognitivo para mantener el acoplamiento estructural que permita al organismo mantener su identidad (su supervivencia). Una de las primeras formulaciones de la cognición de Maturana dice así: “Un sistema cognitivo es un sistema cuya organización define un dominio de interacciones en el cual el sistema puede actuar de forma significativa para su automantenimiento, y el proceso de la cognición es la acción efectiva o conducta en ese dominio. Los sistemas vivos son sistemas cognitivos, la vida como proceso es un proceso cognitivo. Esta afirmación es válida para todo organismo, tenga o no tenga sistema nervioso.” (Maturana y Varela, 1980:13). La cognición supone por tanto una especificación mutua entre entorno y agente cognitivo que Varela denomina *enacción* (Varela et al. 1991). A esta especificación mutua también se le llama acoplamiento estructural. Veamos más de cerca cómo se origina este proceso. La primera dificultad que debemos señalar es que la definición de cognición resulta un tanto circular por su propia naturaleza co-especificativa entre entorno y agente por lo que empezar por el concepto de acoplamiento estructural puede facilitar la tarea.

Decimos que se da un acoplamiento estructural entre agente y entorno cuando ambos sistemas se perturban mutuamente a través de patrones de interacción recurrentes o repetitivos, ahora bien esta descripción sólo puede ser realizada por un observador que establece la distinción entre agente y entorno, a nivel de la fenomenología del organismo no puede establecer esta dicotomía debido a la clausura operacional de éste. A nivel celular observamos como una célula (unidad mínima autopoietica) necesita mantener un conjunto de interacciones recurrentes con el entorno a fin de mantener su propio proceso metabólico (que constituye a su vez su identidad como unidad autopoietica, junto con la membrana celular que delimita los bordes del sistema). Ahora bien... ¿por qué decimos que este proceso de interacción es un proceso interpretativo y de especificación mutua? Para comprender la radicalidad de la cognición como proceso autoconstituyente y diferenciador

del organismo hay que desprenderse contrastar el prejuicio común objetivista que la tradición nos inculca al hablar de objetos naturales. Comencemos por el nivel celular. No existe algo así como un entorno “objetivo” con el que el organismo establece una serie de interacciones. Es la estructura del sistema (su constitución biológica celular) la que especifica (sobre un entorno neutro) qué rasgos del entorno son relevantes para su autopoiesis determinando así el dominio de interacciones con el entorno. A su vez el entorno puede no ofrecer los componentes necesarios para la autopoiesis de la célula y obligar a esta a cambiar su forma de organización para poder seguir manteniendo su identidad (i.e. mutar y alterar su organización metabólica). Es así como la celular (unidad mínima autopoietica) crea un mundo de interacciones a través de su historia de interacciones con el entorno y su acoplamiento estructural. A nivel metacelular las células se agrupan a través de interacciones recurrentes las unas sobre las otras construyendo un entorno metaestable de patrones de interacción, lo cual posibilita la especialización y el consiguiente surgimiento del organismo metacelular. Será ahora el organismo como metacelular quien interactúe con el entorno y se constituya en agente cognitivo.

En un siguiente movimiento evolutivo surge el sistema nervioso que permite expandir el dominio de interacciones con el entorno gracias a la plasticidad adaptativa de la red interneuronal. Esta plasticidad unida a una historia de interacciones recurrentes entre metacelulares dominadas por el sistema nervioso posibilita el surgimiento de un acoplamiento social recurrente que da lugar al lenguaje y este a la estructuración lingüística de los patrones de actividad neuronal. Surge así la cognición humana y el conocimiento tal y como lo experimentamos conscientemente en nuestra forma lingüística del mundo. “La intuición básica de esta orientación no objetivista es la perspectiva de que el conocimiento es el resultado de una *interpretación* que emerge de nuestra capacidad de *comprensión*. Esta capacidad está arraigada en la estructura de nuestra corporalización biológica, pero se vive y se experimenta dentro de un dominio de acción *consensual* e historia *cultural*. Ella nos permite dar sentido a nuestro mundo; o, en otro lenguaje más fenomenológico, constituye las estructuras por las cuales existimos a la manera de «tener un mundo»” (Varela et al., 1991:177). Efectivamente una vez que nuestros patrones de actividad neuronal se encuentran lingüísticamente estructurados nuestra cognición se encuentra arraigada en la historia de interacciones sociales que determinan nuestro acoplamiento estructural a nivel social. La capacidad recursiva del lenguaje hace que podamos hacer a unos mismos patrones de actividad nerviosa objetos de sí mismos (capacidad recursiva del lenguaje), podemos así hablar del lenguaje y hablar de nosotros mismos dando lugar al fenómeno de la conciencia como proceso de autointerpretación.

Podemos por tanto establecer (provisionalmente) dos niveles cognitivos diferenciables a partir de sus clausuras operacionales respectivas: el nivel celular y el nivel neuronal o nervioso. Nos centraremos en la cognición referida al sistema nervioso porque es sobre ella y sólo sobre ella que el lenguaje es posible y emerge la capacidad de autocomprensión del ser humano.

La lingüisticidad del comprender y de la cognición humana

El problema de la comprensión gadameriana es que al centrarse en el texto parece perder la centralidad ontológica que le otorgara Heidegger. Aplicado al texto la comprensión asume desde un principio un interés previo de comprender el texto en su

alteridad, con lo cual la comprensión está optando ya de antemano e injustificadamente por una tarea concreta. El texto se fija como “la cosa misma” cuando este proceso de fijación exigiría ya de por sí todo un trabajo de comprensión, previa a cualquier acercamiento al texto. Dicho de otro modo: el texto como objeto es ya toda una elaboración de la comprensión que queda fuera del análisis gadameriano, de esta manera el análisis del comprender aplicado al texto nos queda demasiado lejos del acercamiento de Maturana y Varela. Del mismo modo, pero en sentido inverso, nos encontramos con que el concepto de cognición en Maturana y Varela abarca un espectro excesivamente amplio que va desde la adaptación de una célula hasta la autoconciencia humana y en el que apenas se vislumbra cómo podría aplicarse al caso concreto de la hermenéutica de textos; situación hermenéutica que requiere una elaboración previa difícilmente especificable en términos biológicos. Conviene por tanto hallar un terreno adecuado para establecer propiamente la relación entre ambos términos: cognición y comprensión. Hallamos este espacio en la lingüisticidad del comprender y de la cognición humana.

Desde la perspectiva de Maturana y Varela la lingüisticidad de la cognición humana está constantemente referida a su emergencia del sistema nervioso ya que la cognición humana se realiza principalmente a través de su sistema nervioso que guía las conductas necesarias para la supervivencia y la reproducción del individuo; y consiguiente mantenimiento de su autopoiesis e historia filogenética. De esta forma el sistema nervioso especifica las limitaciones así como las posibilidades de la cognición. Su clausura operacional nos señala que los estados del sistema están determinados por su propia organización y que toda perturbación externa es asimilada (interpretada) por la actividad del sistema nervioso. Empiezan a notarse aquí ya algunos puntos en común con la estructura de la comprensión de la hermenéutica heideggeriana:

0. Al igual que el Dasein se encuentra arrojado a un mundo que es ya significativo, la organización del sistema nervioso (imbricada en su corporalidad física) especifica un dominio de interacciones del que es ya inseparable (acoplamiento estructural).
1. Del mismo modo la radicalidad absoluta del comprender como estructura existencial del Dasein puede equipararse a la cognición como actividad radicalmente determinante de la identidad y la supervivencia del organismo.
2. La estructura previa del comprender (previa a la proposición –seguimos a Grondin, 1991:139-140) puede entenderse como la actividad prelingüística o sublingüística del sistema nervioso.

En base a las características propias del sistema nervioso (redes neuronales) y su imbricación corporal y biológica (evolutiva) se ha desarrollado todo un programa de investigación en ciencias cognitivas. Los puntos de confluencia entre los logros de este programa de investigación y la teoría del conocimiento heideggeriana (excluyendo la lingüisticidad como carácter fundamental) han sido ya puestas de relieve por otros autores (Wheeler, 1996). Nosotros buscaremos dar un paso más adelante en este camino introduciendo la lingüisticidad de la comprensión en las ciencias cognitivas. Hasta el momento siguiendo esta perspectiva heideggeriana (o cuando menos abiertamente anti-cartesiana) una línea de investigación tremendamente fructífera que se ha materializado en los enfoques de la cognición de orientación de Vida Artificial bajo los nombre de *nouvelle AI* (Artificial Intelligence), *situated* o *embodied AI*. Frente al cognitivismo clásico que defiende una concepción de la cognición como manipulación de símbolos de acuerdo a algoritmos; esta nueva perspectiva de las ciencias cognitivas a trabajado con una noción de

cognición fundamentalmente antirepresentacionista, situada, corporalizada y enraizada en la temporalidad y las condiciones de posibilidad del conocimiento. Sin embargo este paradigma empieza ya a mostrar sus deficiencias a la hora de estudiar ciertos fenómenos cognitivos de nivel superior (especialmente aquellos que requieren el uso de capacidades lingüísticas para resolver problemas) y el acercamiento al lenguaje desde las ciencias cognitivas clásicas resulta incompatible. El programa cognitivista (IA clásica) tienden a presuponer un mundo externo de significados objetivos al que equivale un lenguaje representacional cuya adecuación con el mundo se busca asegurar. Así la cognición lingüísticamente estructurada consiste en descubrir el algoritmo adecuado de manipulación de símbolos que de lugar al resultado adecuado. Sin embargo nuestra perspectiva sistémica (al hilo del trabajo de Maturana y Varela) así como el acercamiento heideggeriano nos impide:

1. Construir un mundo objetivo al margen de la estructura cognitiva del agente, su acoplamiento estructural y su historia de interacción
2. Partir de una estructura lingüística de tipo lógico y abstracto cuyo origen desconocemos.
3. Establecer el significado como una referencialidad ajena a la actividad interpretativa del agente y necesariamente impuesta por un observador externo.

Todos ellos son presupuestos básicos que asumen los modelos clásicos de inteligencia artificial (cuyo programa cognitivista ha sido defendido por Fodor, entre otros) y que chocan frontalmente con la opción epistemológica que hemos adoptado junto a Maturana y Varela. Con el objetivo de buscar inspiración en modelos del lenguaje diferentes al lógico positivista, en que se apoya la postura cognitivista, hemos acudido a la tradición de la filosofía hermenéutica, especialmente a los capítulos más relevantes de Verdad y Método (cuyo núcleo hemos expuesto anteriormente).

Encontramos que las líneas generales del análisis de Gadamer coinciden con la perspectiva de “El árbol del conocimiento”. Veámoslo más detenidamente recuperando el estudio de la cognición que hemos detenido a nivel de sistema nervioso. La característica de la cognición humana radica en que el proceso de acoplamiento ontogenético del individuo es principalmente un proceso de socialización a través de interacciones sociales recurrentes que especifican un dominio lingüístico de interacciones (en otras palabras: el entorno humano es principalmente social y lingüístico). Estas interacciones recurrentes especifican patrones de actividad nerviosa que quedan estructurados lingüísticamente. Sabemos que el lenguaje es un sistema que permite la recursividad y que permite por tanto describirse a sí mismo. Descubre así el lenguaje realizado en el sistema nervioso (fuera del cual no existe más que como abstracción de un observador) la capacidad de autocompresión. La realización neurofisiológica de lenguaje determina ya todo un conjunto de constricciones del lenguaje limitantes y posibilitadoras del mismo: historicidad (personal y social), su imbricación corporal y neurofisiológica, su clausura operacional... Imbricada en su lingüisticidad la cognición humana presenta inevitablemente estas mismas características.

Desde esta perspectiva podemos reconstruir, brevemente, ciertas categorías clásicas de la hermenéutica gadameriana:

- **La coincidencia del entender y el aplicar:** También encontramos una posible traducción de esta temática gadameriana en la obra de Maturana y Varela: El conocer como acción efectiva. De hecho una de las conclusiones del estudio de la

percepción es que no percibimos para actuar, es decir que no hay un acto perceptivo extraño a la acción y a posteriori una acción planificada sobre la computación abstracta de esa percepción sino que por el contrario toda acción está orientada a una percepción, a una construcción de lo real de igual modo que toda percepción está guiada ya por las exigencias de una acción (de una aplicación) que la envuelven. Es lo que viene a llamarse un *perception-action cycle*, el ciclo de acción percepción determinado siempre por los estados anteriores del sistema (por la historia de la transmisión, si queremos).

● **Diálogo:** Diálogo es construir interacciones conjuntas, enactuar mundos en común (fusión de horizontes), construir una fenomenología compartida orientada a un acoplamiento estructural de 4º orden. “La tarea final de *Verdad y método* consistirá en demostrar que este carácter hermenéutico del diálogo, cuya realización consiste en la dialéctica de pregunta y respuesta, es la característica universal de nuestra experiencia lingüística del mundo.” (Grondin, 1990:170). Parece pues que Gadamer apuesta por la interactividad en este punto y una vez más podemos localizar la centralidad de esta perspectiva en el marco biológico de Maturana y Varela. Efectivamente el lenguaje humano está constituido sobre la base de interacciones recurrentes entre individuos y está orientada al acoplamiento estructural entre diferentes agentes sociales (fusión de horizontes). Ahora bien para Gadamer el diálogo cumple una función más primordial que la mera coordinación conductual de dos o más individuos; el diálogo es la realización propia del lenguaje y por tanto del ser expresado en él. En última instancia lo que exige el comprender hermenéutico es un diálogo abierto con la cosa en sí como realidad, es mantener siempre un diálogo abierto con lo otro y para ello es necesaria una interacción con el propio mundo. Y cabe preguntarse en este punto ¿qué otra cosa es la ciencia tomada en su sentido más amplio e incluyendo en ella el conjunto de prácticas sociales y perspectivas colectivas imbricadas a través de la técnica, que un diálogo del ser humano consigo mismo, a través de su articulación social y sus creaciones tecno-científicas? Una propuesta interesante de concreción de este diálogo desde la perspectiva de la libertad radicaría en considerar la interacción circular entre el agente cognitivo y sus condiciones de posibilidad como diálogo fundamental del ser humano consigo mismo: como una labor permanente de autoconstrucción (en el siguiente capítulo dedicamos una sección entera a esta posibilidad de autocomprensión de la libertad).

● **El ser, que puede ser comprendido, es lenguaje:** es la reflexividad del lenguaje la que brinda esta posibilidad (la única), ya analizada en *El árbol del conocimiento*, de realización del ser como comprensión. La comprensión se desvela en este punto como cognición consciente (alcanzamos así el punto de confluencia máximo entre las categorías de cognición y comprensión), que no puede ser otra cosa que la realización recursiva del lenguaje en el sistema nervioso.

Modelos del origen del lenguaje desde las ciencias cognitivas

Señalaremos brevemente dos acercamientos al origen y naturaleza del lenguaje que asumen la complejidad de esta tarea y buscan construir modelos (robóticos y simulados por ordenador) del origen del lenguaje.

Luc Steels (Universidad Libre de Bruselas) ha dedicado varios años de investigación a recrear las condiciones mínimas y necesarias para el surgimiento del lenguaje. Sus investigaciones (Steels, 1977) están orientadas desde la perspectiva del lenguaje del segundo Wittgenstein y resultan especialmente significativas para nuestros intereses dadas las similitudes establecidas entre los juegos del lenguaje wittgensteinianos y la perspectiva hermenéutica del lenguaje. Lo interesante de este modelo (a parte de que está implementado en robots que interactúan para conseguir acceder a sus fuentes de energía) es que el lenguaje (El juego del lenguaje) emerge de la interacción de diferentes dimensiones lingüísticas especificadas en diversos juegos lingüísticos (de discriminación, creación de léxico, fonología por juegos de imitación, etc.). Si bien los modelos de Steels están contruidos sobre reglas preprogramadas en base a las cuales se desarrollan los diferentes juegos lingüísticos, el resultado global permite comprender que el lenguaje (y el significado lingüístico) es el resultado de la interacción entre individuos y entre individuos y constricciones de supervivencia del entorno; interacciones que se desarrollan a través de juegos lingüísticos particulares pero mutuamente interdependientes. Steels es consciente de la relevancia filosófica de sus resultados: “Thus, if meaning creation mechanisms enable agents to autonomously construct and ground meaning in perception, action and interaction, then it is no longer self-evident that meaning has to be universal and innate¹⁷” (Steels, 1997:3).

Las limitaciones de los experimentos de Steels (cuya relevancia filosófica no hemos agotado en modo alguno) se encuentran en la manera de en que han sido diseñados los experimentos: los juegos lingüísticos particulares estaban ya preprogramados. Con lo cual se pierde parte de la autonomía organizativa de los procesos lingüísticos y quedan ocultas (por prediseñadas) las condiciones y modos a través de los cuales el lenguaje emerge de sus condiciones de posibilidad biológicas (no predeterminadas por ningún programador).

A esta tarea previa se dedica Ezequiel Di Paolo (de la universidad de Sussex, Brighton) que centra su investigación en el momento previo al surgimiento del lenguaje: las interacciones sociales entre agentes cognitivos. Su modelo de simulación por ordenador (Di Paolo, 1999, 2000) consigue recrear las condiciones y estructuras que dan lugar a conductas coordinadas y al consiguiente acoplamiento estructural entre dos agentes cognitivos a través de interacciones sonoras. A pesar de que este modelo no consiga adentrarse en los rasgos más propiamente lingüísticos de la conducta social, el extremo realismo y cuidado metodológico en la elaboración de la simulación suponen un profundización y capacidad explicativa sin precedentes en los modelos lingüísticos creados hasta el momento. Otro elemento de interés de este investigador es que su trabajo está explícitamente inspirado en la teoría sistémica de Maturana y Varela a la que añade una interpretación a nivel de sistemas complejos que permite un tratamiento matemático de los procesos autoorganizativos de las redes neuronales simuladas en el modelo. La simulación es exhaustiva: se programan las leyes físicas del movimiento y el sonido y se programan dos bots (simulaciones de robots) especificando su estructura física en la simulación. Los bots cuentan con dos ruedas, dos sensores de sonido y dos emisores. Las superficies sensoras y efectoras (emisores de sonido y motores de las ruedas) están conectadas entre sí a través de una red neuronal sin especificar: la simulación permite que esta red neuronal evolucione libremente dentro de un margen realista (lo más próximo a las redes neuronales biológicas).

17 “En consecuencia, si los mecanismos de creación del significado permite a los agentes construir y enraizar el conocimiento autónomamente en la percepción, la acción y la interacción, entonces ya no resulta autoevidente que el significado tenga que ser universal e innato.”

Igualmente se crean reglas de reproducción y se codifican las diferentes posibilidades de estructuración del sistema nervioso de tal forma que la simulación permite también crear un proceso evolutivo simulado. El procedimiento de la simulación es la siguiente: se crean dos estructuras de redes neuronales combinando los diferentes parámetros (codificados) al azar. Se implementan estas redes neuronales en dos robots que se dejan libres en un espacio abierto. Si los robots coordinan su conducta para acercarse el uno al otro y permanecer juntos el mayor tiempo posible se seleccionan y se reproducen y sino se apartan. De este modo al de un número determinado de generaciones tenemos dos bots cuyas redes neuronales han sido evolutivamente “programadas” a través de una historia de desarrollo filogenético. A través de esta historia evolutiva los bots han aprendido autónomamente (dentro de sus condiciones biológicas de posibilidad) a coordinar sus conductas de tal forma que a través de interacciones acústicas se encuentran en un espacio abierto y se mueven permaneciendo lo más unidos posibles. Las trayectorias que dibujan los bots son espirales y podría decirse que bailan al son de sonidos que emiten para mantener coordinados los movimientos.

Al estar todo el proceso simulado en el ordenador podemos acceder a cualquier momento del desarrollo evolutivo de los bots y lo que es más interesante: tenemos un acceso directo a la estructura y actividad neuronal de sus sistemas nerviosos. Este acceso es, además, numérico por lo que los datos pueden ser matemáticamente analizables en términos de sistemas complejos. Este tratamiento matemático nos permite detectar los patrones de actividad neuronal más recurrentes, el modo de acoplamiento estructural entre la actividad nerviosa de dos bots en interacción, etc.

Las implicaciones filosóficas que pueden derivarse de este modelo están aún por explorar. No tenemos aquí tiempo, espacio, ni capacidad suficiente para profundizar en ellas pero el lector podrá vislumbrar a la luz de lo dicho hasta el momento el alcance y la potencialidad que esconden estos modelos y sus interpretaciones sistémicas.

4. BIOLOGÍA Y HERMENÉUTICA II: ALGUNAS APLICACIONES A OTROS TEMAS DE INTERÉS

Ciencias del espíritu–Ciencias Naturales:

El desarrollo de la hermenéutica está inextricablemente unido a la problemática de las ciencias del espíritu y a una división extremadamente forzada y metodológicamente incomprendida entre ciencias del espíritu y ciencias naturales. Permítaseme citar el siguiente párrafo de Grondin en su obra *Introducción a la hermenéutica filosófica* para dar una ilustración clarificadora de lo que acabo de señalar: “(...) Gadamer se orienta por el discurso solemne que el científico de la naturaleza Helmholtz ofreció en 1862 en Heidelberg sobre la relación entre las ciencias naturales y las ciencias del espíritu. Conforme a esta conferencia, que aún hoy merece la pena ser leída, las ciencias naturales se caracterizan por los métodos de la inducción lógica que extrae reglas y leyes del conjunto del material empírico recogido. Las ciencias del espíritu proceden de otra manera, porque obtienen sus conocimientos más bien por medio de algo así como un tacto psicológico. Helmholtz habla aquí de una «inducción artística» que emana de una sensibilidad instintiva y de un tacto para los que no hay reglas. Sería sólo una leve exageración si dijéramos que el interlocutor principal de Gadamer en la primera parte de *Verdad y Método* es Helmholtz.” (Grondin, 1991:159).

Nos sentimos en la obligación de señalar que las ciencias naturales no pueden (de ningún modo) caracterizarse por los métodos de inducción lógica (como pretende sostener Helmholtz) sino por el camino de vuelta de la hipótesis a la práctica tecno-científica (a modo de puesta a prueba de los juicios previos por el texto). La ciencia es una acción efectiva en un dominio construido por el ser humano (y por tanto sujeto a la finitud histórica) y no un discurso de verdad metafísica (aunque en contextos señalables haya sido tomada y practicada como tal). Lejos de plantear una teoría de la ciencia, lo que quiero señalar aquí es que la hermenéutica filosófica se ha construido sobre la base una mala comprensión de las ciencias de la naturaleza: nada menos que sobre la base de una conferencia de 1862 cargada de prejuicios metafísicos y de una profunda incompreensión de sí mismas de las ciencias naturales (cuyas herramientas de autocompreensión, lejos de ser científicas, se limitaban, por aquel entonces a obscenas concepciones metafísicas). Es significativo también que la hermenéutica filosófica surgió en un contexto en el que el modelo predominante en ciencias de la naturaleza era una física reducida a fenómenos no complejos y cargada de valoraciones metafísicas¹⁸. La falta (no de principios puente cuya imposibilidad puede ser razonablemente asumida, Searle, 1980) de disciplinas intermedias que puedan dar razón de la complejidad intermedia creciente entre naturaleza y espíritu (intermedio vaciado y convertido en abismo por una tradición dualista) dio lugar a una infravaloración de lo que la ciencia, como práctica hermenéutica, podía dar de sí.

Asistimos hoy a un panorama muy diferente: la tecnología del presente (la posibilidad de simulaciones de procesos complejos por ordenador) viene a suplir las

¹⁸ Al margen de que a los resultados tecnocientíficos de la investigación no le sean imputables las críticas del marco teórico que les dio origen o de la sobrecarga metafísica con la que fueron acogidas en la sociedad y en los círculos académicos.

carencias de una metodología científica estrechamente limitada en sus orígenes a estudiar fenómenos de carácter físico-mecánico, ampliando el horizonte de la investigación científica a fenómenos tales como la inteligencia, la biología teórica, la lingüística, la cognición, y los sistemas complejos en general. No faltan entre los investigadores de estas áreas de la ciencia aquellos que todavía mantienen y guían su investigación a través de anticipaciones epistemológicas cargadas de metafísica de la peor clase (ejemplo de ello es el programa de investigación cognitivista). Sin embargo ello no constituye razón suficiente para rechazar una realidad que empieza a ser ineludible: la dimensión hermenéutica de la tecnología y la dimensión tecnológica de la hermenéutica, sus consecuencias epistemológicas y su consiguiente capacidad de transformación de la filosofía y, sobre todo, del mundo.

Una reelaboración de la hermenéutica filosófica hoy exigiría la incómoda tarea de no dejarse poseer por el prejuicio dualista (de origen cartesiano) que escinde de forma tan radical a las ciencias del espíritu de las ciencias de la naturaleza. Las ciencias naturales son la gran ausente del discurso de *Verdad y Método* y esa ausencia puede resultarle demasiado cara a la capacidad de articulación conceptual del mundo que posee la hermenéutica filosófica. Ya vimos en el capítulo anterior que algunas perspectivas naturalistas ofrecen un marco inmejorable para, al menos, establecer un diálogo entre ambas tradiciones (la científica y la hermenéutica). De lo que no cabe duda alguna es de que el lugar de este diálogo posible es el espacio abierto por las ciencias cognitivas no-cartesianas: un lugar privilegiado en el que confluye el conocimiento consigo mismo. Para captar la radicalidad de este punto de confluencia y desdibujar definitivamente la línea infranqueable entre ciencias naturales y ciencias de espíritu se exige, además, asumir la ciencia en su conjunto como hecho histórico, biológico, social y tecnológico. En ciencia podemos tomar toda hipótesis como prejuicio (juicio previo) en una tradición determinada. Evidentemente la hipótesis científica se encuentra en dependencia absoluta con una tradición teórica que le otorga un lugar en el conjunto de la teoría (y por lo tanto una significación teórica) y unas condiciones de interpretabilidad tecnológicas; es decir, el soporte cognitivo y técnico-instrumental suficiente y necesario para poder contrastar el valor epistémico (operativo) de la hipótesis.

Tecnología y otros códigos:

Ahora podemos introducir apropiadamente la tecnología como sustrato de mundo. La obsesión por el lenguaje que ha caracterizado a la filosofía de las últimas décadas (desde la filosofía de los lenguajes formales, a la hermenéutica, pasando por la pragmática y los juegos del lenguaje) se deja también ver en las tesis de Maturana y Varela; en tanto que el paso del metacelular a lo social parece darse exclusivamente a través del dominio lingüístico (entendido este, recordémoslo, como el conjunto de conductas estructuradas por las interacciones recurrentes entre individuos dando lugar a un acoplamiento estructural de tercer orden). Sin embargo no podemos eludir el papel de la técnica en el proceso constitutivo del conocer y del ser humano. Quizás más que el lenguaje sea precisamente la técnica la que diferencia la especificidad de lo humano frente a otras formas de organización biológica y resulta un tanto paradójico que Maturana y Varela hayan “olvidado” esta dimensión de la socialidad humana. Y, sin embargo, el marco conceptual de “El árbol del conocimiento” se muestra especialmente capacitado para enfrentar esta

tarea. Podemos a través de ese marco conceptual comprender cómo *la tecnología instaure toda una serie de patrones de interacción, de regularidades instrumentales que configuran nuestro acoplamiento estructural biológico y social: nuestro mundo*. La técnica se convierte en el *inter* de ese mundo que emerge de las *interacciones* entre agente cognitivo y entorno (a veces como extensiones de ese agente otras como constitutivos del mundo).

Pero una vez establecido este marco biológico podemos comprender cómo diferentes códigos y estructuras pueden atravesar nuestros comportamientos y nuestros flujos de actividad neuronal y por tanto nuestra conducta. En aquellos planos de composición en que existe un sustrato metaestable constituido sobre la computación emergente del dinamismo del sistema nervioso se constituyen códigos o metasisistemas (el plano de composición y el código se constituyen mutuamente). Pero aquí nos acercamos a un conflicto ya típico de las ciencias cognitivas y sobre el que tenemos que articular el pensamiento muy delicadamente. Observar la cognición desde la perspectiva de los sistemas dinámicos exige una perspectiva desde la que la computación es derivada y emerge en condiciones concretas (ver Cruchfield) y que hay perturbaciones que pueden alterar el sustrato metaestable sobre el que se desarrollan y que es precisamente en entramados de micronivel y en sobrecodificaciones y transcodificaciones donde habita el significado o la significación.

La era ontotecnológica se especifica porque en ella estos códigos productivos (creadores de mundo en tanto construyen las estructuras y los flujos) se reconocen como tales y surgen autorreferencialidades en loop

Subjetividad, autopoiesis y libertad:

Si entendemos la libertad negativamente como despliegue de las posibilidades de ser no sometidas a autoridad externa nos encontramos con la dificultad y la tentación de considerar a la tradición como autoridad y por tanto como enemiga de la libertad. Sabemos, sin embargo, que no hay posibilidades de ser fuera de una tradición y que el propio comprender depende de ella. La naturaleza histórica y lingüística del comprender dificulta la tarea de esclarecer en qué reside la identidad del individuo y que puede significar la libertad en un contexto determinado por la tradición. El propio Gadamer refleja estas dificultades en afirmaciones como la siguiente: “La lente de la subjetividad es un espejo deformante. La autorreflexión del individuo no es más que una chispa en la corriente cerrada de la vida histórica. Por eso los prejuicios de un individuo son, mucho más que sus juicios, la realidad histórica de su ser.” (Gadamer, *Verdad y Método I*:344.)

Sin embargo desde la perspectiva de la autonomía como autoorganización y autoespecificación de las leyes constitutivas del organismo podemos vislumbrar una concepción positiva de la libertad que supere las dificultades de la hermenéutica filosófica. Si bien esta definición positiva de libertad ha sido elaborada en la historia de la filosofía estrechamente unida a la idea de voluntad y más específicamente a la idea kantiana de libertad como autonomía (Pía, 1997:118); ambos voluntad y autonomía siguen siendo, a mi entender conceptos bagamente especificables desde las tradiciones que las defienden. Respecto a la autonomía podemos preguntarnos qué significa este término si el darnos las leyes a nosotros mismos supone recaer una y otra vez sobre la tradición que nos constituye. “Ya se la quiera combatir revolucionariamente, ya se pretenda conservarla, la tradición aparece en ambos casos como la contrapartida abstracta de la libre autodeterminación, ya

que su validez no necesita fundamentos racionales sino que nos determina mudamente” (Gadamer, *Verdad y Método I*:349)

El único significado positivo de libertad ha de venir necesariamente de la interacción circular con las condiciones de posibilidad de la identidad del sujeto; interacción circular que de pie a una autoorganización del mundo. Esta interacción circular consiste en un poner constantemente a prueba a la tradición y a la estructura cognitiva en las interacciones cognitivas (interpretativas) del individuo con las condiciones de posibilidad sociales, históricas y biológicas que lo determinan como tal. En fin que la libertad consiste en tomar parte en los procesos que constituyen la identidad personal aumentando; tomar parte que sólo puede entenderse como búsqueda la interacción de mayor fricción; enfin aumentar la resistencia de la fricción (resaltar la alteridad) para con esas ‘realidades’ que, paradójicamente, aún siendo otras, nos constituyen. Comienza así un proceso de re-apropiación de nuestras condiciones de existencia como identidad autorreferencial.

Pero... ¿a qué nivel se desarrolla la identidad del individuo? El nivel celular no parece en absoluto adecuado a nuestras preocupaciones ya que la especificidad del ser humano, de su identidad y autoconsciencia, no radica en su constitución celular aunque sí se sostenga en ella o emerja de ella en última instancia. La autoorganización a nivel de actividad nerviosa parece estar más cerca de lo que buscamos pero la clausura operacional del sistema nervioso puede garantizarse aún a expensas de desórdenes de la identidad o esquizofrenias varia. Por tanto no parece que la clausura operacional del sistema nervioso y su consiguiente autoorganización sean suficientes (aunque sí necesarias) para especificar la identidad de un ser humano. Es en este punto el que nos vemos obligados a establecer un nuevo nivel de fenomenología emergente a saber la especificada por la estructuración lingüística de la actividad nerviosa. Ahora bien no podemos establecer la autoorganización lingüística como un nivel más de emergencia en el orden de las jerarquías emergentes en biología. El psiquismo humano es un sistema que se encuentra tan profundamente imbricado biológica y socialmente que difícilmente se alcanza a establecer una frontera a partir de la cual pueda empezar a hablarse específicamente de intencionalidad, lingüisticidad e identidad específicamente humana y distinguible de las micropropiedades de los sistemas que lo constituyen. Sin duda el estudio de las formas de cristalización de las interacciones sociales (y por tanto históricas y culturales) en la estructura neuronal del sistema nervioso resulta crucial para comprender como se articulan todos estos interrogantes. Por eso resulta tan interesante la perspectiva adoptada por Ezequiel Di Paolo y la complejidad abierta de su modelo de coordinación conductual.

Al margen de esta dimensión autopoietica de la libertad que es más programática o ética que descriptiva encontramos otros factores como la indecibilidad de ciertos códigos, o la inestabilidad caótica de otros, las bifurcaciones impredecibles de sistemas complejos como factores que venían a confluír en un término *libertad* que empieza a mostrarse inoperante a la luz de las multiplicidades que des-cubre.

5. CONCLUSIONES

Tenemos necesariamente que dejar abierta esta sección. Estas “conclusiones” son necesariamente un punto de partida, no uno de llegada. Un punto de partida para una investigación posterior ya que este trabajo no pretendía ser más que la elaboración previa de un proyecto de investigación aún por comenzar. Respecto a la temática trabajada cualquier conclusión resultaría precipitada y prematura. Considero que el trabajo realizado apunta a líneas de investigación enormemente fructíferas así como a problemas o espacios de fricción relevantes. Del mismo modo la profundidad de las temáticas tratadas (la cognición, la libertad, la conciencia, el origen del significado, etc...) exige una elaboración tremendamente más compleja y sistemática de las mismas así como una profundización mayor en las tradiciones filosóficas comprometidas.

En conjunto creo que las expectativas del trabajo se han cumplido. Esta pequeña investigación me ha permitido establecer un diálogo problemático pero fructífero entre la hermenéutica filosófica y acercamientos a la cognición de corte biológico. Un diálogo difícil (dada la naturaleza metodológicamente enfrentada de ambas disciplinas así como de mis escasos conocimientos en ambos saberes) que ha hecho emerger toda una serie de tensiones (algunas fructíferas, otras paralizantes) en ambas perspectivas. Trabajar a partir de estas tensiones es sin duda un buen punto de partida, allí donde hay resistencia encuentra la cognición y la comprensión su mejor aliado para alimentar (o comenzar) el diálogo que somos. Podemos, sin embargo adelantar consecuencias y horizontes de interpretación abiertos por esta perspectiva:

- Las ciencias cognitivas estudian la forma en que los códigos cristalizan en el cerebro humano y se corporalizan biológicamente (cómo se construyen los relatos-mundo estructurando la tradición). La vida artificial ayuda a descubrir patrones de organización de la materia y cómo ésta empieza a generar códigos y estructuras dinámicas replicantes, complejas, productoras (las primeras máquinas a nivel bioquímico). Se desarrolla así un neoestructuralismo semiótico, hermenéutico (en tanto que los códigos son mecanismos mutuamente interpretativos), y dinámico (en el que el tiempo juega un rol fundamental en el desarrollo, producción e interacción entre flujos –todos estos términos no puede entenderse sin el concepto de tiempo¹⁹).
- En ciertos momentos los códigos encuentran una corporalización metaestable y pueden emanciparse de esos cuerpos para cumplir sus propios patrones. El ser humano es un intermedio (un cuerpo²⁰) atravesado por innumerables códigos, codificaciones, cómputos etc. Pero... ¿hasta qué punto toda esta explicación no supone una sobre-codificación asfixiante? ¿Anuladora, como le sucede al ordenador de Pi?

19 Surgen así también cuestiones sobre la memoria, la virtualidad etc. (Tipo Bergson)

20 La sociedad es a su vez otro cuerpo al que el estado sobre-codifica, en las tribus la corporalización es más grande y por eso no hay un poder político.

REFERENCIAS Y BIBLIOGRAFÍA UTILIZADA

- Di Paolo, E. A. (2000) *Behavioral coordination, structural congruence and entrainment in a simulation of acoustically coupled agents*. Adaptive Behavior 8:1. Special issue on Simulation Models of Social Agents. K. Dautenhahn (guest ed.)
- Duque, F. (1995). *El mundo por de dentro. Ontotecnología de la vida cotidiana*. Ed. Serbal, Barcelona, 1995.
- Gadamer, H.G. (1960) *Verdad y Método I*. Sígueme, Salamanca, 1984.
- Gadamer, H.G. (1986) *Verdad y Método II*. Edit. Sígueme. Salamanca
- Grondin, J. (1991). *Introducción a la hermenéutica filosófica*. Herder, Barcelona, 1999.
- Heidegger, M. (1927) *Ser y Tiempo*. Fondo de Cultura Económica.
- Lévy, P. *Collective Intelligence*.
- Luhman, N. (1996). *Introducción a la teoría de sistemas*. Ed. Anthropos, México, 1996.
- Mancuso, H. R. (1999) *Patrones, recursividad y autorreferencia de pi en Pi (el problema de la autorrecursividad y la autorreferencia de los sistemas semióticos/pensantes)²¹*. <http://www.otrocampo.com/2/314>.
- Maturana, H. y Varela, F. (1980). *Autopoiesis and cognition. The realization of the living*. Reidel Publishing Company, 1980.
- Maturana, H. y Varela, F. (1984). *El árbol del conocimiento*. Ed. Debate, Madrid, 1996.
- Moreno, A. Umerez, J. y Ibañez, J. (1996) *Cognition and Life. The autonomy of cognition*.
- Nietzsche, F. *Sobre verdad y mentira en sentido extramoral*. Ed. Revista Teorema, Valencia, 1980.
- Pía, M. (1997). *La libertad como horizonte normativo de la modernidad*. En Quesada, F. (ed.) *Filosofía política I: Ideas políticas y movimientos sociales*. Ed. Trotta, Madrid, 1997. pp.117-134.
- Rocha, L.M. *Selectec Self-Organization and the Semiotics of Evolutionary Systems*. In: *Evolutionary Systems: The Biological and Epistemological Perspectives on Selection and Self-Organization*, S. Salthe, G. Van de Vijver, and M. Delpos (eds.).
- Rose, S. (1999) *Précis of Lifelines: Biology, freedom, determinism*. Behavioural and Brain Sciences. **22**, 871-921.
- Searle, J. (1980). *Mentes, Cerebros y Ciencia*. Ediciones Cátedra. Madrid, 1998.
- Steels, L. (1997) *Synthesising the origins of language and meaning using co-evolution, self-organization and level formation*. In: Hurford, J. (ed.) (1997) *Evolution of Human Language*. Edinburgh Univ. Press. Edinburgh.

²¹ versión ampliada y corregida de la ponencia plenaria titulada *La autorreferencia de los sistemas formales. Semiótica y Psicoanálisis* sostenida el 20 de noviembre de 1999 en el Centro Cultural San Martín de Buenos Aires, en el curso de las "Primeras Jornadas Interdisciplinarias sobre Ética, Estética y Psicoanálisis" organizadas por el GCBA y la UBA

- Varela, F. (1988) *Conocer. Las ciencias cognitivas: tendencias y perspectivas. Cartografía de las ideas actuales*. Ed. Gedisa, Barcelona, 1998.
- Varela, F., Thompson, E. & Rosch, E. (1991) *De cuerpo presente*. Gedisa, Barcelona, 1997.
- Varela, F. (1991) *Autopoiesis and a Biology of Intentionality*. From the internet.
- Varela, F. (2000). *El fenómeno de la vida*. Ed. Dolmen, Santiago de Chile, 2000.
- Wheeler, M. (1996) *From Robots to Rothko*. De Boden M. (1996) *The Philosophy of Artificial Life*. Oxford UP, 1996.
- Wheeler, M. (1997) *Cognition's Coming Home: the Reunion of Life and Mind*. Husbands, P. And Harvey I. (eds.) Fourth European Conference on artificial life. MIT Press, London, 1997. pp. 10-19.