



PARA LEER “EL ÁRBOL DEL CONOCIMIENTO:
LAS BASES BIOLÓGICAS DEL ENTENDIMIENTO
HUMANO” DE HUMBERTO MATURANA
Y FRANCISCO VARELA

GLOSARIO COMENTADO

Segunda parte

Manuela Ball, María Gutiérrez, Dilia Tallaferro

Cursantes del doctorado en Educación
Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela

La obra de Humberto Maturana y Francisco Varela, *El árbol del conocimiento. Las bases biológicas del entendimiento humano*, es una invitación a romper con nuestros paradigmas, con la concepción acabada de lo que implica el conocer.

Desde los fundamentos biológicos -con una mirada que difiere del paradigma positivista- abordan el fenómeno social que implica la manera en que el hombre llega a conocer. Nos llevan en un largo viaje hacia la comprensión de la biología del conocer, tomando como norte la imposibilidad de separar lo humano de su naturaleza biológica y social.

Con esta segunda entrega del Glosario Comentado continuamos con el propósito de facilitar al lector la comprensión y utilización de algunos términos básicos expuestos en la obra de Maturana y Varela. En la primera parte publicada en el *Anuario del Doctorado en Educación* (2007), ofrecimos un conjunto de siete definiciones fundamentales en la teoría de los autores, a

saber: *Acoplamiento estructural, autoconciencia, autopoiesis, certidumbre, clausura operacional, conducta, y conocimiento y sistema nervioso.*

En la segunda, presentamos las siguientes: *deriva natural, determinismo estructural, dominio lingüístico, estructura, ética, evolución, explicación, Observador y observación, ontogenia, organización, plasticidad, reproducción, sistema nervioso.*

En la segunda, presentamos las siguientes: *deriva natural, determinismo estructural, dominio lingüístico, estructura, ética, evolución, explicación, Observador y observación, ontogenia, organización, plasticidad, reproducción, sistema nervioso.* Para su *organización* tomamos como criterio de aparición el orden alfabético. Al final de cada uno de estos términos se remite al lector a la consulta de otros, algunos de los cuales (los señalados con un asterisco) aparecen en la primera entrega.



DERIVA NATURAL

El planteamiento de Maturana y Varela (2004) acerca de la *deriva natural* de los seres vivos explica el devenir de los linajes a lo largo de la historia. Un linaje es una filogenia que se distingue como tal al conservar un fenotipo ontogénico particular que lo define. El linaje se inicia en el momento en que en la filogenia se da la reproducción sucesiva de ese fenotipo ontogénico y su duración depende de la conservación del fenotipo, generación tras generación; cuando esto deja de ocurrir, el linaje termina.

Es claro que en el devenir de los seres vivos la conservación de su *estructura* inicial es lo que asegurará, esencialmente, la continuidad del linaje al que pertenece. Al respecto, Maturana (1997b) nos explica:

“(..) lo que constituye un linaje en los sistemas vivientes es la conservación a través de su reproducción de una *estructura* inicial determinada que estipula una configuración determinada de posibles derivas ontogénicas (fenotipo ontogénico del

Los autores también enfatizan en la sutileza de las variaciones que originan el curso que siguen los linajes en su *deriva natural*. Contrariamente a lo que un *observador* podría percibir a primera vista, la trayectoria evolutiva de los distintos linajes no depende de las variaciones del medio sino de "(...) *el curso que sigue la conservación del acoplamiento estructural de los organismos en un medio propio (nicho) cuyas variaciones pueden pasar inadvertidas para un observador*". (p. 76)

Como se ha advertido, en la perspectiva evolutiva del concepto linaje Maturana y Varela utilizan el término *filogenia*. "*Una filogenia es una sucesión de formas orgánicas emparentadas secuencialmente y por relaciones reproductivas (...)*" (p. 69) en la que se conservan la *organización* y la adaptación de los organismos que la componen; "(...) *los cambios experimentados a lo largo de la filogenia constituyen el cambio filogenético o evolutivo.*" (p. 69). Los autores hablan entonces de derivas filogénicas (naturales) cuyas trayectorias evolutivas pueden tener larga duración sin grandes variaciones en sus formas fundamentales o, pueden significar grandes cambios generadores de nuevas formas o, pueden extinguirse definitivamente.

Veamos la descripción que Maturana (1997a) hace del mecanismo de la deriva filogénica natural:

Al surgir los seres vivos en la tierra con el surgimiento espontáneo de unidades autopoiéticas, éstos surgieron en deriva ontogénica en una dinámica de variación, vida y muerte, unigeneracional. Pero, al surgir la fractura y la fusión reproductivas en esta dinámica de variaciones ontogénicas unigeneracional, surgió la deriva filogénica de fenotipos ontogénicos en la dinámica de formación y ramificación de linajes que produjo el devenir histórico de los seres vivos. (p. 140)

El autor agrega:

(...) en tanto que la deriva filogénica natural se constituye en la relación del ser vivo y el medio como un proceso que necesariamente transcurre en una coderiva que involucra para cada ser vivo en cada instante a todo su ámbito de existencia, la

deriva filogénica natural cursa espontáneamente en una dinámica que constituye un proceso que espontáneamente configura una biosfera que surge como una red multidimensional de fenotipos ontogénicos o modos de vida en un gigantesco sistema de coderivas filogénicas complementarias, que resulta en múltiples sistemas entreverados de coherencias ecológicas. (p. 140)

Cerramos este apartado señalando lo que salta a la vista en la exposición de Maturana: el fenómeno de la deriva filogénica natural se entiende como fundamento operacional de la noción de *evolución* y mecanismo explicativo del devenir y del presente de los seres vivos.

Ver también:

Evolución – Ontogenia

DETERMINISMO ESTRUCTURAL

En la obra de Maturana y Varela (2004), la noción de *determinismo estructural* especifica que los seres vivos, son sistemas determinados en su *estructura* y todo lo que pasa en ellos es determinado en su dinámica *estructural*. De modo que lo externo sólo desencadena en un ser vivo cambios *estructurales* determinados en él.

La tendencia del *observador* es considerar al medio como generador del cambio en los organismos, sin embargo, "(...) *cuando, como observadores, vemos algo que incide sobre un sistema, no es ese algo lo que provoca el cambio, sino sólo lo que desencadena dentro del sistema un cambio estructural que estaba previamente determinado en la configuración del mismo*". (Ruiz, 1998: s/p)

Los autores del texto estudiado entienden al "ser vivo" y al "medio" como dos *estructuras* operacionalmente independientes una de la otra y determinadas *estructuralmente*. Esto es, todo ser vivo parte de una *estructura* inicial que condiciona el curso de sus interacciones y acota sus cambios *estructurales*; por su parte el medio también posee una dinámica *estructural* propia distinta de la del ser vivo. En las interacciones recurrentes entre ambos la *estructura* del medio sólo gatilla cambios *estructurales* en el ser vivo, asimismo, el ser vivo sólo

es capaz de gatillar cambios en la *estructura* del medio. Los autores utilizan la expresión '*gatillar un efecto*' para referirse a que los cambios resultantes de las interacciones son desencadenados por el agente perturbante y '*determinados por la estructura de lo perturbado*'. (Maturana y Varela, 2004, p. 64)

Vistos así, los cambios *estructurales* de un sistema están determinados por su *estructura* y se dan como resultado de su propia dinámica o se producen por sus interacciones. Para explicar esto Maturana y Varela proponen los siguientes dominios en la *estructura* de una unidad específica:

- a. *Dominio de cambios de estado: esto es, todos aquellos cambios estructurales que una unidad puede sufrir sin que su organización cambie, es decir, manteniendo su identidad de clase.*
- b. *Dominio de cambios destructivos: todos aquellos cambios estructurales que resultan en que la unidad pierde su organización y, por lo tanto, desaparece como unidad de una cierta clase.*
- c. *Dominio de perturbaciones: es decir, todas aquellas interacciones que gatillen cambios de estado.*
- d. *Dominio de interacciones destructivas: todas aquellas perturbaciones que resulten en un cambio destructivo. (2004, p. 65)*

Dado que la *estructura* de un sistema dinámico determinado *estructuralmente* está en permanente cambio, estos dominios sufrirán variación y siempre estarán especificados en cada momento por su *estructura* presente.

Ver también:

*Estructura – Ontogenia – Acoplamiento estructural**

DOMINIO LINGÜÍSTICO

Uno de los aportes más inquietantes y valiosos de Maturana y Varela (2004) a lo largo de la obra, reside en la naturaleza del lenguaje. Para estos autores, el lenguaje como fenómeno de la vida es consustancial a la historia

una propiedad individual. El dominio consensual se constituye en la interacción con otros en un espacio social. (p. 50)

Desde esta mirada, Maturana y Varela nos hablan del término *comunicación* para aludir al entrelazamiento de las '*coordinaciones de coordinaciones conductuales consensuales y las emociones*' que se gestan al coexistir los individuos en el lenguaje. Al distinguir la *comunicación* señalan lo siguiente: "*Como observadores, designamos como comunicativas las conductas que se dan en un acoplamiento social, y como comunicación, la coordinación conductual que observamos como resultado de ella*". (p. 129)

En esta dirección la teoría del lenguaje de Maturana y Varela explica la génesis y las condiciones de constitución del fenómeno del lenguaje, introduciendo otro término característico: *dominio lingüístico*. En el contexto en que presentan esta frase exponen como "(...) *dominio lingüístico de un organismo el dominio de todas sus conductas lingüísticas. Los dominios lingüísticos son, en general, variables y cambian a lo largo de las ontogenias de los organismos que los generen*" (p. 138). Esta idea la podemos considerar más ampliamente en la siguiente cita, en la que se destacan, de manera especial, los conceptos de *acoplamiento social*, *autopoiesis* y '*conductas semánticas*', acuñados a lo largo de esta teoría:

(...) dos o más organismos, al interactuar recurrentemente, generan como consecuencia un acoplamiento social en el que se involucran recíprocamente en la realización de sus respectivas autopoiesis. Las conductas que se dan en estos dominios de acoplamientos sociales, dijimos, son comunicativas y pueden ser innatas o adquiridas. Ahora bien, para nosotros como observadores, el establecimiento ontogénico de un dominio de conductas comunicativas puede ser descrito como el establecimiento ontogénico de un dominio de conductas coordinadas asociables a términos semánticos. (pp. 137-138)

Agregan lo siguiente:

(...) *cuando describimos a las palabras como señalando objetos o situaciones en el mundo, hacemos como observadores una*

descripción de un acoplamiento estructural que no refleja el operar del sistema nervioso, puesto que éste no opera con una representación del mundo. (p. 138)

Bajo esta idea, se vislumbra el lugar fundamental de la palabra como elemento clave para hacer posible la aparición de nuevos fenómenos como *'la reflexión y la conciencia'*. Esta característica del lenguaje hace posible al que opera en él *'describirse a sí mismo'* y a su circunstancia. Un *acoplamiento estructural ontogénico* que sustenta el quehacer humano eminentemente social. Sobre el lugar de las palabras en el devenir de este acoplamiento Maturana y Varela (2004) opinan:

En el caso humano, para el observador las palabras denotan corrientemente elementos del dominio común entre seres humanos, sean éstos objetos, estados de ánimo, intenciones y demás (...). Lo fundamental en el caso humano es que el observador ve que las descripciones pueden ser hechas tratando a otras descripciones como si fueran objetos o elementos del dominio de interacciones. 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. También sólo cuando esto ocurre, el dominio semántico pasa a ser parte del medio donde los que operan en él conservan su adaptación. Esto nos pasa a los humanos: existimos en nuestro operar en el lenguaje y conservamos nuestra adaptación en el dominio de significados que esto crea: hacemos descripciones de las descripciones que hacemos (...) (esta oración lo hace) (...) y somos observadores y existimos en un dominio semántico que nuestro operar lingüístico crea. (p. 139)

Coexistir junto a los otros en un *dominio lingüístico* y semántico particular como seres observados o bien como observadores gracias a un intenso *acoplamiento estructural, social y lingüístico* nos abre un invaluable camino hacia lo que es propio a la existencia humana: *'nuestra mente, nuestra conciencia'*.

En efecto, corroborando el pensamiento de estos investigadores, podemos resaltar la fuerza que subyace a esta afirmación al referirse al fenómeno social que es el lenguaje como lugar de la conciencia, de la mente humana:

(...) Los humanos como humanos somos inseparables de la trama de acoplamientos *estructurales* (...). El lenguaje no fue nunca inventado por un sujeto solo en la aprehensión de un mundo externo, y no puede, por lo tanto, ser usado como herramienta para revelar un tal mundo. Por el contrario, dentro del lenguaje mismo el acto de conocer, en la coordinación conductual que el lenguaje es, trae un mundo a la mano. Nos realizamos en un mutuo acoplamiento, 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 (...). (pp. 152-155)

Sin lugar a dudas, creemos, citando a Maturana y Varela que "(...) 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". (p. 154)

Ver también:

Acoplamiento estructural* -Autoconciencia*- Autopoiesis* - Ontogenia



ESTRUCTURA

En la obra de Maturana y Varela (2002) los términos *estructura* y *organización* están íntimamente relacionados. No se puede hablar de la *estructura* de algo sin pensar en su *organización* y viceversa. Sin embargo, para efectos de este glosario los trataremos por separado, a fin de explicitar, en la medida de lo posible el significado de cada uno de ellos.

“Se entiende por *estructura* de algo a los componentes y relaciones que concretamente constituyen una unidad particular realizando su *organización*” (p. 28). En el caso de los seres vivos, lo que los caracteriza, es su *organización autopoietica*. Distintos seres vivos, entonces, a pesar de que son iguales en cuanto a su *organización*, se distinguen entre ellos porque tienen estructuras distintas.

Y son esas estructuras las que pueden variar a lo largo de la historia del ser vivo. A ese cambio *estructural* los autores se refieren de la siguiente manera: “(...) todo ser vivo parte con una estructura inicial, que condiciona el curso de sus interacciones y acota los cambios estructurales que éstas gatillan en él” (p. 64). Esa historia de cambio estructural de un ser vivo particular es su ontogenia.

Así, podemos inferir que los cambios que experimenta un sistema -como el sistema vivo- están controlados por su propia *estructura y organización*. No es el medio quien produce los cambios en el sistema, éstos pueden ser gatillados (o desencadenados) por perturbaciones (o influencias) del medio o de otros sistemas, pero el cambio mismo es función del sistema. “(...) sólo podemos tratar con sistemas en los cuales todos sus cambios estén determinados por su estructura, cualquiera que esta sea, y en los cuales estos cambios estructurales se dan como resultado de su propia dinámica o desencadenados por sus interacciones” (p. 64)

Hay que acotar que si bien pueden producirse -y de hecho se producen- cambios estructurales en un ser vivo, su *organización* se mantiene. Ello es garantía de su supervivencia, de su permanencia como ser vivo, de su adaptación. La pérdida de la *organización* conduce a la muerte.

En las siguientes palabras de Maturana (1997a) se resume lo planteado hasta ahora con relación a la *estructura y organización* del ser vivo:

La estructura de un sistema involucra más dimensiones que la organización, pues incluye componentes y relaciones. De hecho, la organización de un sistema es un subconjunto de las relaciones de su estructura y se realiza en ella. Por esto, la estructura de un sistema puede variar de dos modos: a) de modo que el sistema conserva su organización, y por ende, su identidad de clase; y b)

de modo que el sistema pierde su organización, no conserva su identidad de clase, y se desintegra. (p. 156)

Ver también:

Acoplamiento *estructural**–Autopoiesis*–Determinismo estructural–
Organización – Plasticidad

ÉTICA

Maturana y Varela (2004) proponen una teoría explicativa acerca de la experiencia humana como algo único. Deslastrarnos de las *certidumbres* y abrirnos a la probabilidad de que existen tantas perspectivas de mundos posibles como experiencias humanas hay, es una alternativa válida para vislumbrar el lugar donde vivimos como un espacio digno, para convivir en mutua colaboración como seres sociales que somos. En esta dirección lanzan una especie de sentencia curiosa, la cual dice: 'El conocimiento obliga'. ¿Nos obliga a qué? Podríamos preguntarnos como lectores. Pues bien, siguiendo el hilo del pensamiento de estos autores encontramos –si no es que ya la hemos anticipado– la respuesta de manera expresa y convincente:

Nos obliga a tomar una actitud de permanente vigilia contra la tentación de la certeza, a reconocer que nuestras certidumbres no son pruebas de verdad, como si el mundo que cada uno ve fuese el mundo y no un mundo que traemos a la mano con nosotros. Nos obliga porque, al saber que sabemos, no podemos negar lo que sabemos. Por eso, (...) este saber que sabemos conlleva una ética que es inescapable y que no podemos soslayar. (p. 163)

De sus planteamientos se deriva que la vida debe comprenderse como un eterno proceso de conocimiento, en la práctica misma del vivir en consonancia con el medio ambiente. Un vivir que estará signado por una ética social particular dada por las múltiples relaciones que se gesten entre los individuos y su medio externo.

Por otra parte, explican cómo la experiencia humana se constituye a partir del reconocimiento del otro. Citar en este momento el adagio de Maturana y Varela que dice 'Traer un mundo a la mano', es pertinente para interpretar cómo esta expresión al ser comprendida por las mentes de los seres humanos, abriría la posibilidad de llegar a reconocer que la identidad individual y colectiva se construye en un lecho social, en compañía de los otros. En un permanente *acoplamiento estructural social* que contempla como hecho ineludible la experiencia humana de vivir, gracias al lenguaje, en un estado ético inevitable, en el cual, las palabras median como lazos fundamentales para garantizar la convivencia y permanencia social. Una *ética* que nos permita ampliar nuestro 'dominio cognoscitivo reflexivo' sobre el quehacer humano, mirar al otro como un igual, verlo con 'amor', término éste que emplean Maturana y Varela para designar a esta emoción como el fundamento biológico del fenómeno social que hace posible la socialización y, por tanto, la construcción de la humanidad en un sentido amplio.

Verden-Zöllner (1994), coautora con Maturana de la obra *Amor y juego (1994)*, al referirse al amor, expresa lo siguiente:

(...) nuestra capacidad para la coexistencia social surge en nosotros sólo en la epigénesis humana en la biología del amor, vale decir, en la medida que crecemos en la validación operacional de la autoaceptación en la aceptación del otro (...). Los seres humanos tenemos la capacidad de vivir en el amor si crecemos en el amor, necesitamos vivir en amor para nuestra salud espiritual y fisiológica. (p. 83)

Resumiendo, para Maturana y Varela (2004) todos los actos humanos se dan en el lenguaje, en él exponemos lo que somos al 'traer a la mano el mundo' que creamos con otros, aquí reside el sentido ético de nuestro actuar. La *ética* como reflexión desde el momento en que reconocemos al otro. Aquí la *estructura* biológica y social hacen posible esta reflexión, este estar en uno mismo y en los demás con amor.

Para estos biólogos, esta *ética* da por hecho que hacerse responsable de la *estructura* biológica y social del ser humano, supone poner en el tapete de la discusión y convivencia de los hombres, la reflexión como

elemento nuclear de la actividad humana, a fin de dar cabida a una visión más abarcativa del mundo, "(...) permitiendo ver que como humanos sólo tenemos el mundo que creamos con otros (...) sólo el amor nos permite crear un mundo en común con ellos. (p. 163).

Ver también:

Acoplamiento estructural* -Certidumbre* – Conocimiento y sistema nervioso*- Dominio lingüístico- Explicación

EVOLUCIÓN

Maturana y Varela (2004) consideran la *evolución* de los seres vivos "(...) una deriva natural producto de la invariancia de la autopoiesis y de la adaptación". (p. 77)

En otro apartado hemos comentado la conceptualización que los autores hacen del término *deriva natural*. Allí hemos especificado las connotaciones de la *deriva* filogénica natural y vemos cómo arroja la historia evolutiva de los seres vivos. En el presente apartado abordamos el término *evolución* en el entendido de que ambos términos: *evolución* y *deriva natural* explican el devenir histórico de las especies.

Específicamente tocaremos dos aspectos que Maturana y Varela exponen en relación a la *evolución*. Por un lado, el papel que juegan las variaciones en la continuidad y extinción de los linajes; por el otro, la particular interpretación que los autores hacen de la adaptación de los seres vivos.

En cuanto al primer aspecto, Maturana y Varela (2004) establecen como elementos clave para entender el origen de la *evolución*, la variación y la semejanza que tienen lugar en cada etapa reproductiva, la conservación de la *organización* y el cambio estructural de los seres vivos. De modo que, las variaciones o diferencias *estructurales* dan lugar a variaciones históricas en los linajes y la semejanza permite la continuidad del linaje histórico. Vemos como los autores expresan esto enfáticamente:

No hay un solo caso en la historia *estructural* de los seres vivos que no revele que cada linaje es un caso particular de variaciones sobre

un tema fundamental que se da en una secuencia ininterrumpida de etapas reproductivas con conservación de la autopoiesis y adaptación. (...) hay muchas variaciones de una *estructura* que son capaces de producir individuos viables en un medio determinado. Todas ellas son igualmente adaptadas, capaces de continuar el linaje al que pertenecen en el medio en que se dan, sea éste cambiante o no (...) sin embargo, los distintos linajes a que dan origen las distintas variaciones *estructurales* a lo largo de la historia evolutiva de un grupo, difieren en la oportunidad que tienen de mantener ininterrumpida su contribución a la variedad del grupo en un medio cambiante. (...) Hay linajes que desaparecen revelando que las configuraciones *estructurales* que los caracterizaban no les permitieron la conservación de la organización y la adaptación que aseguraba su continuidad. En el proceso de la evolución orgánica, cumplido el requisito ontogénico esencial de la reproducción, todo está permitido. El no cumplirlo está prohibido, pues lleva a la extinción. (p.71)

En cuanto al segundo aspecto, Maturana y Varela, lejos de entender la adaptación como el desempeño más o menos eficaz de los seres vivos en su capacidad de adecuarse a las exigencias del medio y sobrevivir en él, lo cual sería el resultado de su historia evolutiva, entienden la *adaptación* del ser vivo como una condición que ya viene dada por el hecho de que el ser vivo exista y esa condición es invariante, es decir se conserva. “La conservación de la adaptación, o relación de concordancia operacional dinámica entre ser vivo y medio es una condición de existencia del ser vivo”. (Maturana; 1997a, p.129)

Maturana y Varela (2004) afirman que en la medida en que los seres están vivos “(...) en todos se ha cumplido la satisfacción de los requerimientos necesarios para una ontogenia ininterrumpida”. Y luego puntualizan, “(...) no hay sobrevivencia del más apto, hay sobrevivencia del apto. Se trata de condiciones necesarias que pueden ser satisfechas de muchas maneras, y no de una optimización de algún criterio ajeno a la sobrevivencia misma”. (p.75)

A su vez, para Maturana y Varela la sobrevivencia de los seres vivos en su medio se presenta como una consecuencia necesaria del *acoplamiento estructural*. Es decir, la adaptación o permanencia de los organismos como sistemas dinámicos en su medio, sólo es posible si en el *acoplamiento estructural* entre organismos y medio como sistemas operacionalmente independientes se conserva la *organización* y la congruencia estructural. Por el contrario, los organismos pierden su adaptación si en algún momento las interacciones entre éstos y su medio resultan destructivas y mueren.

Resumiendo, la *evolución* no es un proceso en el que hay un mundo ambiental al que los seres vivos se adaptan progresivamente, optimizando su explotación de él, la *evolución* es un fenómeno de deriva estructural filogénica natural en el que hay conservación de la adaptación y *autopoiesis*, en un proceso en que organismo y ambiente permanecen en un continuo *acoplamiento estructural*.

Ver también:

Acoplamiento estructural* - Deriva natural – Estructura – Filogenia – Ontogenia

EXPLICACIÓN

Éste es un término que se vincula con el fenómeno del conocer. Como seres humanos buscamos siempre dar explicaciones a lo que observamos, a lo que conocemos. Ahora bien, para Maturana y Varela (2004), una "explicación es una proposición que reformula o recrea las observaciones de un fenómeno en un sistema de conceptos aceptables para un grupo de personas que comparten un criterio de validación" (p.14). Sin embargo, establecen que la diferencia entre una *explicación* mágica y una científica radica justamente en el modo como se genera un sistema explicativo científico.

En este sentido, hay ciertas condiciones que deben ser satisfechas en la proposición de toda *explicación científica*, veamos:

- a. Descripción del o los fenómenos a explicar de una manera aceptable para la comunidad de observadores;

- b. Proposición de un sistema conceptual capaz de generar el fenómeno a explicar, de una manera aceptable para la comunidad de observadores (hipótesis explicativa);
- c. Dedución a partir de b de otros fenómenos no considerados explícitamente en su proposición, así como la descripción de sus condiciones de observación en la comunidad de observadores;
- d. Observación de estos otros fenómenos deducidos de b (p.14).

Estas condiciones no ocurren, en palabras de los autores, de modo secuencial, sino que están imbricadas de alguna manera. “Sólo si se satisface este criterio de validación, una explicación es una explicación científica, y una afirmación es una afirmación científica sólo si se funda en explicaciones científicas”. (pp. 13 -14)

Ahora bien, estos mecanismos los usamos a menudo en nuestro acontecer diario, cuando tratamos de explicar fenómenos tan variados como el funcionamiento de un objeto o la situación política del país. La diferencia entre un “científico cotidiano” y un científico de la ciencia, es que estos últimos “(...) intentan ser plenamente consistentes y explícitos con cada uno de los pasos, y dejar un registro documentado de tal manera que se crea una tradición que va más allá de una persona o una generación”. (p.15)

A donde quieren llevarnos los autores es a tratar de entender, bajo las condiciones de una explicación científica, los fundamentos biológicos del conocer. Lo comprenderemos –afirman– “(...) cuando hayamos propuesto un sistema conceptual capaz de generar el fenómeno cognoscitivo como resultado del operar del ser vivo, y hayamos mostrado que tal proceso puede resultar en seres vivos como nosotros, capaces de generar descripciones y reflexionar sobre ellas como resultado de su realizarse como seres vivos al operar efectivamente en sus dominios de existencia” . (p.15)

Además, para Maturana (citado en Blanco, 2005):

(...) las explicaciones científicas no constituyen reducciones de fenómenos, es decir, que no pretenden reducir los fenómenos de

un dominio a los fenómenos de otro dominio que se considere más básico. Muy al contrario, una explicación científica consiste en mostrar una relación generativa entre dominios fenoménicos que no intersecten, y lo hace mostrando cómo el fenómeno de un dominio resulta una consecuencia de procesos que tienen su lugar en el otro dominio fenoménico. (s/p)

Pero, ¿qué son las explicaciones generativas? Son explicaciones basadas en una actividad experiencial que debe por sí misma, generar el fenómeno que se está observando. La explicación científica, entonces, es un mecanismo generativo (experiencial-operacional) capaz de expresar por sí mismo el fenómeno del cual se quiere dar cuenta.

En otra obra de Maturana (1997a) titulada "*La realidad: ¿objetiva o construida?*", el autor aclara un poco más el fenómeno de explicar:

El explicar científico consiste en la proposición de un proceso o mecanismo que, si se deja operar, da origen, en el dominio de experiencias del observador, a la experiencia (fenómeno) que se quiere explicar. En tanto las explicaciones científicas consisten en mecanismos generativos, de modo que el fenómeno a explicar es el resultado del operar de dicho mecanismo generativo, fenómeno a explicar y mecanismo generativo pertenecen a dominios fenoménicos disjuntos, y la explicación científica no constituye una reducción fenoménica. Esto es, las explicaciones científicas son explicaciones constitutivamente no reduccionistas. (p.109)

Ver también:

Conocimiento y sistema nervioso*- Ética- Dominio lingüístico – Observador y observación.



OBSERVADOR Y OBSERVACIÓN

En uno de los trabajos de Maturana (1997a) que hemos venido citando a lo largo de este glosario, el autor explica, de manera concisa, su visión de lo que es un *observador*. Es, en pocas palabras, un sistema viviente, un ser humano cuyas propiedades y capacidades como observador dependerán de su condición como miembro de su especie.

Tal como se ha venido mencionando, "(...) nada que sea externo a un sistema viviente puede especificar dentro de éste lo que sucede en su interior" (p.66). En consecuencia, "(...) el observador como un sistema viviente no puede constitutivamente realizar explicaciones o declaraciones que revelen o connoten algo que sea independiente de las operaciones por las que él o ella genera sus explicaciones y declaraciones". (p. 66)

Pero este *observador* opera dentro del lenguaje. Es en nuestra experiencia, como seres humanos, que nos encontramos a nosotros mismos en el lenguaje.

"(...) no nos vemos a nosotros mismos creciendo dentro de él: de hecho ya somos observadores por *ser* dentro del lenguaje cuando comenzamos, en tanto que observadores, a reflexionar en el lenguaje y en la condición de ser observadores. En otras palabras, lo que sucede en la praxis de vivir del observador tiene lugar como diferenciaciones en el lenguaje a través del lenguajear, y eso es todo lo que puede hacer quien observa en su calidad misma de observador". (pp. 108-109)

Por otra parte, Maturana (1997a) define la observación como aquello que:

(...) nosotros los observadores hacemos cuando distinguimos en el lenguaje los diferentes tipos de entidades que ponemos de manifiesto como objetos de nuestras descripciones, explicaciones y reflexiones en el transcurso de nuestra participación en las

distintas conversaciones en las que nos encontramos envueltos durante nuestra vida diaria, sin importar el domino operacional en el que éstas se lleven a cabo. El observador ocurre con la observación, y cuando muere el ser humano que es el observador, el observador y la observación llegan a su fin. (p.65)

Observador y observación, por tanto, son dos caras de una misma moneda. Es a través del lenguaje que como observadores podemos dar cuenta de lo que observamos. Es a través de nuestra capacidad para describir, explicar y reflexionar que nos aproximamos al conocimiento. Observar, pues, se da en la praxis de vivir en el lenguaje, y nosotros ya estamos en el lenguaje cuando comenzamos a reflexionar en él.

En el prólogo del *Árbol del conocimiento* (2004) se hace mención al círculo *observador-organismo-ambiente* en lugar del clásico triángulo que considera en cada uno de sus vértices tales componentes. En dicho círculo el *observador* está ubicado en el centro y es allí donde "(...) el observar es sólo un modo de vivir el mismo campo experiencial que se desea explicar. El *observador*, el ambiente, y el organismo observado, forman ahora un sólo e idéntico proceso operacional-experiencial-perceptual en el ser del ser observador". (p. XIX)

Este planteamiento nos lleva a considerar otro término al cual Maturana y Varela (2002) hacen referencia en su obra, se trata de la tautología cognoscitiva, ya desarrollada en otro apartado previo. Sin embargo, quisiéramos resaltar el hecho de que "La dificultad central del conocimiento humano está en reconocer su naturaleza circular. El universo de conocimientos, de experiencias, de percepciones del ser humano, no es posible explicarlo desde una perspectiva independiente de ese mismo universo. El conocimiento humano (experiencias, percepciones) sólo podemos conocerlo desde sí mismo". (p. IX)

Ver también:

Autoconciencia* – Conocimiento y sistema nervioso* – Ética – Explicación

ONTOGENIA

Maturana y Varela (2004) definen el término *ontogenia* partiendo de la idea de que la *estructura* de todo ser vivo se encuentra en permanente cambio. Así, el dinamismo de la *estructura* de un ser vivo como elemento que cambia, momento a momento, según sean las circunstancias de interacción de ese ser con el medio, da pie a los autores para acotar la historia de esos cambios *estructurales* en la definición de *ontogenia*:

(...) la ontogenia de todo ser vivo consiste en su continua transformación estructural, en un proceso que, por un lado, ocurre en él sin interrupción de su identidad ni de su acoplamiento estructural a su medio desde su inicio hasta su desintegración final, y por otro lado, sigue un curso particular seleccionado en su historia de interacciones por la secuencia de cambios estructurales que éstas han gatillado en él. (p. 85)

La *ontogenia* de cada ser vivo comienza con una *estructura* inicial que es su principio y contiene en sí el abanico de posibilidades de realización de ese ser. De este modo, los cambios en la *estructura* de un ser están determinados por su estructura inicial. No obstante, el *determinismo estructural* que hemos comentado en otro apartado, sostiene que la determinación entre organismo y medio es mutua, por tanto, el papel del medio en la historia de interacciones del ser vivo con él, es gatillar (o desencadenar) los posibles cambios para los que la *estructura* inicial de éste está preparada. Maturana (1997b), lo expresa de la siguiente manera:

Nada puede suceder en la ontogenia de un sistema viviente como unidad compuesta que no esté permitido desde su estructura inicial. O, dicho en otros términos, y en la inteligencia de que la *estructura* inicial de un sistema viviente es su constitución genética, queda de manifiesto que nada puede suceder en la deriva *estructural* ontogénica de un sistema viviente que no esté permitido en su constitución genética como rasgo de sus posibles ontogenias. Al mismo tiempo, en este entendido también queda de manifiesto que nada está determinado en la estructura inicial o constitución

genética de un sistema viviente, porque para que cualquier cosa suceda en un sistema viviente, éste debe sufrir una deriva estructural ontogénica como verdadera transformación estructural epigénica que tiene lugar en la historia real de las interacciones en la realización de un dominio de existencia. (p.138)

La *ontogenia* es un devenir. Cada ser vivo está determinado, en cada instante, por su *estructura* en ese instante. Vale decir, los cambios que han sido gatillados en la *estructura* del organismo por los encuentros anteriores con el medio, se hacen presentes en los posteriores. Y en esos encuentros el medio es fuente circunstancial de perturbaciones (o influencias), y aunque el modo de procesamiento de esas perturbaciones esté predeterminado por la *estructura* del sistema viviente en ese instante, no sucede lo mismo con las circunstancias o contingencias que éste encuentra en el medio. Albaracín (2003) explica de manera sencilla el lugar que toman en la *ontogenia* el determinismo y lo circunstancial:

Obsérvese que en la lectura de Maturana y Varela, la "determinación a cada instante" de un ser vivo por su estructura, es incompatible con la idea de que, por decirlo de un modo abreviado, "todo estaba escrito desde el principio". El encuentro con el medio deja su traza en los seres vivos (considerados ya como linaje, ya como individuos), y aunque el cambio gatillado por el medio viene definido por la estructura del sistema viviente en ese instante, lo que no estaba predeterminado era ese encuentro, ni los encuentros anteriores que originaron su estructura actual. Determinación y contingencia están así en una dinámica permanente. (s/p)

Necesariamente, el ser vivo requiere que el cambio *estructural* que sucede durante su *ontogenia* conserve su *organización* (la configuración de relaciones entre los componentes que definen y constituyen su identidad de clase como ser vivo) y su adaptación (relación de congruencia operacional con el medio), de lo contrario muere. Cuando esta condición se mantiene, de modo que el devenir del sistema viviente continúa el curso de cambio *estructural* resultado de su dinámica de interacciones, conservando su organización y adaptación, Maturana y Varela (2004) hablan de deriva: "(...) La ontogenia de un individuo

es una deriva de cambio estructural con invariancia de organización y, por lo tanto, con conservación de adaptación". (p. 68)

Al cierre de este apartado, queremos reseñar algunas afirmaciones que hace Maturana (1997a) sobre la *deriva estructural* ontogénica en su estudio "La realidad: ¿objetiva o construida?":

- a) La ontogenia de un ser vivo es operacionalmente una deriva estructural;
- b) La conservación de organización y adaptación en el medio es la condición de existencia de todo ser vivo;
- c) La conservación de organización y adaptación resultan en el vivir del ser vivo de su dinámica de interacciones con el medio como un fenómeno sistémico, no de su fenomenología propiamente biológica;
- d) Constitutivamente la ontogenia de un ser vivo, esto es, su deriva *estructural*, transcurre en su vivir sin esfuerzo, intencionalidad o propósito. (p.110)

De esta manera puntualizamos el carácter de proceso sistémico espontáneo de la *deriva estructural* ontogénica.

Ver también:

Acoplamiento estructural*–Determinismo estructural–Estructura-Evolución–Organización

ORGANIZACIÓN

Como lo mencionáramos en apartados anteriores, organización y *estructura* van de la mano. En este sentido, "Se entiende por organización a las relaciones que deben darse entre los componentes de algo para que se lo reconozca como miembro de una clase específica". (Maturana y Varela, 2002, p. 28)

La organización de los seres vivos es tal "que su único producto es sí mismos, donde no hay separación entre productor y producto. El ser y el hacer de una unidad autopoietica son inseparables, y esto constituye su modo específico de organización". (p. 29). También aclara Maturana (1997a) que la *organización* es la "configuración de relaciones entre componentes que definen y constituyen la identidad de clase de un sistema particular; todo sistema queda definido y constituido por su *organización* y, por esto, ningún sistema queda definido o constituido por sus componente" (p.158).

Vemos pues que preservar la *organización* es vital para el funcionamiento de los seres vivos. Esto, en palabras de Maturana (1997a), implica que:

Los seres vivos participan en los fenómenos en que participan como seres vivos sólo mientras la organización que los define como seres vivos (la autopoiesis) permanece invariante. Esta afirmación apunta a una relación universal: algo permanece, es decir, algo mantiene su identidad, cualesquiera sean sus cambios estructurales, sólo mientras la organización que define su identidad no cambia. (p.6)

En síntesis:

La organización de un sistema son las relaciones entre componentes que le dan su identidad de clase (silla, automóvil, fábrica de refrigeradores, ser vivo, etc.). El modo particular como se realiza la organización de un sistema particular (clase de componentes y las relaciones concretas que se dan entre ellos) es su estructura. La organización de un sistema es necesariamente invariante, su estructura puede cambiar. (...) Por esto, un ser vivo permanece vivo mientras su estructura, cualesquiera sean sus cambios, realiza su organización autopoietica, y muere si en sus cambios estructurales no se conserva su organización. Esta afirmación apunta a una relación universal: todo sistema se desintegra cuando en sus cambios estructurales no se conserva su organización". (Maturana, 1997a, p. 6)

Ver también:

Autopoiesis* – Estructura



PLASTICIDAD

El término *plasticidad* nos remite al conocimiento de una característica fundamental para el operar del *sistema nervioso*. Dado lo preciso y riguroso de su definición, citaremos algunos textos expuestos en la obra de los autores en revisión, acompañados de escasos comentarios nuestros.

Para Maturana y Varela (2004) la *plasticidad* del *sistema nervioso* se refiere a su capacidad de continuo *cambio estructural*. Éste no se da a nivel de sus grandes '*líneas de conectividad*', las cuales están ya determinadas para cada clase de seres vivos, sino que éste ocurre en las características locales de las conexiones dentro de los grandes grupos de neuronas, es decir, en las ramificaciones finales y en las sinapsis. Ellos sostienen que: "La riqueza plástica del sistema nervioso no está en que guarde representaciones "engramas" de las cosas del mundo, sino que en su continua transformación permanece congruente con las transformaciones del medio como resultado de que cada interacción lo afecta". (p. 113)

Lo valioso y sorprendente de la *plasticidad* del *sistema nervioso* estriba en que sus transformaciones se dan de manera coherente con las interacciones que establece el organismo con el medio, como se ratifica a continuación:

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. (p. 113)

Maturana y Varela destacan valiosamente la siguiente idea, la cual deja en evidencia que el *sistema nervioso*, en este interjuego de permanentes *acoplamientos* lo que hace es mantenerse, asegurar la adaptación frente a su medio de interacción como podemos apreciar en esta acotación:

Para un observador, el organismo aparece como moviéndose adecuadamente en un medio cambiante, y él habla de aprendizaje. Para él los cambios estructurales que ocurren en el sistema nervioso parecen corresponderse a las circunstancias de las interacciones del organismo. Para el operar del sistema nervioso, en cambio, sólo hay una deriva estructural continua que sigue el curso en que en cada instante se conserva el acoplamiento estructural (adaptación) del organismo a su medio de interacción. (pp. 113-114)

Observamos pues que el fenómeno de la *plasticidad* del *sistema nervioso*, es una cualidad que le permite al organismo garantizar su propia existencia gracias a los permanentes *acoplamientos estructurales* que experimenta.

Ver también:

Acoplamiento estructural*–Autopoiesis*–Conocimiento y sistema nervioso*–
Clausura operacional*– Deriva natural -Dominio lingüístico- Ontogenia



REPRODUCCIÓN

Este es también un término ampliamente desarrollado por Maturana y Varela (2002) en *El árbol del conocimiento*, y está asociado de manera determinante con el de *autopoiesis*. Para nuestros autores:

(...) *somos descendientes por reproducción, no sólo de nuestros antepasados humanos sino de antepasados muy distintos que se*

extienden en el pasado hasta hace más de tres mil millones de años (...). La reproducción está, por lo tanto, metida en nuestra historia en relación con nosotros como seres humanos y en relación con nuestros componentes celulares individuales, lo que, curiosamente hace de nosotros y nuestras células, seres de la misma edad ancestral. (p. 37)

Según ellos, “(...) el fenómeno de reproducción consiste en que a partir de una unidad, y mediante algún proceso determinado se origina otra de la misma clase. Es decir: se origina otra unidad que un observador puede reconocer como definida por la misma organización original”. (p. 37)

Partiendo de estas premisas, son necesarias dos condiciones básicas para que haya *reproducción*: por una parte, la presencia de una unidad original y por otra, el proceso que la reproduce. “En el caso de los seres vivos, la unidad original es un ser vivo, una unidad autopoietica, y el proceso (...) tiene que terminar con la formación de por lo menos otra unidad autopoietica distinguible junto a la que se considera la primera”. (p. 38)

¿Pero qué sucede durante el proceso de *reproducción*? En el caso de la célula, ésta “(...) puede dar origen a otra mediante una división, y se habla de la división celular (o mitosis) como un complejo proceso de reordenación de elementos celulares que resulta en la determinación de un plano de división”. (p. 37)

La *reproducción* celular entonces implica una fractura en un plano que genera dos unidades de la misma clase, con una serie de cambios *estructurales*. Es por ello que, (...) las unidades que resultan de estas fracturas no son idénticas a la original, ni idénticas entre sí, pero pertenecen a la misma clase que la original, es decir, tienen la misma organización que ella (p. 41). Veamos el ejemplo de Maturana y Varela para ilustrar nuestra definición. Cuando tomamos un racimo de uvas (unidad original) y lo seccionamos por la mitad, el producto resultante son dos racimos de uvas, (dos unidades generadas a partir de una *fractura*), que conservan la misma *organización* que la unidad original pero han sufrido una transformación en su *estructura*, un *cambio estructural*.

El fenómeno de *reproducción* entonces, "(...) necesariamente da origen a unidades conectadas históricamente, que si a su vez sufren fracturas reproductivas, forman en conjunto un sistema histórico". (p. 42). Es el caso de los seres vivos en general y de los humanos en particular. Estamos conectados a nuestros antepasados gracias a una historia de reproducciones, "(...) todas nuestras células son descendientes por reproducción de la célula particular que se formó al unirse un óvulo con un espermio y nos dio origen". (p.37). En palabras de Maturana y Varela, "Cada vez que en un sistema un estado surge como modificación de un estado previo, tenemos un fenómeno histórico". (p.37)

Ver también:

Autopoiesis* – Estructura – Evolución - Ontogenia -Organización



SISTEMA NERVIOSO

Maturana (1985) define el *sistema nervioso* como un sistema celular, una red internamente cerrada de elementos neuronales en interacción (sensores, neuronas, efectores) que también se cierra sobre sí misma externamente. Opera con cambios recursivos de relaciones de actividad entre los elementos neuronales, que sólo generan más cambios de relaciones de actividad dentro de la misma red, los que, entonces, son sus estados como un sistema dinámico. La estructura dinámica del *sistema nervioso*, como un sistema celular componente de un organismo, está experimentando un cambio continuo que sigue un curso contingente a la secuencia de interacciones del organismo.

De acuerdo con esta concepción, Maturana y Varela (2004) discrepan de la visión que en general se tiene del *sistema nervioso* como un componente del organismo que media las interacciones entre éste y su ambiente. Al respecto, señalan que esta visión:

...considera al sistema nervioso como un instrumento mediante el cual el organismo obtiene la información del ambiente que luego utiliza para construir una representación del mundo que le permite computar una conducta adecuada a su sobrevivir en él. Esta visión exige que el medio especifique en el sistema nervioso las características que le son propias, y que éste las utilice en la generación de la conducta tal como nosotros usamos un mapa para trazar una ruta. (p. 87)

Tal manera de entender el funcionamiento del sistema nervioso contradice el planteamiento de los autores según el cual éste, como parte de un organismo, opera con determinismo *estructural* y, en consecuencia, la estructura del medio sólo puede gatillar (o desencadenar) cambios en él, nunca especificarlos.

Esta contradicción es el punto de partida para que Maturana y Varela (2004) utilicen la metáfora '*al filo de la navaja*' para ilustrar que en la comprensión del operar del *sistema nervioso* nos encontramos en situación de inestabilidad, caminando al filo de una navaja con una trampa en cada uno de sus lados, pudiendo caer en cualquiera de ellos si no encontramos la manera de mantener equilibrio en nuestro caminar.

Las trampas son, por un lado, suponer que el *sistema nervioso* opera con representaciones del mundo, por el otro negar el medio circundante y suponer que el *sistema nervioso* opera en el vacío. En palabras de Maturana y Varela (2004):

La primera trampa cree que el sistema nervioso trabaja con representaciones del mundo, cuando de hecho su modo de operar está determinado, de momento a momento, desde el interior de la clausura operacional. La segunda, tiende a atribuir a la clausura de operación una absoluta soledad cognoscitiva (solipsismo), y se desentiende de explicar la asombrosa commensurabilidad entre el operar del organismo y el mundo: La solución, como todas las soluciones de aparentes contradicciones, consiste en salirse del plano de la oposición y cambiar la naturaleza de la pregunta a un contexto más abarcador (p. 89).

Para evitar los dos abismos del filo de la navaja (representacionismo/solipsismo), los autores proponen como solución mantener una clara contabilidad lógica, la cual nos sitúa una vez más en la perspectiva del *observador* que es quien está en posición de poder considerar a un sistema en el dominio del operar de sus componentes, estados internos y cambios estructurales y a la vez puede establecer relaciones entre ciertas características del medio y la *conducta* de la unidad.

Para cerrar, indicamos lo que Maturana y Varela enfatizan respecto a la contabilidad lógica que debemos llevar como observadores de los sistemas y sus conductas y que en definitiva es expresión de uno de los aforismos presentes a lo largo de toda la obra *El árbol del conocimiento: 'todo lo dicho es dicho por alguien'*.

Ninguno de estos dos posibles dominios de descripción es problemático en sí, y ambos son necesarios para satisfacer nuestro sentido de cabal entendimiento de una unidad. Es el observador quien desde su perspectiva externa los correlaciona; es él quien reconoce que la estructura del sistema determina sus interacciones al especificar qué configuraciones del medio pueden gatillar en él cambios estructurales; es él quien reconoce que el medio no especifica o instruye los cambios estructurales del sistema. (p.91)

Ver también:

Conducta* - Determinismo estructural - Observador y observación

COMENTARIOS FINALES

En nuestro acercamiento a la comprensión de la obra *El árbol del conocimiento. Las bases biológicas del entendimiento humano*, de Maturana y Varela, nos encontramos ante la necesidad de esclarecer el significado de los términos que hemos presentado en las dos entregas de este "Glosario comentado". De otro modo, quizás no hubiésemos podido alcanzar a entender la dimensión de los planteamientos de sus autores.

Al intentar comprender lo complejo del proceso del conocer y sus implicaciones éticas, ha sido básico partir de qué es lo que los seres humanos

hacemos como observadores, para construir un sentido de identidad con la cultura a la que pertenecemos, para vivir en ella y coexistir con el otro sin perder de vista los continuos cambios que emergen de nuestras *conversaciones* y *emociones*.

Según Maturana y Varela, el observador no accede a una realidad objetiva independiente de él, sino que es parte integrante de la realidad que observa. No existe, pues, una realidad objetiva única en la que todos los seres humanos nos encontremos por igual, sintiendo y pensando del mismo modo. La existencia de mundos posibles, vale decir, un *multiverso*, es lo que posibilita que haya tantos dominios de realidades como dominios de coherencias de la experiencia de cada observador.

Nos resultó curioso saber que Maturana es el primer científico que habla del amor, no como condición, sino como una serie de comportamientos en los que cada ser reconoce al otro cuando se da la plena aceptación mutua. El amor como trasfondo fundamental para explicar el fenómeno biológico relacional, el cual permite a las personas coexistir sensiblemente, garantizando de este modo la preservación de la condición humana en el contexto de lo que él ha llamado la *biología del amor*, la cual emerge en el constante *lenguajear* de las relaciones con los otros, en el entendimiento del otro, en el mirar al otro como un igual, en verlo con 'amor'. Como corolario citamos una vez más a nuestros autores: "(...) *la aceptación del otro junto a uno* en la convivencia, es el fundamento biológico del fenómeno social: sin amor, sin aceptación del otro junto a uno, no hay socialización, y sin socialización no hay humanidad" (Maturana y Varela, 2002, p.163).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Albarracín D. (2003) *El determinismo y el libre albedrío revisitados. Una incursión a un viejo tema de la mano de Maturana y Varela*. Consultado el 11 de marzo, 2007 en <http://www.economicasunp.edu.ar/06-publicaciones/informacion/anuario%2003/Albarrac%EDn.pdf>
- Blanco, C. (2005). *El constructivismo biológico. ¿Una alternativa al realismo?* Cinta de Moebio No. 22. Marzo 2005. Facultad de Ciencias Sociales. Universidad de Chile. Consultado el 03 de marzo, 2007, en <http://www.moebio.uchile.cl/22/blanco.htm>

- Echeverría, R. (1998). *Ontología del Lenguaje*. Chile: Dolmen.
- Maturana, H. (1985). La mente no está en la cabeza. Consultado el 09 de marzo, 2007, en http://www.javiermartinez.cl/biblio/la_mente_no_esta_en_la_cabeza.doc
- Maturana, H. y Verden-Zöllner, G. (1994). *Amor y juego. Fundamentos olvidados de lo humano. Desde el patriarcado a la democracia*. Santiago de Chile: Instituto de Terapia Cognitiva.
- Maturana, H. (1997a). *La realidad: ¿objetiva o construida? I. Fundamentos biológicos de la realidad*. Barcelona, España: Anthropos.
- Maturana, H. (1997b). *La realidad: ¿objetiva o construida? II. Fundamentos biológicos del conocimiento*. Barcelona, España: Anthropos.
- Maturana, H. y Varela, F. (2002). *El árbol del conocimiento. Las bases biológicas del entendimiento humano*. Santiago de Chile: Editorial Universitaria.
- Maturana, H. y Varela, F. (2004). *El árbol del conocimiento. Las bases biológicas del entendimiento humano*. Buenos Aires: Lumen, Editorial Universitaria.
- Notas sobre el Seminario doctoral: El árbol del conocimiento. Las bases biológicas del entendimiento humano*. Universidad de Los Andes, Facultad de Humanidades y Educación, septiembre 2006 a febrero 2007. Mérida, Venezuela.
- Ruiz, A. (1997). *Las contribuciones de Humberto Maturana a las ciencias de la complejidad y a la psicología*. Instituto de Terapia Cognitiva Inteco - Santiago de Chile. Consultado el 23 de febrero, 2007, en <http://www.inteco.cl>
- Ruiz, A. (1998), *Aportes de Humberto Maturana a la psicoterapia*. Instituto de Terapia Cognitiva Inteco - Santiago de Chile. Consultado el 10 de marzo, 2007, en <http://www.inteco.cl>