

El pensamiento filosófico de Humberto Maturana: La autopoiesis como fundamento de la ciencia

The philosophical thinking of Humberto Maturana: Autopoiesis as the foundation of science

Alexander ORTIZ Ocaña [1](#)

Recibido: 20/05/2017 • Aprobado: 13/06/2017

Contenido

[Introducción](#)

[1. ¿Quién es Humberto Maturana y cuáles son sus aportaciones epistémicas?](#)

[2. Autopoiesis](#)

[3. Conclusiones](#)

[Referencias bibliográficas](#)

RESUMEN:

Este artículo muestra mi reflexión originada por la repercusión que tuvo en mi concepción científica, epistemológica y pedagógica, la lectura de la obra del prestigioso biólogo, filósofo y epistemólogo chileno Humberto Maturana. Se esboza el pensamiento de Maturana y sus implicaciones para la ciencia, la epistemología, y sobre todo para la educación. En este artículo revelo la ontología, la epistemología y la teoría de los sistemas vivos propuesta por Maturana. Se analizan de manera detallada las principales concepciones, propuestas y categorías científicas que subyacen en su investigación, principalmente la autopoiesis. Es por ello que en este artículo se analiza su forma de abordar los problemas epistemológicos relacionados con la autopoiesis y los sistemas vivos determinados por su estructura. Con este artículo se facilita una lectura integral, una mirada configurativa y una comprensión holística del pensamiento filosófico de Humberto Maturana, y en este sentido se valora la autopoiesis como fundamento de investigación.

Keywords: Humberto Maturana, ciencia, filosofía, epistemología, teoría de los sistemas vivos, autopoiesis, experiencia humana.

ABSTRACT:

This article shows my reflection caused by the impact that had on my scientific, epistemological and pedagogical, design the reading of the work of the prestigious biologist, philosopher and epistemologist Chilean Humberto Maturana. Outlines the thinking of Maturana and its implications for science, epistemology, and above all for education. In this article I reveal the ontology, epistemology, and the living systems theory proposed by Maturana. The main concepts, proposals and scientific categories that underlie its research, mainly the autopoiesis are analyzed in detail. That is why in this article discusses his way of dealing with the epistemological problems related with autopoiesis and living systems determined by its structure. This article provides a comprehensive reading, a configurative look and a holistic understanding of the philosophical thought of Humberto Maturana, and in this sense is valued the autopoiesis as the Foundation of research.

Palabras clave: Humberto Maturana, science, philosophy, epistemology, theory of living systems, autopoiesis, human experience.

Introducción

Muchos científicos, filósofos y epistemólogos, protagonistas de los avances más trascendentales de la ciencia en el siglo XX me han cautivado con sus posturas teóricas. Tal es el caso de Gregory Bateson, Edgar Morín, Ilya Prigogine Fritjof Capra y Niklas Luhmann. Pero ninguno me ha extasiado tanto como Humberto Maturana. Parafraseando a Schrödinger cuando se refería a Boltzmann, el pensamiento de Maturana fue mi primer amor en ciencia. Nadie me ha cautivado ni podrá cautivarme como él. Desde esta perspectiva, amo a Maturana, nadie me cautiva como él, nadie perturba más mi pensamiento que él.

Pero cuando digo que lo amo no me refiero al amor platónico o religioso que nos han impuesto a lo largo de los años, cuando digo que amo a Maturana estoy diciendo que, usando sus propios términos, lo acepto en mi convivencia como un legítimo otro en mi convivencia. Acepto todas sus obras científicas junto a los libros que están en los estantes de mi cuarto de estudio. Acepto su pensamiento, propuestas y sus posturas epistemológicas. Me dejo perturbar por sus ideas constructivistas, revolucionarias y trascendentales. Y así me auto-configuro, a partir de que el pensamiento y enfoque de Maturana gatilló en mí una transformación científica trascendental.

Maturana estuvo interesado desde muy temprano en el problema del conocer desde una mirada biológica (Maturana, 1980, 1990, 1992, 1993, 1996, 1999, 2001, 2002, 2003, 2008, 2009). En el año 1948, Maturana matricula en la facultad de medicina de la Universidad de Chile, lugar donde materializa, desde ese primer año, su interés por la investigación en el laboratorio del Dr. Gustavo Hoecker. Aun cuando no terminaría los estudios formales de medicina, Maturana (1980,1990) reconoce que su interés primordial por la biología de los seres humanos se asentó en los cuatro años de estudio en dicha facultad.

Maturana continúa su formación como biólogo experimental en Inglaterra y luego en EE.UU, país donde obtiene el grado científico de Doctor en Biología en la Universidad de Harvard en el año 1958. Durante un par de años trabaja en el Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT), en el departamento de ingeniería eléctrica, específicamente en el laboratorio de neurofisiología, luego regresa a Chile, país en el cual desempeña su labor de investigación y docencia hasta la actualidad.

En el año 1981 Maturana se hace notar en un congreso en Zurich cuando afirmó: "No existe información, una enfermedad en sí no existe. El conocimiento de la verdad es imposible" (Maturana & Pörksen, 2010, p.145).

Maturana, siendo Biólogo, ha continuado desarrollando sus radicales teorías en campos científicos diferentes: política, psicología, educación y epistemología, y durante más de cinco décadas ha estado escribiendo obras con diversos investigadores (Maturana, Lettvin, McCulloch & Pitts, 1959, 1960; Maturana & Sperling, 1963; Maturana & Frenk, 1963, 1965; Maturana, Uribe & Frenk, 1968; Maturana, Verden-Zöllner & Brunnell, 2009; Maturana & Guilloff, 1980; Maturana & Varela, 1984, 1997, 2003, 2004; Maturana & Bloch, 1985; Maturana & Luzoro, 1987; Maturana & Mpodozis, 1987, 1999; Maturana & Ludewig, 1992; Maturana & Verden-Zöllner, 1993; Maturana & Kurt, 1994; Maturana & Nisis, 2002; Maturana, Melero, Pérez & Santos, 2003; Maturana & Dávila, 2008; Maturana & Pörksen, 2010). La comunidad científica ha sido sacudida con sus afirmaciones. Maturana afirma que todo lo que se dice es dicho por un observador a otro, que puede ser él mismo. Desde esta ontología del observador desafía a la ciencia al declarar de manera radical que la ciencia no necesariamente tiene que considerar que existe una realidad objetiva, cuestiona la tan exigida objetividad en la actividad científica, y de esta manera se convierte en el científico más radical de la escuela constructivista, al considerar los procesos neuronales como sistemas autopoiéticos. Maturana, basándose en Husserl, propone la objetividad entre paréntesis como epistemología, lo cual es una forma más concreta de explicar y comprender el aprendizaje humano. Incluso ha publicado artículos científicos y libros sobre variados temas y en diversos idiomas (Maturana, 1955, 1958, 1959, 1960, 1962, 1964, 1969, 1970, 1974, 1975, 1978, 1979, 1980, 1981, 1982, 1983, 1984, 1985, 1987, 1988,

1990, 1991, 1992, 1993, 1997, 1998).

Nuevamente es necesario recordar que "aquello que el observador distingue como conductas al observar los cambios de estado de un organismo en su medio, no es algo que la unidad autopoiética hace en sí, sino la descripción de los movimientos del organismo en relación a ambiente especificado por el observador" (Rosas & Sebastián, 2010, p.70).

Si se considera que el sistema nervioso es parte de un sistema que, según Maturana & Varela (1984), opera análogamente al submarino, no se afirma que dicho sistema nervioso imprime a los metacelulares, su función consiste en dar una enorme plasticidad y versatilidad a la estructura del sistema vivo, y de esa manera, aumentar tremendamente la cantidad de conductas posibles para dicho organismo. Siguiendo el ejemplo, se puede afirmar que ha aumentado el "perillaje" del submarino y/o la pericia del piloto.

Sin lugar a dudas, percibo una nueva teoría del conocimiento científico en la obra de Maturana, evidenciada en las propias categorías que emergen de sus escritos y en las propuestas tan argumentadas como arriesgadas que hace en su concepción de ciencia. En este sentido pudiéramos hablar de la bio-epistemología maturaniana.

La expansión del interés por los trabajos de Maturana está dada en el hecho de que las temáticas abordadas por él han rebasado las especialidades (Biología, Epistemología, Psicología, Neurociencias, Antropología, Sociología, Educación, Pedagogía, Didáctica, Ética, Política), y constituyen aspectos importantes en el discurso biogenético, neuropsicológico, sociocultural, e incluso político e ideológico, de nuestro tiempo. Ahora bien, cuando una obra científica se generaliza se corren grandes riesgos de desviación de sus planteamientos. De manera que es imprescindible acudir a las fuentes originales. No obstante, al escribir sobre Maturana y su obra se extiende la perspectiva de que el autor sea leído de manera holística, sistémica y configuracional, lo cual constituye una modalidad pertinente para profundizar en su obra científica. No podemos permitir que transcurra más tiempo para que podamos evaluar, sistematizar y difundir la enorme contribución que ha hecho Humberto Maturana a la comprensión de la condición y la experiencia humana en el campo de la educación y de la ciencia.

Cuando comprendemos la dinámica biológica que genera y engendra al ser humano, estamos en condiciones de comprender al ser humano. Maturana nos ofrece con una nitidez extraordinaria lo que ocurre en el proceso científico y en el proceso educativo, y las consecuencias que tienen dichos procesos para la vida humana, al entender los fundamentos biológicos del conocimiento y el aprendizaje.

Hay un momento muy significativo en la historia de la ciencia y la epistemología, muy poco conocido en nuestro medio, y me parece importante revelarlo en este instante. Cuando le preguntaron a Bateson (1987) en el ocaso de su vida sobre qué otro científico podría seguir investigando sobre los seres vivos, él contestó que en Chile estaba una persona llamada Humberto Maturana que tenía muchas claridades al respecto. En la misma línea, teóricos y educadores, reconocen en Maturana a la Escuela de Santiago, reconocen la contribución de la teoría de Maturana a la educación y a la epistemología.

1. ¿Quién es Humberto Maturana y cuáles son sus aportaciones epistémicas?

Humberto Maturana Romesín es biólogo, filósofo y epistemólogo chileno, nace el 14 de septiembre de 1928 en Santiago de Chile. En 1947, a los 19 años de edad, al egresar del [Liceo Manuel de Salas](#), se inscribe en el programa de Medicina en la Universidad de Chile. Siete años después, en 1954, gracias a una beca de la Fundación Rockefeller para estudiar neurofisiología y anatomía, ingresa al University College of London, y ya en 1958, a los 30 años de edad, había obtenido el Doctorado en Biología en la Universidad de Harvard, en Estados Unidos. En 1960 volvió a la Universidad de Chile, y allí en la Escuela de Medicina en la que había estudiado

11 años atrás, se desempeña como auxiliar en la asignatura Biología.

Desde 1960 Maturana investigaba de manera profunda en dos campos científicos separados entre sí, la percepción y la organización del ser vivo, y simultáneamente se cuestionaba por la naturaleza y los límites del lenguaje humano en tanto acción descriptiva de conocimiento, debido a que sus trabajos sobre percepción del color en palomas le estaban haciendo dudar seriamente de la validez de la supuesta objetividad cognoscitiva que el método científico postulaba como logro esencial de sus afirmaciones explicativas.

En 1965 en la Universidad de Chile Maturana crea un Instituto de Investigaciones Científicas y la Facultad de Ciencias.

Unos años más tarde, junto al científico Jerome Lettvin del Instituto Tecnológico de Massachusetts, Maturana registró por vez primera la actividad de una célula direccional de un órgano sensorial, investigación por la que ambos fueron nominados para el Premio Nobel de Medicina y Fisiología, reconocimiento anhelado por cualquier científico, pero no lo obtuvieron.

En 1967, Maturana asistió en Estados Unidos a una conferencia de Evelyn Keller sobre la aplicación del concepto de género en ciencia. Durante el debate Maturana dijo: "Por favor, quiero decir algo; ustedes me van a disculpar, pero siento que tengo derecho a hablar en esta reunión porque fui educado como niña. De modo que de alguna manera soy una mujer honoraria, aunque desgraciadamente no he sido reconocido así públicamente" (Maturana, 1999, p.109), esto quiere decir que Maturana tiene la gran ventaja de haber sido educado como una niña.

A continuación una reflexión de María Montañez, la primera esposa de Maturana:

Hay una diferencia fundamental en la educación de los niños y las niñas en nuestra cultura occidental actual. A los niños se le enseña a restringir su atención a un tema cada vez; a las niñas se les enseña a ampliar su atención simultáneamente a muchos temas cada vez. (Citada por Maturana, 1999, p.109).

Es cierto que los padres tradicionales educan a los niños de tal manera que éstos deben hacer sólo una cosa en cada momento y deben concentrar su atención en eso que están haciendo: hacer compras en la tienda, echar agua a las flores del jardín, limpiar su cuarto o estudiar. En cambio, la niña es educada en la ampliación de su atención haciendo varias cosas a la vez: cuidar a su hermanito, ayudar a la mamá en la cocina, hacer las compras y, de manera simultánea, organizar la casa.

Según Maturana (1999), las mujeres generalmente son educadas en una vida sistémica, una niña tiene que hacer de manera simultánea muchas cosas, y tiene que coordinar y estar atenta a muchas cosas, observando sus interconexiones, y los hombres de manera general somos educados en una vida rígida, dogmática, fragmentada y lineal. Es por ello que los hombres tenemos dificultades para comprender nuestro entorno en forma de sistema porque no nos enseñan desde niños a observar las simultaneidades, ni atendemos las interconexiones de los procesos, pero él agradece a su madre que lo haya educado como niña porque aprendió a hacer de todo, no como una tarea tediosa, sino como parte legítima de su vida cotidiana, y así aprendió a vivir entre eventos y situaciones interconectadas entre sí en forma de sistema. A partir de lo anterior, ya para el año 1968 Maturana estaba convencido de que al analizar el funcionamiento del sistema nervioso como una configuración o red circular cerrada de correlaciones internas, esto le permitiría comprender los fenómenos perceptivos, y a la vez comprendía que la organización del ser vivo es una dinámica circular cerrada de creación de componentes que producían la misma red de relaciones de componentes que los generaba. Esta es la teoría que en el año 1970 Maturana denominó Autopoiesis.

Maturana reconoce a Gustavo Hoecker en Chile y a J. Z. Young en Inglaterra como sus maestros más influyentes, pero es evidente que fue influenciado también por la fenomenología de Husserl (1859-1938) y por supuesto por el eminente pensador Gregory Bateson (1904-1980) con su propuesta ecológica de la mente.

Maturana y Francisco Varela, quien fuera su discípulo y luego colaborador, afirman en el libro *De máquinas y seres vivos*, que los seres vivos son máquinas autopoieticas, es decir que están en "...continua producción de sí mismos, a través de la continua producción y recambio de sus componentes, lo que caracteriza a los seres vivos y lo que se pierde en el fenómeno de la muerte". Desde este punto de vista, su concepción podría ser considerada como mecanicista, dogmática y determinista, por cuanto no explica ni comprende a los seres vivos desde una mirada teleológica, no obstante se adscribe al criterio de que éstos deben ser comprendidos y argumentados como procesos y relaciones, y no sólo desde sus componentes, propiedades o atributos.

En noviembre de 1968, Heinz von Foerster invita a Maturana para que hiciera una conferencia sobre neurofisiología del conocimiento en un congreso sobre antropología del conocimiento que se desarrollaría en marzo de 1969 en Chicago. En diciembre de 1968, preparando su ponencia, Maturana configura el problema del conocer no sólo desde la mirada del sistema nervioso, como se lo habían solicitado, sino desde una mirada holística del operar biológico del ser vivo.

Esta fue la extraordinaria inspiración que germina su obra, según podemos leer en sus propias palabras:

Decidí considerar qué procesos deberían tener lugar en el organismo durante la cognición, considerando así la cognición como un fenómeno biológico. Haciendo esto, me encontré con que mis dos actividades académicas aparentemente contradictorias no lo eran, y que ellas estaban, de hecho, dirigidas al mismo fenómeno: el conocimiento y el operar del sistema viviente, su sistema nervioso incluido, cuando estaba presente, eran la misma cosa. De este entendimiento, el ensayo "Biología del conocimiento" surgió como una expansión de mi presentación en aquel symposium.

De esta manera surge el libro *El árbol del conocimiento*, como un todo coherente, armónico y unificado, una visión novedosa sobre la naturaleza del conocimiento humano y sobre los seres vivos. En este libro, junto a Rolf Behncke y Francisco Varela, Maturana emprende el reto de develar las condiciones biológicas que garantizan el proceso de aprendizaje humano, el lenguaje, la conciencia y los fenómenos sociales, apoyándose para ello en la ciencia cibernética de segundo orden, que estudia la organización y las relaciones que deben generarse entre los componentes de un sistema para que éste muestre autonomía. Este libro revela las siguientes dimensiones: el conocimiento, la percepción, la organización tanto del sistema nervioso como de todo ser vivo, el lenguaje, la auto-conciencia, la comunicación, el aprendizaje; y contiene reflexiones finales sobre el camino que esta dimensión abre a la evolución cultural de la humanidad como un sistema unitario holístico.

En 1970 Maturana creó y desarrolló junto a Francisco Varela una de las nociones más importantes de las nuevas teorías de sistemas, el concepto de autopoiesis, que fue aplicada de manera extensa en las obras del polémico y controvertido sociólogo alemán Niklas Luhmann.

La autopoiesis explica la singularidad de los seres vivos como sistemas cerrados y a la vez abiertos. Son sistemas cerrados por cuanto configuran configuraciones complejas de redes circulares de producciones moleculares que configuran en sus interacciones la misma red que las creó y determinan sus límites. Son sistemas abiertos al intercambio de materia y energía con el entorno. Los seres vivos son sistemas capaces de auto-producirse y auto-configurarse. Desde esta época Maturana asentó los cimientos y comenzó a desarrollar la *Biología del Conocimiento*, área científica que explica la dinámica de los seres vivos como sistemas cerrados determinados por su estructura.

En 1990 Maturana recibió el título *Doctor Honoris Causa* de la Universidad Libre de Bruselas, en Bélgica, y fue designado *Hijo Ilustre* de la comuna de Ñuñoa, en Chile. En 1992, junto al biólogo Jorge Mpodozis, Maturana esboza y desarrolla la hipótesis de la evolución de las especies mediante la *Deriva Natural*. Esta teoría se sustenta en una concepción neutralista, al afirmar que la manera en que los miembros de un linaje realizan su autopoiesis se cultiva, conserva y consolida de manera transgeneracional, en un fenotipo ontogénico o modo de vida

específico, cuya innovación genera la diversificación de linajes, derivado de su historia de interacciones. De este trabajo surge en los años siguientes no sólo la expansión de tales temas sino la formulación explícita de la organización de los sistemas sociales, el operar de la inteligencia humana, una concepción novedosa sobre la educación y la formación humana, el surgimiento del espacio psíquico en los seres humanos, una nueva concepción de evolución orgánica y la consideración precisa respecto al espacio conceptual que valida tales afirmaciones sin recurrir a la noción de conocimiento objetivo, y cómo, a su vez, tal criterio de validación se sustenta en el axioma cognoscitivo universal a nuestra condición humana.

En el desarrollo y consolidación de estas configuraciones conceptuales han participado, en colaboración creativa con Humberto Maturana, Francisco Varela (organización de los seres vivos, evolución orgánica), Gloria Guilloff (inteligencia), Fernando Flores (comunicación, lenguaje), Rolf Behncke (comunicación, inteligencia, criterio de validación), Susana Bloch (teoría de las emociones), Gerda Verden-Zöllner (fundamentos de lo humano: amor y juego), Sima Nisis (Educación, formación, enseñanza y aprendizaje) y Ximena Dávila (Biología del amor)

De los descubrimientos científicos esbozados por Maturana & Varela (2003) surgen las siguientes afirmaciones:

- El lenguaje no transmite información alguna.
- Entre los seres vivos no existen interacciones comunicativas informativas o instructivas, lo que intercambian son afectos, emociones y sentimientos.
- El código genético, es decir, los cromosomas y genes, no especifican el crecimiento y desarrollo del ser vivo, no lo determinan, pero influyen en él, configurando los cimientos para el desarrollo humano.
- El sistema nervioso no genera la conducta, no la causa pero la condiciona.
- El sistema nervioso no controla nada, no emite información alguna, no acumula, ni procesa, ni obtiene nada; es sólo la base fisiológica o cimiento material de la biopraxis humana.
- El cimiento que genera la conducta humana que origina todo sistema socio-cultural no es racional, sino esencialmente emocional.

A partir de lo anterior, como consecuencia de su investigación, dos aspectos primordiales se materializaron en la mente de Maturana, como él mismo recuerda:

Entré en una situación en la que mi vida académica quedó dividida y me orienté hacia la búsqueda de respuestas a dos cuestiones que parecían conducir en direcciones opuestas, a saber: ¿Cuál es la organización de lo vivo? y ¿Qué sucede en el fenómeno de la percepción?

El 27 de septiembre de 1994, Maturana recibió el Premio Nacional de Ciencias en Chile, debido a sus aportes a la epistemología y a sus estudios sobre la percepción visual de los vertebrados, pero sobre todo debido a la creatividad mostrada en su vasta obra y a la fecundidad de sus ideas originales.

El 5 de agosto de 2006 un incendio destruyó totalmente el Laboratorio de Biología del Conocimiento y Neurobiología, de la Universidad de Chile, entidad donde desarrollaban sus investigaciones Maturana, Francisco Varela, Juan Carlos Letelier y Jorge Mpodozis. Maturana se impactó mucho por la pérdida, sin embargo se expresó en los siguientes términos: "Lo principal está en el corazón y la mente, eso no se quemó", lo cual demuestra la sobriedad, grandeza y dignidad de este hombre de ciencias.

Actualmente Maturana desarrolla sus actividades académicas e investigativas en la Universidad Andrés Bello y en la Universidad de Chile. Además, es fundador y profesor del Instituto de Formación Matriztica, junto con su fiel discípula Ximena Dávila Yáñez, con quien desarrolla la dinámica de la Matriz Biológico-Cultural de la Existencia Humana. Una de las ideas más trascendentales de toda la obra científica de Maturana es la metáfora "¡Vivir es conocer!".

Un concepto clave en la obra de Maturana es el amar, expuesto como acción, como verbo, no como sustantivo.

Primero trabaja como biólogo, ocupándose en su laboratorio de ranas, palomas y salamandras y publica su Neuroanatomía. Luego desarrolla una bioepistemología que gira en torno a la cuestión de cómo un ser vivo genera y produce su propio mundo. Y finalmente, cuando aparece su crítica del ideal de objetividad y del fanatismo de la verdad, sigue un período de bioética. Describe cómo la creencia de que uno sería dueño de la verdad, insostenible desde el punto de vista de la biología, lleva a la represión de los que piensan distinto. En la cuarta etapa se ocupa de los fundamentos generales del ser humano, una especie de bioantropología: aquí se trata del amor como base y fundamento de la convivencia humana. (Maturana & Pörksen, 2010, p.217)

Este es Humberto Maturana Romesín, y éstos son sus principales aportes científicos, ini más ni menos!

2. Autopoiesis

Maturana tiene la idea decisiva para formular una teoría de la vida a partir del año 1963, cuando visitó en su laboratorio a un amigo microbiólogo con quien discutía regularmente sobre la incipiente biología molecular. "Lo que pasa es que el dogma de la biología molecular de ese tiempo decía que la información se desplaza del núcleo (de la célula) al citoplasma, y nosotros nos preguntábamos si no se movería también al revés, del citoplasma al núcleo" (Maturana & Pörksen, 2010, p.112)

Un día Maturana dibujó una figura en el pizarrón y le dijo a su amigo: "El ADN participa en la síntesis de las proteínas, y las proteínas a su vez participan, como encimas, en las síntesis del ADN" (Maturana & Pörksen, 2010, p.113). El dibujo de Maturana era una figura circular y cuando vio lo que acababa de dibujar, exclamó: "¡Dios mío, Guillermo, eso es! En esta circularidad de los procesos se manifiesta la dinámica que hace que los seres vivos sean unidades autónomas y definidas" (Maturana & Pörksen, 2010, p.113). Con esto Maturana develó el cimiento epistémico para el proceso que más tarde le llamó autopoiesis. A partir de ese momento describió los sistemas vivos como sistemas circulares.

En el año 1970 Maturana estaba con su amigo José María Bulnes, que había escrito una tesis de doctorado sobre el Don Quijote.

Estaban analizando en la obra de Don Quijote, en la que él tiene la posibilidad de ser caballero andante, o sea, seguir el camino de la praxis (hacer), o dedicarse a la poiesis (producción o creación), es decir, escribir novelas sobre un caballero andante. Durante esa conversación Maturana pensó: "La palabra que ando buscando: autopoiesis. Significa auto-creación y se compone de las palabras griegas autos (sí mismo) y poein (producir o crear)" (Maturana & Pörksen, 2010, p.113). Con esto Maturana logra caracterizar a los sistemas vivos, con una noción desconocida y deja de utilizar la densa noción de los sistemas circulares, focalizando más en el resultado de los procesos.

Maturana ofrece esta explicación por cuanto para él los seres vivos son sistemas complejos que se configuran como unidad holística organizada con su propio accionar, en este proceso auto-configurativo se crean y se producen a sí mismos, por cuanto el ser vivo, o sea el sistema complejo, es el resultado de la acción sistémica autopoietica.

Los sistemas vivos se producen a sí mismos en su dinámica cerrada; tienen en común su organización autopoietica a nivel molecular. Cuando examinamos un sistema vivo, encontramos una red de producción de moléculas, las cuales interactúan de tal manera que a su vez producen moléculas que mediante su interacción generan justamente esta red de producción de moléculas y fijan sus bordes. Una red así la llamo autopoietica. Entonces, cuando a nivel molecular nos encontramos con una red de este tipo, cuyas operaciones tienen como resultado producirse a sí misma, tenemos por delante un sistema autopoietico y por ende un sistema vivo. Se produce a sí mismo. Este sistema es abierto en cuanto al intercambio de materia, pero cerrado en lo que se refiere a la dinámica de las relaciones que lo producen. (Maturana & Pörksen, 2010, p.114)

Como se aprecia, una de las premisas de la epistemología de Maturana es que los seres vivos, incluidos los seres humanos, somos sistemas determinados estructuralmente. Esto quiere decir que todo ocurre en nosotros en la forma de transformaciones configuracionales determinadas en nuestra configuración, ya sea como resultado de nuestra propia dinámica configurativa interna, o como cambios configuracionales activados en nuestras interacciones con el entorno, pero no determinados por éste. Incluso, esto es aplicable a la conducta observable en nosotros mismos, y lo que observamos como comportamiento en cualquier ser humano bajo la forma de acciones en un contexto determinado, no es más que la coreografía de su danza configuracional. "Dado que los seres vivos como sistemas moleculares son sistemas dinámicos, es decir, están en continuo cambio estructural, el medio al interactuar con ellos sólo puede modular el curso de sus cambios estructurales sin determinarlos" (Maturana, 2003, p.57). Como resultado de esto, la conducta de un ser vivo es adecuada sólo si sus transformaciones configuracionales ocurren en coherencia lógica con las transformaciones configuracionales del entorno, y esto sólo ocurre mientras su configuración permanece congruente con el medio durante su devenir de continuo cambio configuracional, es decir, durante su biopraxis.

Según Maturana, en los sistemas en continuo cambio estructural, como los seres vivos, el cambio estructural se genera tanto como resultado de su dinámica interna, como gatillado por sus interacciones en un medio que también está en continuo cambio. La consecuencia de esto, continúa Maturana, es que a partir de la estructura inicial del ser vivo al comenzar su existencia, el medio aparece seleccionando en él, al gatillar cambios estructurales determinados en su estructura, las secuencias de cambios estructurales que ocurren en él a lo largo de su vivir, en una historia de sobrevivida que necesariamente ocurre en la congruencia del ser vivo y el medio, hasta que el ser vivo muere porque esta congruencia se pierde. Esto ocurre tanto en la historia individual de cada ser vivo (ontogenia), como a lo largo de los linajes que éstos producen como resultado de su reproducción secuencial.

Como sistemas determinados estructuralmente, siguiendo con Maturana, los seres vivos son sistemas que en su dinámica estructural se constituyen y delimitan como redes cerradas de producción de sus componentes, a partir de sus componentes y de sustancias que toman del medio: los seres vivos son verdaderos remolinos de producción de componentes, por lo que las sustancias que se toman del medio, o se vierten en él, pasan participando transitoriamente en el ininterrumpido recambio de componentes que determina su continuo revolver productivo. "Un ser vivo es un sistema molecular constituido como una red de interacciones moleculares que producen las moléculas que lo constituyen como tal red. En otras palabras, un ser vivo como sistema molecular está organizado como un sistema que está continuamente produciéndose a sí mismo" (Maturana, 2003, p.56). Es esta condición de continua producción y configuración de sí mismos, a través de la continua producción y recambio de sus componentes, lo que caracteriza a los seres vivos y lo que se pierde en el fenómeno de la muerte. Es a esta condición a la que Maturana se refiere al decir que los seres vivos son sistemas autopoieticos y que están vivos sólo mientras están en autopoiesis. Esto se sintetiza en una proposición universal: "la autopoiesis es la manera específica en la que los seres vivos son autónomos, realizan su autonomía. Autonomía es el término más general" (Maturana & Pörksen, 2010, p.118).

La autopoiesis es una variante de la autonomía, pero existen otras. Según Maturana los sistemas sociales no son organizaciones autopoieticas, aunque muchos sistemas sociales muestran dimensiones de autonomía. Ambas nociones son muy parecidas, pero no son lo mismo, por lo tanto, deben ser distinguidas de manera precisa.

La configuración genética inicial de un ser vivo, con todos sus procesos y relaciones entre ellos, determina las historias de transformaciones ontogénicas que experimenta dicho ser. Maturana afirma que todos los rasgos o características de un ser vivo emergen de manera auto-configurativa desde el momento de su inicio, en un proceso de epigénesis. Esto contesta la pregunta sobre la determinación genética o ambiental de los rasgos o características de un ser vivo: no es lo uno ni lo otro.

Esta respuesta no desvaloriza ni a lo genético ni a lo ambiental, sino que pone a ambos adecuadamente en su relación operacional. Nada ocurre en un ser vivo que su constitución genética fundamental no permita como una posibilidad epigénica; tampoco ocurre nada en un ser vivo si no se da con él una historia de interacciones en la que éste se realice en una epigénesis particular. También esta respuesta muestra que la realización de un ser vivo surge en cada momento en la contingencia del encuentro de su dinámica estructural y su dinámica de interacciones en ese momento, como dos sistemas operacionalmente independientes. (Maturana, 2003, p.59)

A partir de esta concepción de los seres vivos, Maturana & Varela definen la autopoiesis, o sea, la organización común a todos los sistemas vivos. Se trata de una configuración de procesos de producción, en la que la función de cada proceso es participar en la producción o transformación de otros procesos de la configuración. De este modo toda la configuración se configura a sí misma, de manera continua. Es creada y configurada por sus procesos y, a su vez, los produce. Es decir, en un sistema vivo, el producto de su acción es su propia configuración.

Los sistemas vivos son sistemas cerrados desde el punto de vista organizativo, son configuraciones autopoieticas, pero abiertos desde los puntos de vista material y energético. Para mantenerse vivos necesitan alimentarse de flujos continuos de materia y energía procedentes de su entorno. Maturana le pide al lector que acepte que la estructura de cada ser vivo es, en cada instante, el resultado del camino de transformación configuracional que siguió a partir de su configuración inicial como consecuencia de sus interacciones en el entorno en que vive.

En mi Teoría de las Configuraciones (Ortiz, 2013) la autopoiesis se introduce como categoría que expresa el proceso que se produce en las configuraciones, el que (a pesar de ser un constructo teórico elaborado por los sujetos conscientemente) tiende a cobrar ciertos niveles de autonomía propia, independiente de quienes lo crearon y de los sujetos que lo hacen realidad, como es el caso de mente humana, cognición, afectividad, identidad, competencias, inteligencia, pensamiento, conciencia, creatividad, convivencia, entre otros procesos que representan configuraciones humanas complejas y sistémicas.

Ballester & Colom (2012) precisan que "un sistema autopoietico es un sistema que se produce a sí mismo; será abierto en cuanto al intercambio de materia pero cerrado en lo que se refiere a la dinámica de las relaciones que lo producen" (p 107). Ahora bien, los seres vivos, a nivel externo, se manifiestan relacionalmente, lo que hace que dos o más individuos, desde su propia individualidad, se conecten, de tal manera que, según Maturana, el individuo en tanto que sistema cognoscitivo se define con tres conceptos básicos: cuerpo, emoción y lenguaje.

Es importante señalar que es el cuerpo, como entidad biológica, quien posibilita el lenguaje, lenguaje que servirá para que el observador reconstruya el mundo, reconstruye su experiencia mediante el lenguaje por lo que la objetividad, el conocimiento como tal es imposible. Ahora bien, la percepción que nos aporta la posibilidad de la observación, y por tanto la cognición, esta mediatizada no sólo por el lenguaje sino también por las emociones. Los seres humanos siempre percibimos y conocemos desde un estado emocional específico (Maturana, 2001).

Según Maturana, la emoción más determinante es el amor, definido como la emoción que permite que cuando se observa una conducta humana hace que este otro ser humano adquiere presencia en tanto un legítimo otro en coexistente con nosotros. O sea, "conocer la realidad es un acto autopoietico mediatizado por el lenguaje y las emociones" (Ballester & Colom, 2012, p.108).

Sin lugar a dudas, Maturana propone un pensamiento autopoietico cuando afirma que "uno inevitablemente participa en la creación del mundo en el que vive" (Maturana & Pörksen, 2010, p.205), y además, desde esta perspectiva, la autopoiesis, epistemológicamente hablando, puede ser utilizada como método de investigación y de aprendizaje.

3. Conclusiones

Maturana en casi toda su obra se ha preguntado qué hacemos los humanos como observadores. Esto le ha llevado a configurar un dominio ontológico configurativo que ha generado una explicación del observador que deriva la comprensión de la experiencia y la condición humana, constituyendo una de sus principales contribuciones a las nuevas teorías de sistemas, a la ciencia en general, a la epistemología en particular, a la psicología y a la educación.

Toda la explicación científica de Maturana revela al observador como participante configurativo que vive en el lenguaje, mostrando así su mirada recursiva, circular, dialéctica, sistémica y configuracional. En este sentido, sus aportaciones pueden resumirse en el siguiente decálogo epistémico:

1. La comprensión de la vida como un proceso de conocimiento en la realización de la biopraxis humana en congruencia con un entorno dinámico, problémico y cambiante se deriva de una concepción sistémica, circular, no lineal y configuracional de los sistemas vivos.
2. La comprensión de la experiencia y la condición humana desde una ontología configurativa.
3. La descripción del observador como un participante activo y configurativo en todo lo que observa es guiada a partir de la relación entre el observador y lo observado.
4. La consideración de que tanto el observador como la realidad observada no son entidades fácticas, objetivas y trascendentales sino que emergen como descripciones de las experiencias del observador.
5. La solución al problema de la suposición de que la mente tiene una localización en el cerebro y la separación de la mente y el cuerpo.
6. La comprensión consistente, argumentada, coherente, armónica y no reduccionista ni determinista de que la mente es un proceso, una relación, una configuración que emerge en la dinámica relacional de los seres humanos con el entorno, y entre éstos, incluso en la relación con uno mismo.
7. La mirada del conocimiento no como representación de una realidad independiente o captación de información sino como acción efectiva, no simbólica, a partir de explicar y comprender el sistema nervioso como una red neuronal cerrada y autopoiética.
8. La propuesta de una nueva teoría del lenguaje y de la emocionalidad.
9. La no creencia en el conocimiento objetivo, a partir de valorar a la cognición como un proceso biológico.
10. La biología del amor, al considerar el amar como acción y verbo, no como sustantivo, y distinguirlo como la emoción fundante de lo social y configurativa de la biopraxis humana.

Como se aprecia, la concepción sistémica, compleja, holística y configuracional de Maturana trae como consecuencia una re-evaluación de las emociones como el fundamento de la razón y de toda la experiencia y la condición humana. Según Maturana (1990), el ser humano posee dos vías para acceder al conocimiento: la razón y el amor. Pero nuestro intelecto es un camino incompleto para conocer, por cuanto está cargado de creencias, representaciones conceptuales, nociones, vivencias, experiencias praxiológicas y complejos sistemas cognoscitivos. En cambio, el amor es el medio esencial, el camino científico e infalible para la obtención del conocimiento. Para Maturana (1990) el amor es "la aceptación del otro junto a uno en la convivencia" (p.209).

El amor es el fundamento biopsicosocial de los eventos, situaciones y acontecimientos culturales, por cuanto, sin amor, es decir, sin la aceptación del otro junto a uno en la convivencia, no hay socialización, y sin socialización, no hay lenguaje, y sin lenguaje, no hay desarrollo científico, no hay ser humano, y no hay humanidad. Precisamente lo único que nos diferencia de los animales no humanos es el lenguaje, más preciso, el diálogo, la conversación, la palabra, porque, al decir de Maturana, los animales no humanos también se comunican, es decir, tienen lenguaje, o sea, lenguajeen. En este sentido, cualquier cosa que obstaculice, destruya o limite la aceptación del otro junto a uno, destruirá también el proceso biopsicosocial que lo engendra. De esta manera, este artículo reconfigura una exposición que no se agota en sus páginas y, al mismo tiempo, nos impulsa a la búsqueda de alternativas metodológicas y epistemológicas.

Los científicos de hoy estamos en una encrucijada y, a pesar de ello, nos paraliza la perplejidad frente a la realidad del desamor, la desesperanza, la apatía y la desidia por el aprendizaje, la investigación y la lectura, después de siglos de avance científico-investigativo, educativo y sociocultural. Sin embargo, la inercia, el estatismo y el letargo en que han estado sumidas durante siglos las ciencias humanas y sociales debe servirnos de acicate hoy para escudriñar sus laberintos epistémicos y praxiológicos, con el fin de obsequiarle, en los albores de este tercer milenio, nuevos modelos, paradigmas, enfoques, perspectivas, metodologías, tipos de investigación, métodos, técnicas, procedimientos e instrumentos más afines a su esencia epistemológica y a su finalidad praxiológica.

¿Será que el amor debe convertirse en el método científico por excelencia? ¿O será que el nuevo paradigma científico para las ciencias sociales y humanas es precisamente el amor?

Referencias bibliográficas

- Ballester, L. & Colom, A. (2012). Epistemología de las ciencias sociales y de la Educación. Valencia: Tirant Humanidades.
- Bateson, G. (1987/1972). Pasos hacia una ecología de la mente. Una aproximación revolucionaria a la autocomprensión del hombre. Buenos Aires: Lumen.
- Maturana, H. & Bloch, S. (1985). Biología del emocionar y Alba Emoting. Santiago: Dolmen.
- Maturana, H. & Dávila, X. Y. (2008). Habitar humano en seis ensayos de biología-cultural. Santiago de Chile: JC Sáez.
- Maturana, H. & Frenk, S. (1963). Unidirectional movement and horizontal edge detectors in pigeon retina. *Science* 142: 977-979.
- Maturana, H. & Frenk, S. (1965). Synaptic connection of the centrifugal fibre in pigeon retina. *Science* 150: 359-361.
- Maturana, H. & Guilloff, G. (1980). The quest for the intelligence of intelligence. *J. Social Biol. Struct.* 3: 135-148.
- Maturana, H. & Kurt, L. (1994). Reflexiones y Conversaciones. Colección Instituto de la Familia. Ed. FUPALI. Cordova.
- Maturana, H. & Ludewig, K. (1992). Conversaciones con Humberto Maturana: Preguntas del Psicoterapeuta al Biólogo. Ed. Universidad de la Frontera. Temuco, Chile.
- Maturana, H. & Luzoro, J. (1987). Diálogo con Humberto Maturana Romesin sobre Psicología. *Rev. Chilena de Psicología.* IX(1). p.77-86.
- Maturana, H. & Mpodozis, J. (1987). Percepción: Configuración conductual del objeto. *Arch. Biol. Med. Exp.* 20: 319-328.
- Maturana, H. & Mpodozis, J. (1999). De l'origine des espèces par voie de la dérivation naturelle. La diversification des lignées à travers la conservation et le changement des phénotypes ontogéniques. Paperback.
- Maturana, H. & Nisis, S. (2002). Formación humana y capacitación. Santiago: Dolmen.
- Maturana, H. & Pörksen, B. (2010). Del ser al hacer. Los orígenes de la biología del conocer. Buenos Aires: Granica.
- Maturana, H. & Sperling, S. (1963). Unidirectional response to angular acceleration recorded from the middle cristalline nerve in the statocyst of *Octopus vulgaris*. *Nature* 197-816.
- Maturana, H. & Varela, F. (1984). El árbol del conocimiento. Santiago de Chile: Editorial Universitaria.
- Maturana, H. & Varela, F. (1997). De máquinas e seres vivos. Autopoiesis, a Organização do Vivo. Porto Alegre: Artes Médicas.
- Maturana, H. & Varela, F. (2003). El árbol del conocimiento. Buenos Aires: Lumen.

- Maturana, H. & Varela, F. (2004). *De Máquinas y Seres Vivos. Autopoiesis: La organización de lo vivo*. Buenos Aires: Lumen.
- Maturana, H. & Verden-Zöller, G. (1993). *Amor y juego. Fundamentos olvidados de los humano*. Santiago: JCSaez Editor.
- Maturana, H. (1955). Cell territories in the cerebral cortex of the rat. University College, London. *Proc. of the Anat. Soc. of Great Britain and Ireland. J. of Anat.* 89: 572.
- Maturana, H. (1958). Efferent fibres in the optic nerve of the toad (*Bufo bufo*). University College, London. *J. of Anatomy* 92, Part I.
- Maturana, H. (1958). The fine structure of the optic nerve and tectum of Anurans. An electron microscope study. Ph. D. Thesis. Cambridge, Harvard University.
- Maturana, H. (1959). Number of fibres in the optic nerve and the number of ganglion cells in the retina of Anurans. *Nature* 138: 1406- 1407.
- Maturana, H. (1960). The fine anatomy of the optic nerve of Anurans: An electron microscope study. *J. Biophys. Biochem. Citol.* 7: 107-120.
- Maturana, H. (1962). A study of the genus *Basilliscus*. *Bull. Museum Comparative Zool.* 128 (1): 1-33.
- Maturana, H. (1962). Functional organization of the pigeon retina. In: *Information Processing in the Nervous System: Proc. Int. Union of Physiol. Sciences. XXII International Congress Leiden.* Vol. III: pp. 170-178.
- Maturana, H. (1964). Especificidad versus ambigüedad en la retina de los vertebrados. *Biológica*, 31. 1964.
- Maturana, H. (1969). Neurophysiology of Cognition. In: *Cognition: A Multiple View*. Paul Garvin (ed.) Spartan Books, New York.
- Maturana, H. (1970). Biology of cognition. BCL Report 9.0. Biological Computer Laboratory. Department of Electrical Engineering, University of Illinois.
- Maturana, H. (1974). Cognitive Strategies. In: *Unity and Diversity of Man*. E. Morin and Máximo Pistelli-Palmarini (eds.). Le Seuil, Paris.
- Maturana, H. (1974). The Origin of Language: A biological problem. In: *Problemes actuels en psycholinguistique*. Centre National de la Recherche Scientifique, Paris.
- Maturana, H. (1975). The Organization of the living: A theory of the living organization. *The Int. J. of Man-Machine Studies* 7: 313-332.
- Maturana, H. (1978). Biology of Language: The epistemology of reality. In: *Psychology and Biology of Language and Thought*. G. Miller & E. Lenneberg (Eds.) Academic Press.
- Maturana, H. (1978). Cognition. In: *Wahrnehmung und Kommunikation*. P.Hejl; W. Koch and G. Roth (eds.). Peter Lang, Frankfurt.
- Maturana, H. (1979). The wholeness of the unity: Conversations with Heinz von Foerster. *Cybernetics Forum* 9: 20-26.
- Maturana, H. (1980). Autopoiesis: reproducción, heridity and evolution. En: "Autopoiesis, Dissipative Structures and Spontaneous Social Orders". Editado por Milan Zeleny. AAAS Selected Symposium 55, Westview.
- Maturana, H. (1980). *Biología de la Cognición y Epistemología*. Chile: Universidad de la Frontera. Temuco.
- Maturana, H. (1980). *The Biology of Cognition and Language*. 13 classes. University of California and American Philosophical Association. Extension Media Center.
- Maturana, H. (1981). Autopoiesis. In: *Autopoiesis: A theory of the living organization*. M. Zeleny. (ed.) Westview press, Boulder.

- Maturana, H. (1981). Autopoiesis: Reproduction, Heredity and Evolution. In: Autopoiesis, dissipative structures and spontaneous social order, pp.48-80. Milan Zeleny (ed.) Westview Press, Boulder.
- Maturana, H. (1981). Man and Society. In: Autopoiesis, Communication and Society. F. Bensler. P.M. Hejl & W. K. Koch. (eds.) Campus Verlag, Frankfurt and N.Y.
- Maturana, H. (1982). Erkennen: Die Organisation und Verkörperung von Wirklichkeit. Friedr. Vieweg & Sohn Braunschweig. Wiesbaden.
- Maturana, H. (1982). L'illusione della percezione ovvero la chiusura operativa del sistema nervoso. La Nuova Critica, XVI Serie, Quaderno 64, IV.
- Maturana, H. (1983). On the misuse of the notion of information in biology. Comments on All Things are Full of Gods. J. Social and Biol. Struct., 6: 155-158.
- Maturana, H. (1983). What is it to see? Arch. biol. med. Exp.16, 255-269
- Maturana, H. (1984). The Maturana Lectures. The Maturana Dialogues. Eastern Virginia Family Therapy Institute. Virginia Beach, Virginia, USA. 06 conferences.
- Maturana, H. (1985). Biologie der Sozialität. Delfín V., pp. 6-14
- Maturana, H. (1985). Reflexionen über libe. Z. system. Ther. 3(3): 129-131.
- Maturana, H. (1985). The mind is not the head. J. Social and Biol. Struct., 8(4): 308-310.
- Maturana, H. (1987). Amore e autopoiesis. MicroMega le ragioni della sinistra 1, Roma, Italia.
- Maturana, H. (1987). Everything is said by an Observer. In: Gaia, a way of Knowing. Political implications of the New Biology. I. Thompson. New York: Lindsfarne Press.
- Maturana, H. (1987). Grundkonzepte der Theorie autopoietischer Systeme. Neun Fragen an N. Luhmann und H. * * Maturana und ihre Antworten, Zeitschrift für systemische Therapie 5. Germany.
- Maturana, H. (1987). Preface to The Chalice and the Blade, Riane Eisler. Harper and Row, New York. (también en castellano El caliz y la espada)
- Maturana, H. (1987). Representation and communication functions. In: Enciclopedia Pleaide. Vol. Psicología. J. Piaget, P.Mounoud, J. P.Bronckart. (eds.) Gallimard, Paris.
- Maturana, H. (1988). Elemente einer Ontologie des Beobachtens. In: Materialität der Kommunikation. Editores [Hans Ulrich Gumbrecht](#) & K. Ludwig Pfeiffer. Ed. Suhrkamp Verlag, Frankfurt.
- Maturana, H. (1988). Cognition, In: Diskurs des Radikalen Konstruktivismus. S.J Schmidt. (ed.) Suhrkamp Verlag, Frankfurt.
- Maturana, H. (1988). Reality: The search for objectivity or the quest for a compelling argument. Irish J. of Psychology (issue on Constructivism) 9(1): 25-82. (See also as a Book Chapter)
- Maturana, H. (1990). Biología de la cognición y epistemología. Temuco: Ediciones Universidad de la frontera.
- Maturana, H. (1990). Ontology of observing. The biological foundations of self consciousness and the physical domain of existence. In: Beobacheter: Konvergenz der Erkenntnistheorien? Niklas Luhmann (ed.) Wilhem Fink Verlag, München.
- Maturana, H. (1990). Response to Berman's critique of the Tree of Knowledge. J. of Humanistic Psychology 31: 88-97.
- Maturana, H. (1990). Science and Daily Life: The Ontology of Scientific Explanations . In: Selforganization: portrait of a Scientific Revolution. W. Krohn, G. Koppers. (eds.) Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, Boston, London.
- Maturana, H. (1990). Wissenschaft und Alltagsleben: die Ontologie der wissenschaftlichen Erklärung. In: Selbstorganisation Aspekte einer wissenschaftlichen Revolution. Wolfgang Krohn y

Gunther Koppers. (eds.). Friedrich Vieweg & Sohn, Wiesbaden.

Maturana, H. (1991). "The origin of the theory of autopoietic systems," in Fischer, H. R. (ed.), *Autopoiesis. Eine Theorie im Brennpunkt der Kritik*. Frankfurt: Suhrkamp Verlag.

Maturana, H. (1991). Reality: The Search for objectivity, or the quest for a compelling argument. pp.282-374. In: *Die Gedankenwelt Sir Karl Poppers. Kritischer Rationalismus in Dialog*. Norbert Leser, Josef Serfert & Klaus Plitzner. (eds.) Carl Winter Universitäts Verlag. Heidelberg.

Maturana, H. (1991). Response to Jim Birch. *J. of Family Therapy* 13: 375-393.

Maturana, H. (1991). Scientific and Philosophical theories. pp.282-374. In: *Die Gedankenwelt Sir Karl Poppers. Kritischer Rationalismus in Dialog*. Norbert Leser, Josef Serfert & Klaus Plitzner. (eds.) Carl Winter Universitäts Verlag. Heidelberg. 1991.

Maturana, H. (1991). The Origin of the Theory of Autopoietic Systems. In: *Autopoiesis. Eine Theorie im Brennpunkt der Kritik*. H. R. Fischer. (ed.). Suhrkamp Verlag, Frankfurt.

Maturana, H. (1992). Cognition and Autopoiesis: a brief reflection on the consequences of their understanding. In: *The State Law, and Economy as Autopoietic Systems*. Gunter Teubner y Alberto Febbrajo (eds.). Giuffrè Editore, Milano.

Maturana, H. (1992). *Emociones y Lenguaje en Educación y Política*. Santiago de Chile: Pedagógicas Chilenas, S.A.

Maturana, H. (1993). *Biologia of the Aesthetic Experience*. In: *Zuchen (theorie) und praxis*. Wissenschaftsverlag Rothe, Passau.

Maturana, H. (1993). *El sentido de lo humano*. Santiago de Chile: Dolmen.

Maturana, H. (1993). Verden-Zoller, G. *Liebe und Spiel, die Vergessene Grundlage des Menschlichkeit*. Carl Auer Verlag, Hamburg. Appeared also in Spanish:

Maturana, H. (1996). Realidad: la búsqueda de la objetividad o la persecución del argumento que obliga. En M Pakman (comp.) *Construcciones de la experiencia humana*. Vol. I. pag. 79-138. Barcelona: Gedisa

Maturana, H. (1998). Emoções e linguagem na educação e na política. [Emociones y Lenguaje en Educación y Política](#) Belo Horizonte: UFMG.

Maturana, H. (1999). *Transformación en la convivencia*. Santiago de Chile: Dolmen.

Maturana, H. (2001). *Emociones y lenguaje en educación y política*. Santiago: Dolmen.

Maturana, H. (2002) *La objetividad. Un argumento para obligar*. Santiago de Chile: Dolmen.

Maturana, H. (2003). *Desde La Biología a la Psicología*. Buenos Aires: Lumen.

Maturana, H. (2008). *La Democracia es una Obra de Arte*. Bogotá: Colección Mesa Redonda. Ed. Linotipia Bolívar y Cía.

Maturana, H. (2009a). *La realidad: ¿objetiva o construida? I. Fundamentos biológicos de la realidad*. Barcelona: Anthropos.

Maturana, H. (2009b). *La realidad: ¿objetiva o construida? I. Fundamentos biológicos del conocimiento*. Barcelona: Anthropos.

Maturana, H. (s/f). Workshop de Humberto Maturana R. Instituto de Terapia Familiar de Sao Paulo. 03 conferences.

Maturana, H. (1978). "[Biology of language: The epistemology of reality](#)," in Miller, George A., and Elizabeth Lenneberg (eds.), *Psychology and Biology of Language and Thought: Essays in Honor of Eric Lenneberg*. Academic Press: 27-63.

Maturana, H. (1980). Man and society in Benseler, Hejl, and Köck: 11-32.

Maturana, H. (1988). "Ontology of Observing, The biological foundations of self-consciousness and the physical domain of existence" Conference Workbook: Texts in Cybernetics, American

Society For Cybernetics Conference, Felton, CA. 18-23 October.

Maturana, H. (1988). "REALITY: The Search for Objectivity or the Quest for a Compelling Argument" *The Irish Journal of Psychology* 9: 25-82.

Maturana, H. (1997). *A Ontologia da Realidade*. Belo Horizonte: Ed. UFMG.

Maturana, H., Lettvin, J. T., McCulloch, W. S. & Pitts, W. H. (1959). Evidence that cut optic nerves fibres in a frog regenerate to their proper places in the tectum. *Science* 130: 1709.

Maturana, H., Lettvin, J., McCulloch, W. S. & Pitts, W. H. (1960). Anatomy and physiology of vision in the frog (*Rana pipiens*). *J. Gen. Physiol.* 43: 129-175.

Maturana, H., Melero, M; Pérez, A. & Santos, M. (2003). *Conversando con Maturana de Educación*. Málaga: Aljibe.

Maturana, H., Uribe, G. & Frenk, S. (1968). A biological theory of relativistic colour coding in the primate retina. *Arch. Biol. Med. Exp.* 1: 1-30.

Maturana, H., Varela, F. & Frenk, S. (1972). Size constancy and the problem of perceptual spaces. *Cognition* 1: 97-104.

Maturana, H., Verden-Zöllner, G. & Brunell, P. (2009). *The Origins of Humanness in the Biology of Love*. Paperback.

Ortiz, A. (2013). *Configuralogía: paradigma epistemológico y metodológico en las ciencias humanas y sociales*. Barranquilla: Antillas.

Rosas, R. & Sebastián, C. (2010). *Piaget, Vygotsky y Maturana: Constructivismo a tres voces*. Buenos Aires: Aique.

Este artículo es una reflexión derivada del proyecto de investigación Modelo didáctico para la formación ética del estudiante de contaduría pública. Grupo de investigación UMBRALES. Universidad Cooperativa de Colombia. Santa Marta. Colombia.

1. Doctor en Ciencias Pedagógicas. Contador Público. Docente de la Facultad de Ciencias Administrativas, Contables y de Comercio Internacional. Universidad Cooperativa de Colombia. Santa Marta. Colombia. E-mail: alexander.ortizo@campusucc.edu.co

Revista ESPACIOS. ISSN 0798 1015
Vol. 38 (Nº 46) Año 2017
Indexada en Scopus, Google Scholar

[Índice]

[En caso de encontrar algún error en este website favor enviar email a webmaster]

©2017. revistaESPACIOS.com • Derechos Reservados