

# Una perspectiva transdisciplinar y biomimética de la educación para la ciudadanía mundial

*A transdisciplinary biomimetic perspective on global citizenship education*

**Javier Collado Ruano**

[javiercolladoruano@gmail.com](mailto:javiercolladoruano@gmail.com)

Universidad Federal da Bahía (Brasil)  
Departamento de Educación  
Salvador de Bahía, Brasil

Artículo recibido: 17/12/2015

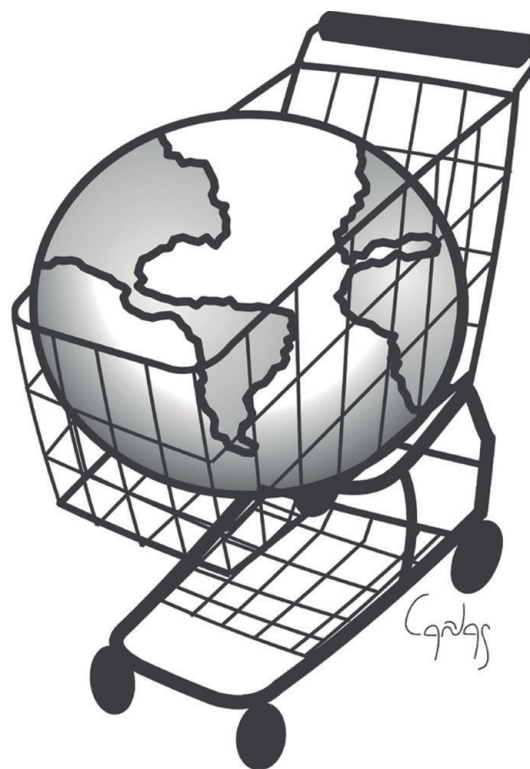
Aceptado para publicación: 26/01/2016

## Resumen

El presente artículo reflexiona sobre la Educación para la Ciudadanía Mundial (ECM) y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) discutidos en 2015 durante el 2º Foro de la UNESCO de ECM de enero, el 2º Foro Mundial de Educación de mayo y la Cumbre del Milenio de septiembre. El estudio se apoya en la metodología transdisciplinar y el principio de biomimesis con el propósito de reforzar los lazos entre la educación y la sostenibilidad. Como resultado, el trabajo identifica los principios operacionales que constituyen la interdependencia de los ecosistemas para hacer una aplicación biomimética en las estructuras sociales, políticas y educativas de los sistemas humanos. Para concluir, se realizan tres propuestas para contribuir a alcanzar los ODS.

**Palabras clave:** educación para la Ciudadanía Mundial, Objetivos de Desarrollo Sostenible, biomimesis, transdisciplinariedad, Gran Historia.

Investigación  
arbitrada



## Abstract

This paper reflects on the Global Citizenship Education (GCE) and Sustainable Development Goals (SDGs) discussed in 2015 during the Second UNESCO Forum on Global Citizenship Education in January, the Second Global Education Forum in May and the Millennium Summit in September. The study is supported by a transdisciplinary methodology and the biomimetic principles in order to strengthen the bonds between education and sustainability. As a result, this research identifies the operational principles that constitute the interdependence of ecosystems in order to make a biomimetic implementation in the social, political and educational structure in human systems. To conclude, three proposals to achieve SDGs are given.

**Keywords:** Global Citizenship Education (GCE), Sustainable Development Goals (SDGs), biomimetics, transdisciplinarity, Big History.

## Introducción

---

**E**n la actualidad no podemos mantener el orden socioeconómico capitalista, pues resulta incompatible con los límites del planeta. En palabras del filósofo moral Jorge Riechmann (2014): “No hay recursos naturales ni espacio ecológico suficiente para que la forma de producir y consumir hoy dominante en Estados Unidos, la Unión Europea o Japón se extienda al planeta entero” (p. 24). En realidad, la crisis económica global es una crisis de civilización planetaria y por este motivo, la ciudadanía mundial del siglo XXI necesita nuevas herramientas epistémicas para comprender la realidad y transformarla.

Es por ello que en el año 2015, el debate internacional sobre la sostenibilidad planetaria ha estado centrado en las diferentes instituciones de las Naciones Unidas por motivo de su 70 aniversario. En lo referente a los eventos más importantes en educación para la ciudadanía han destacado: 1) el 2º Foro de Educación para la Ciudadanía Mundial (ECM) de la UNESCO, celebrado en París durante el mes de enero. 2) el 2º Foro Mundial de Educación de Mayo en Icheon (República de Corea) y 3) la Cumbre del Milenio de Septiembre en Nueva York (EE.UU.). En este último, 193 estados miembro han aprobado 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y 169 metas para cumplir entre el año 2015 y 2030. Sin duda, la complejidad de los ODS constituyen un reto de gobernabilidad mundial sin precedentes históricos que requieren desarrollar nuevas sinergias de carácter local entre la ciudadanía global.

El presente artículo reflexiona sobre el concepto de “ciudadanía mundial” desde una metodología transdisciplinar y un abordaje biomimético, una simbiosis epistemológica que constituye el ADN de una auténtica herramienta de transformación civilizatoria. La metodología transdisciplinar se abre a la multirreferencialidad de los tres pilares propuestos por el físico nuclear Basarab Nicolescu (2008): los niveles de realidad, la lógica del tercero incluido y la complejidad. Por otro lado, al concepto de biomimesis abordado por la bióloga Janine M. Benyus (2012) identifica 9 principios de funcionamiento de la vida con el objetivo de imitar y emular a la naturaleza en la reformulación de nuevos sistemas productivos humanos sostenibles con la biosfera. Como resultado, el trabajo elaborar tres propuestas específicas para contribuir en el marco estratégico eco-político-educativo post-2015, teniendo como propósito reforzar los lazos entre la educación y la sostenibilidad. La ECM y los ODS ofrecen una oportunidad única que la emergente ciudadanía global pueda construir nuevos metapuntos de encuentro pacíficos y sostenibles entre las diferentes culturas y civilizaciones que coexisten en la Tierra-Patria (MORIN y KERN, 1993).

## El desafío de la educación para la ciudadanía mundial en el siglo XXI

---

El concepto de “ciudadanía global” o “ciudadano del mundo” ha sido objeto de estudio y debate desde que el movimiento filosófico estoico lo abordase en el periodo helenístico de la Grecia del siglo III a.C. Durante todo este tiempo, numerosos autores y autoras de todo el mundo han indagado en su significado, prácticas y aplicaciones. A lo largo de la *Gran Historia* (CHRISTIAN, 2010) de la humanidad en la Tierra, toda sociedad o cultura humana ha desarrollado sus propias formas de organizar y gestionar la vida y con ello, sus propios procesos e instituciones de enseñanza-aprendizaje. Desde el inicio del siglo XXI, la idea de ciudadanía global ha estado marcada por dos grandes corrientes de pensamiento: una que apoya la globalización económica y el debate sobre negocios internacionales, como por ejemplo el G20 y el Foro Económico Mundial; y otra que critica dicha tendencia y promulga una alter-globalización (ROSSIAUD, 2012), como es el caso del Foro Social Mundial con Noam Chomsky, Adolfo Pérez Esquivel, Ignacio Ramonet, Immanuel Wallerstein, Walden Bello, Sebastião Salgado, Boaventura de Souza Santos, Naomi Klein, Eduardo Galeano, José Saramago y Joseph Stiglitz a la cabeza. Sin embargo, la noción de “ciudadanía global” ha suscitado un amplio debate en

la actualidad desde que el Secretario General de las Naciones Unidas, Ban Ki-moon, adoptase la “Iniciativa Mundial de la Educación ante todo” (GEFI por sus siglas en inglés) en septiembre de 2012. De una u otra forma personas e instituciones de todo el mundo están cuestionando el valor y la significación de la ECM en el actual contexto de globalización.

Sin lugar a dudas, el concepto tradicional de ciudadanía nacional está cambiando bajo la influencia de múltiples procesos asociados con la globalización, ya que origina cambios económicos, sociales y culturales más allá de las fronteras nacionales. Si bien es cierto que la educación no puede ofrecer soluciones inmediatas a los problemas locales actuales, sí contribuye a solventarlos a mediano y largo plazo. De esta manera, uno de los mayores desafíos de la ECM será, en efecto, el proceso de encaminar a la humanidad hacia nuevas formas de cooperación y organización social democrática, las cuales integren la diversidad cultural en una ecología de saberes (SANTOS, 2014) que desarrolle relaciones justas y ecológicamente sostenibles con el medioambiente. Pero, ¿Cómo adoptar nuevos sistemas productivos humanos que no choquen con los límites de los ecosistemas para alcanzar un auténtico desarrollo sostenible? ¿Cómo crear una ECM que respete las características histórico-culturales definitorias de cada comunidad, y que al mismo tiempo aborde las metas post-2015 desde una conciencia crítica planetaria? ¿Podrá la nueva ECM construir puentes transnacionales que interconecten las naciones y los pueblos del mundo sin caer en la homogenización cultural de la humanidad? ¿Podrá la ECM derribar los muros políticos de los Estado-Nación para abrir las fronteras a una auténtica y verdadera ciudadanía mundial que pueda moverse libremente sin someter a nuestros/as hermanos/as del sur?

Evidentemente, no existe ninguna fórmula mágica para responder a estas preguntas, pues el problema de crear una ECM del siglo XXI representa un desafío civilizatorio paradigmático que está estrechamente interrelacionado con la consecución de los ODS. De hecho, ésta es la visión que expresaron explícitamente los ministros, los jefes de delegaciones, los altos funcionarios de los organismos multilaterales y bilaterales, los altos representantes de la sociedad civil y las organizaciones del sector privado; que se reunieron bajo invitación de la Directora General de la UNESCO en Muscat, Omán, del 12 al 14 mayo de 2014, para la Reunión Educación Global para Todos (EPT).

El complejo desafío de construir una ciudadanía global en la actual era de la información (CASTELLS, 2000) es un problema que sobrepasa la esencia ontológica del género humano, lo que implica una triple reforma epistemológica, política y educativa (MORIN, 2011). Reflexionar sobre el valor y la significación de la ECM en la era globalizada del siglo XXI requiere estudiar *la vida líquida y la humanidad en movimiento* (BAUMAN, 2007), y en consecuencia, entender que la ECM es un proceso en continuo cambio y evolución. Para ello, debemos abordar la complejidad, la multidimensionalidad y la interdependencia de las dinámicas mundiales (económicas, políticas, culturales, sociales, educativas, etc.) desde una visión bioética que proponga alternativas creativas de cambio en las relaciones del ser humano con la naturaleza.

En este sentido, la ECM supone la continuación del decenio de las Naciones Unidas de la Educación para el Desarrollo Sostenible (2005-2014), de ahí que nuestra propuesta integre la metodología transdisciplinar para comprender la multidimensionalidad de la condición humana y la biomimesis como simbiosis entre ecosistemas y sistemas humanos, más concretamente entre sostenibilidad y educación. Podría decirse que el desafío de alcanzar los ODS representa una oportunidad abierta para la emergencia de una educación transnacional y transcultural en armonía con el medio ambiente, de manera que las nuevas generaciones “coevolucionen como ciudadanos de la Tierra-Patria” (MORIN y KERN, 1993), es decir, las personas necesitamos sentirnos ciudadanas del mundo desde una perspectiva de humanidad común en la Tierra-Patria (MORIN y KERN, 1993), puesto que los problemas de nuestro tiempo, así como sus consecuencias futuras, nunca podrán ser comprendidos de forma aislada a través de un abordaje epistemológico cartesiano, que separa y reduce los fenómenos dentro de fronteras nacionales y monodisciplinarias. La gran huella ecológica que tenemos no entiende de fronteras políticas, raciales o étnicas, de ahí la urgente necesidad de que las metas educativas post-2015 discutidas en París, Incheon y Nueva York promuevan la noción de educación como un fenómeno universal, complejo, dinámico, transdisciplinar, multidimensional y multirreferencial en constante cambio y evolución. Dicho en otras palabras, la ECM debe “redescubrir al ser humano” para desarrollar una nueva cons-

*ciencia cosmoderna* (NICOLESCU, 2014) que comprenda la dignidad y la libertad humana en su condición cósmica, física y terrestre (MORIN, 1999), sin caer en las homogenizaciones culturales. Por esta razón, las propuestas que se realizan buscan integrar una cosmovisión educativa donde la metodología transdisciplinar y el abordaje biomimético conformen el ADN de una nueva herramienta epistémica transcultural que ayude a conseguir los ODS.

## **La metodología transdisciplinar: ¿evolución para una consciencia cosmoderna?**

Hace 3.800 millones de años surge la vida en la tierra producto de un proceso complejo de fenómenos naturales inherente a todos los sistemas vivos, los cuales expresan una creatividad sin límites: mutaciones, intercambio de genes y simbiosis (CAPRA, 1998). La biodiversidad entre los seres vivos es originada por la combinación de esta base cosmo-bio-genética. Las partículas atómicas que componen la vida en nuestro planeta —y que componen al género humano— nacieron en los primeros segundos del cosmos: nuestros átomos de carbono se crearon en un sol anterior al nuestro y nuestras moléculas se formaron en la Tierra (MORIN, 2011). Es por ello que en los albores del tercer milenio, la comprensión de la condición humana en el planeta tierra necesita una contextualización adecuada y pertinente con el universo. Cuando observamos las conexiones entre el microcosmos y el macrocosmos, percibimos que el ser humano no está en medio del caos y la arbitrariedad, sino que pertenece a una red de interdependencias, complementaciones y reciprocidades que constituyen la vida (CAPRA, 2005). Desde una perspectiva cosmobiológica podemos observar una nueva dimensión conceptual de la vida, en la que todos los seres vivos compartimos la base de un mismo código genético: los veinte aminoácidos y las cuatro bases fosfatadas.

Esta perspectiva transdimensional tiene un profundo sentido ecológico y espiritual para nuestra visión globalizada del mundo, ya que la aventura evolutiva humana es la etapa más reciente de la vida en la tierra. El ser humano moderno es un animal vertebrado y mamífero, del orden de los primates, que surgió hace 200.000 años; y que en los últimos siglos ha impuesto su visión antropocéntrica, industrial y capitalista en detrimento de la Pachamama. Consumimos entorno al 120% de los recursos naturales que la madre-tierra regenera anualmente (MARGULIS, 2002). Nuestro comportamiento consumista está inmerso en una dinámica fatalista con destino al cambio climático (deforestación, pérdida de biodiversidad, capa de ozono, etc.) y a nuestra propia autodestrucción como especie.

Es por ello que se hace urgente superar la falacia cognitiva que las estructuras mentales del darwinismo social y los postulados capitalistas del siglo XIX han constituido históricamente, pues únicamente comprenden a los sistemas naturales y sociales como procesos belicistas y competitivos donde las especies divergen entre sí. El concepto darwinista de adaptación al medio ha quedado desfasado con la hipótesis científica de la Teoría Gaia (MARGULIS y LOVELOCK, 1989), la cual reconoce al planeta tierra como una totalidad autopoietica donde los sistemas vivos y no vivos se entrecruzan en una misma red de interdependencia. De este modo, la evolución de los organismos vivos está vinculada a la evolución de su entorno: adaptándose mutuamente en un único proceso de co-evolución.

Ahora bien, el reconocimiento de la co-evolución como fenómeno ontológico tiene implicaciones filosóficas profundas que implican una revolución en los valores del modelo de civilización actual. No podemos mantener el orden socioeconómico capitalista actual, pues resulta incompatible con los límites biofísicos de la tierra. La crisis económica global es una crisis de civilización planetaria caracterizada por la explotación y el agotamiento de los recursos materiales y energéticos de la naturaleza. “La única manera de seguir aprendiendo de la naturaleza es salvaguardar su patrimonio, la fuente de nuevas ideas” señalaba Janine M. Benyus (2012, p. 24) en su libro *Biomimesis*, añadiendo que “el biomimetismo se convierte en algo más que una nueva manera de mirar la naturaleza: se convierte en una carrera y un rescate” (ibíd).

Por todo ello, la ECM propuesta por la UNESCO requiere una nueva metodología fuera del pensamiento positivista de los siglos XIX y XX, que reduce y separa las relaciones entre el sujeto y el objeto, es decir, *el tercero oculto entre el ser humano y la naturaleza*. En este sentido, la obra pionera *“El Manifiesto de la Transdisciplina-*

riedad”, publicada en el año 1996 por el físico Basarab Nicolescu, es una propuesta en perfecta sintonía con los cambios de paradigma que la sociedad red (CASTELLS, 2000) está demandando para el cumplimiento de los ODS. Esta obra representa un nuevo abordaje epistemológico que comprende al ser humano como una parte integrante de la totalidad cósmica autopoiética y alberga, además, el imperativo bioético de desarrollar una cultura de paz y de salvaguardar toda la biodiversidad existente. De hecho, en el congreso internacional organizado por la UNESCO y el CIRET “¿Qué Universidad para el mañana? Hacia una evolución transdisciplinar de la Universidad”, organizado en 1997 en Locarno (Suiza), los participantes someterían a la atención del Señor Federico Mayor Zaragoza (Director General de la UNESCO de la época) programas de acción y de cooperación entre los estados miembros. Una declaración con recomendaciones que abordaban las especificidades de la nueva visión metodológica transdisciplinar que acabaría germinando con el *Proyecto Transdisciplinario “Hacia una cultura de Paz”* en plena simbiosis con el *Decenio Internacional de Naciones Unidas de una Cultura de Paz y No Violencia para los Niños del Mundo (2001-2010)*<sup>2</sup>.

En este contexto de emergencia y de nuevos enfoques epistemológicos fue que Nicolescu (2014) presentó los tres pilares de la transdisciplinariedad: *los niveles de realidad, la lógica del tercero incluido y la complejidad*. Acorde con la última versión encontrada en su libro “*From Modernity to Cosmodernity. Science, Culture, and Spirituality*”, tales axiomas son los siguientes:

1. El axioma ontológico: hay diferentes niveles de *realidad* en el *sujeto* y, correspondientemente, diferentes niveles de *realidad* en el *objeto*.
2. El axioma lógico: el pasaje de un nivel de *realidad* a otro es asegurado por la lógica del tercero incluido.
3. El axioma de la epistemológico: la estructura de la totalidad de los niveles de *realidad* aparece, en nuestro conocimiento de la naturaleza, de sociedad y en nosotros mismos, como una estructura compleja: cada nivel es lo que es porque todos los niveles existen al mismo tiempo (p. 207).

De esta forma, Nicolescu sintetiza y define los tres pilares metodológicos resultantes de la evidencia experimental proveniente de la física cuántica y que, en el caso del tercero, también estaría abierto a las ciencias humanas. En este último axioma abierto a las ciencias humanas destaca la influencia “del pensamiento complejo” promovido por el sociólogo Edgar Morin en su obra “*los siete saberes necesarios para la educación del futuro*”, escrita en 1999 bajo la invitación de Gustavo López Ospina, director del proyecto transdisciplinario “*Educación para un futuro sostenible*” de la UNESCO. En esta obra visionaria Morin (1999) afirma que “enseñar la condición humana significa enseñar la condición cósmica, física y terrestre del individuo-sociedad-especie” (pp. 21-23).

Desde estos horizontes intelectuales visionarios, se puede razonar que toda educación que pretenda ser universalista debe tener en cuenta los diferentes niveles de realidad gnoseológicos y ontológicos que constituyen la identidad multidimensional del individuo-sociedad-especie: como *individuo* de una comunidad local específica; como ciudadano y ciudadana de una sociedad determinada perteneciente a una comunidad o estado/nación y como una misma *especie* cosmo-bio-genética en constante proceso de coevolución con el medio ambiente. Una tri-identidad humana abierta a la diversidad infinita de la ciudadanía global en su propia unidad como especie. Del mismo modo que la propia ontología estructura la naturaleza en diferentes niveles de realidad, el ser humano tiene diferentes estratos, niveles y planos de percepción gnoseológica que estructuran y concretizan su complejidad histórica en su contexto cosmológico, de ahí que también podamos añadir la vertiente identitaria del Ciber-Espacio-Tiempo: la identidad virtual.

Así pues, los programas pedagógicos de la ECM deben modelar la formación humana a través de la complejidad adyacente en los diferentes niveles de identidad que componen el género humano, lo que significa superar las lógicas reduccionistas, unidimensionalizantes y homogenizadoras todavía predominantes en muchos ámbitos educativos, pues nuestra identidad está construida a partir de múltiples relaciones y dependencias. Toda cultura es más o menos híbrida, mestiza, hecha de cruces y retro-alimentaciones. No existen culturas acabadas, ni perfectas; toda cultura lleva en sí misma suficiencias, insuficiencias, funcionalidades y disfuncionalidades. “El bucle conceptual eco-bio-antropo-social es un bucle en el que el pensamiento de la complejidad natural debe permitir desarrollar el pensamiento de la complejidad social y política” (MORIN, 1983, p. 120).

Es por todo esto que se hace necesario promover una transformación epistemológica estructural que facilite el desarrollo de un pensamiento complejo, capaz de construir un nuevo tipo de identidad para la emergente ciudadanía global; una identidad global basada en la idea de que los seres humanos somos parte de la naturaleza y por eso estamos gobernados por leyes naturales; una identidad cuyo planteamiento histórico aborde el pasado de los pueblos, de la vida, de la tierra y del universo, es decir, una perspectiva transdisciplinar cuyo enfoque dinámico comprenda la complejidad de las relaciones sociales de nuestro tiempo con la naturaleza, en armonía con la *Gran Historia*, acuñada por David Christian en *“Mapas del Tiempo”* (2010) y fundamentada teóricamente por Fred Spier en *“El lugar del hombre en el cosmos: la Gran Historia y el futuro de la humanidad”* (2011).

Ahora bien, para el desarrollo epistemológico de una identidad global es necesario superar las lógicas antagónicas entre opuestos que las estructuras de pensamiento derivadas de la mecánica clásica newtoniana han ocasionado: sujeto vs. objeto, globalidad vs. localidad, liberalismo vs. socialismo, efectividad racional vs. afectividad emocional, etc. Para ello, es necesaria la comprensión del segundo axioma de la metodología transdisciplinar nicolesquiana, es decir, la *lógica del tercero incluido* que Stephane Lupasco (2004) demostró matemáticamente, puesto que representa la llave epistemológica para pasar de un nivel de realidad a otro adyacente. Apoyada en la revolución cuántica, la lógica del tercero incluido supera el principio de lógica clásica *“principium tertii exclusi”* propuesto y formalizado por Aristóteles, según el cual la disyunción de una proposición y su negación es siempre verdadera. La estructura ontológica de la realidad subatómica de la naturaleza se manifiesta con fenómenos sorprendentes: inseparabilidad del sujeto-objeto, dualidad onda-partícula, superposición cuántica, complementariedad, principio de incertidumbre, función de onda, discontinuidad, causalidad no local, indeterminismo, etc. De este modo, la lógica del tercero incluido revoluciona las estructuras cognitivas del pensamiento clásico -basado en los conceptos mecanicistas de la física clásica-, puesto que consigue relevar la creencia existente de un único nivel de realidad ontológica que ha servido como configuración gnoseológica para la formulación de teorías materialistas, dogmas religiosos e ideologías políticas que acabaron devastando el siglo XX por creerse poseedores de la *verdad absoluta*.

Traducido al mundo educativo que nos atañe, donde la globalización neoliberal ha convertido la educación en un elemento puramente mercantil (incapaz de ser distinguido de cualquier otro ámbito de la reproducción mercantil y financiera) y meritocrático (los informes PISA de la OCDE suponen un buen ejemplo de competitividad y de *validez* internacional), considero que la organización del conocimiento derivado de los postulados de la mecánica cuántica complementan las estructuras epistémicas características del paradigma de la simplificación (que tiende a la reducción, la simplificación y la contradicción), puesto que el paradigma de la complejidad tiende a una comprensión holística, integrando la interdependencia y la no contradicción. En efecto, no se trata de sustituirlo, sino de complementarlo.

Desde esta cosmovisión, propongo que el debate existente sobre la ECM no se enfoque en encontrar solución a los problemas cada vez más complejos que surgen del actual sistema de referencia económico de la sociedad-mundo del tercer milenio. La ECM debe promover la transformación del propio sistema de producción capitalista inspirándose en el abordaje biomimético. Afirmar que el crecimiento económico es bueno por sí mismo, postulando que los niveles de calidad humana se miden por el PNB o el PIB de un país, supone cometer un fraude intelectual de peligrosas consecuencias en la era de la crisis ecológica global. Si bien es cierto que el sistema capitalista ha traído enormes beneficios materiales, su visión funcionalista subordina todo al máximo beneficio económico y al consumo indiscriminado en detrimento de la naturaleza. No se trata de debatir entre comunismo, anarquismo, socialismo, capitalismo o cualquier otra teoría política de organización social derivada de estructuras mentales mecanicistas, sino de imitar a la propia naturaleza: “si queremos llevarnos bien con Gaia, es justamente así como tenemos que vernos a nosotros mismos, como un voto en un parlamento de treinta (o quizás hasta cien) millones de escaños, una especie entre especies” señala Benyus (2012, p. 24). ¿Por qué la especie humana continúa hipotecando el futuro de millones de especies por su absurda lógica de consumo irracional, que implica la explotación de los recursos naturales? ¿Por qué creemos en la ilusión epistemológica de un crecimiento económico ilimitado cuando nunca ha existido en la naturaleza especie viva alguna que creciera sin cesar hasta el infinito?

## **Biomimesis: una propuesta bioética para alcanzar los ODS**

La irracionalidad humana en los patrones de consumo y producción del actual sistema capitalista son insostenibles y además están dejando una gran huella ecológica en el medio ambiente: deshielo polar, aumento del nivel del agua, cambio climático, desertificación, pérdida de la biodiversidad, devastación de los recursos naturales, contaminación del agua y del aire, calentamiento global, etc. El enfoque biomimético es una de las respuestas más innovadoras de los últimos años para proteger el medio ambiente y mejorar la calidad de vida a través de nuevos hábitos de consumo y producción sostenibles.

El término *biomimesis* proviene del griego antiguo βίος (*bios*), vida, y μίμησις (*mīmēsis*), imitación. En los años noventa, el término biomimesis era usado en ámbitos disciplinarios de las ciencias materiales, la investigación cosmética y la robótica, hasta que la bióloga estadounidense Janine M. Benyus lo popularizó con su libro *"Biomimicry: Innovation Inspired by Nature"*. Desde entonces, la biomimesis se erigió como una ciencia transdisciplinar que estudia y valora la naturaleza como modelo, medida y mentor, buscando la inspiración e imitación de los procesos naturales para perfeccionarlos y aplicarlos a sistemas sociales, y de este modo, encontrar soluciones innovadoras a problemas complejos. De ahí mi interés en relacionar la biomimesis con los ODS, puesto que "la biomimesis se vale de un estándar ecológico para juzgar la *corrección* de nuestras innovaciones. Después de 3800 millones de años de evolución, la naturaleza ha descubierto lo que funciona, lo que es apropiado y lo que perdura" señala Benyus (2012, p. 13), afirmando que la biomimesis "inicia una era basada no en lo que podemos extraer del mundo natural, sino en lo que éste puede enseñarnos" (ibíd.). Con esta visión, Benyus reconoció nueve principios operacionales básicos de vida en la Naturaleza que pueden ser usados como ejemplo de modelo beneficioso para la conducta humana:

1. *La naturaleza cabalga sobre la luz solar*: la energía que absorbemos casi todas las comunidades naturales proviene de la fusión nuclear que el sol realiza a 150 millones de kilómetros. "Las energías solar, eólica y mareal, así como el biodiésel, derivan todas de la luz solar actual" (BENYUS, 2012, p. 321). Cuando quemamos restos fósiles como el petróleo, gas natural o carbón, estamos usando la luz solar antigua que quedó atrapada (comprimida en un medio sin oxígeno) en los cuerpos de animales y plantas del periodo carbonífero. Al realizar la combustión estamos completando "el proceso de descomposición de golpe, vertiendo el carbono almacenado a la atmósfera en grandes cantidades, y desoyendo así el precepto ecosistémico de *nada de flujos grandes*" (ibíd.). Teniendo en cuenta que la biosfera es un sistema cerrado y autopoietico, esa actitud equivale a quemar los muebles dentro de nuestra casa con las ventanas cerradas. Por desgracia, los combustibles fósiles son demasiado baratos y la sociedad actual de consumo, adicta a la energía, se dirige a la explotación total de estos recursos naturales. Un buen ejemplo de eficiencia energética son las hojas de las plantas, que realizan la fotosíntesis (descomposición bioquímica de la energía solar en nutrientes) "con una eficiencia cuántica de un asombroso 95%" (BENYUS, 2012, p. 319), más de cuatro veces la de los mejores paneles solares de construcción humana.
2. *La naturaleza gasta sólo la energía que necesita*: si bien es cierto que la segunda ley de la termodinámica convierte la energía en calor y una parte de la energía deja de ser aprovechable, la naturaleza sabe cómo obtener energía de forma eficiente a través de diversas conexiones ecosistémicas. Con el fin de hacer un uso óptimo del hábitat limitado, cada organismo encuentra un nicho y solamente usa lo que necesita para sobrevivir y evolucionar. De este modo, las lecciones de los sistemas naturales pueden orientarnos a establecer usos energéticos más eficientes y resilientes. Debemos reconsiderar lo que estamos maximizando (la producción) y fijarnos más en la optimización, tal y como hacen los sistemas naturales, que invierten su energía en maximizar la diversidad para hacerse más eficientes en cuanto al reciclaje de nutrientes orgánicos y minerales (BENYUS, 2012, p. 322).
3. *La naturaleza ajusta la forma a la función*: la naturaleza constituye un sistema altamente cooperativo constituido por densas interacciones entre sus componentes. Toda la red ecosistémica ha sido construida en los límites de los recursos disponibles y como resultado de ello, el sistema entero ha alcanzado una coherencia interna de intrincados patrones orgánicos cuyo tamaño se adapta a la función. La naturaleza optimiza en lugar de maximizar. De forma contraria, nuestros sistemas industriales "siguen apostando

por tasas elevadas de productividad y crecimiento, por un caudal máximo de materiales extraídos de la tierra y convertidos en flamantes artículos nuevos. El 85% de los artículos manufacturados se convierte rápidamente en basura” (BENYUS, 2012, p. 323). En efecto, la economía globalizadora actual define su éxito por el rápido crecimiento y crea la ilusión de medir el progreso y desarrollo humano por índices como el PIB y el PIN. Por el contrario, los organismos co-evolucionan en la naturaleza adaptándose a los cambios de los demás, es decir, haciendo que una estructura desempeñe no una, sino varias funciones en su entorno. “La lección es que tenemos que retardar la transformación de materiales y poner el énfasis en la calidad y no en la cantidad de artículos nuevos” (ibíd.).

4. *La naturaleza lo recicla todo:* “una de las lecciones clave de la ecología de sistemas es que a medida que un sistema acumula biomasa (peso total de materia viva), necesita más reciclaje para eludir el colapso” (BENYUS, 2012, p. 312). La existencia de cadenas tróficas en los ecosistemas tiene un esquema organizativo circular donde los productores, consumidores y descomponedores han evolucionado conjuntamente a un bucle cerrado para impedir la pérdida de recursos: “todo desecho es alimento y todo el mundo se reencarna en el cuerpo de otro” (BENYUS, 2012, p. 313). El problema de la cultura de producción y consumo es que continúa acumulando biomasa sin una red de bucles cerrados. En este sentido, Benyus (2012) explica varios ejemplos de “economía sin desechos” en los países nórdicos europeos, especialmente Dinamarca. Existen pequeñas redes tróficas de ecología industrial con bucles cerrados en los que el intercambio de información y el deseo mutuo de aprovechar los desechos promueve que todos los productos que salen manufacturados al mercado vuelvan a entrar en el sistema de producción a través de leyes de recuperación y sistemas de reembolso.
5. *La naturaleza premia la cooperación:* en los ecosistemas maduros, las estrategias cooperativas entre los organismos son tan importantes como la competencia. De acuerdo con la hipótesis de endosimbiosis de Lynn Margulis (2002), la simbiosis entre dos especies es un elemento fundamental del progreso evolutivo natural desde hace miles de millones de años. Los ecosistemas naturales operan en una compleja red simbiótica de relaciones mutuamente beneficiosas y cuando se agrupan en gran número, constituyen órganos y organismos. De hecho, la teoría endosimbiótica postula que nuestro cuerpo es en realidad una combinación de organismos unicelulares que han conformado un enorme organismo pluricelular. Traducido al sistema de producción humana, el ecólogo industrial japonés Michiyuki Uenohara señala que “tenemos arterias (vías por las que fluyen los productos desde el corazón industrial hasta el cuerpo de la economía) de sobra, pero también necesitamos venas, vías de retorno de los productos usados para que sus materiales puedan purificarse y reutilizarse” (BENYUS, 2012, p. 318). La lección aprendida, por tanto, es construir una economía donde las arterias y las venas tengan la misma importancia, lo que conllevaría a la imitación de una ecología de sistemas de bucle cerrado que reutiliza los recursos. Según Benyus (2012, p. 319), un ejemplo de cooperación precompetitiva lo constituyen las marcas estadounidenses Chrysler, Ford y General Motors al desarrollar alianzas para la fabricación de materiales estándar que les permitan reutilizar las piezas de unos y otros.
6. *La naturaleza cuenta con la diversidad:* el enorme desarrollo de la diversidad de la naturaleza se debe a su experiencia de miles de millones de años en “ensayo y error”. La naturaleza se caracteriza, en consecuencia, por el enfoque multirreferencial que la aleatoriedad producida por la entropía (ruptura del orden) ha permitido con su gran apertura flexible a nuevas anomalías. Esta flexibilidad eco-biológica ha permitido una gran variedad de animales y plantas a lo largo de miles de millones de años entorno a todo el hábitat del planeta tierra, como bien se estudia en la historia. Por tanto, la lección que aprendemos de la naturaleza es que nuestro sistema industrial debe ser flexible para adaptarse a las necesidades emergentes de la ciudadanía global, y ser tan diverso como su propio entorno para respetar la singularidad regional, cultural y material del lugar.
7. *La naturaleza demanda tecnología local:* generalmente, los ecosistemas naturales están conectados de manera relativamente cercana en el espacio-tiempo. Existe una rica biodiversidad en los ecosistemas locales porque muchas especies locales co-evolucionan conjuntamente para adaptarse a los cambios. Desafortunadamente, la tendencia capitalista actual de deslocalización crea una economía global sin fronteras en la



que los productos manufacturados se elaboran en países muy separados geográficamente. En este sentido, debemos aprender de la experiencia y conocimiento local que los pueblos indígenas originarios poseen, ya que “la idea de una economía que se adecúe a la tierra y saque partido de sus atributos locales nos acercaría más a los organismos que han evolucionado para convertirse en expertos locales” (BENYUS, 2012, p. 339).

8. *La naturaleza frena los excesos desde dentro*: “la biosfera (la capa de aire, tierra y agua que sustenta la vida) es un sistema cerrado, lo que significa que no se importan ni exportan materiales (aparte de los traviesos meteoritos)” (BENYUS, 2012, p. 332). El carácter autopoiético de la biosfera consigue que la vida mantenga las condiciones que le son necesarias para auto-regularse a través de un incesante intercambio entre organismos (fotosíntesis, respiración, crecimiento, mineralización, descomposición, etc.). Por desgracia, el sistema industrial global es un sistema abierto en el que los “nutrientes” se transforman en “desechos”, sin que haya un reciclaje significativo. Esta dinámica de explotación de los recursos naturales y contaminación está cambiando drásticamente los procesos naturales porque no pueden reciclar las enormes cantidades de CO<sub>2</sub> vertidas a la atmósfera (actualmente 355 de cada millón de moléculas). La única respuesta es un ecosistema industrial que pueda integrarse en la biosfera sin dañarla.
9. *La naturaleza saca partido de las limitaciones*: la naturaleza ha aprendido que vivir con los recursos finitos es una poderosa fuente de creatividad, de ahí la gran variedad de mecanismos de retro-alimentación interna que optimizan el uso de los recursos del entorno en constante balanza, con moderación y sin devastarlo. Eso significa no hipotecar el futuro, ya que, de lo contrario, moriría. La lección es que nuestro sistema productivo actual no puede continuar empujando los límites biofísicos del planeta, porque eso hipoteca el desarrollo digno de las futuras generaciones. La naturaleza nos enseña a florecer dentro de los límites ecosistémicos, sin estar en continua expansión depredadora. Por el contrario, debemos “*adaptar los sistemas humanos a los ecosistemas (biomímesis), lograr mayores eficiencias (ecoeficiencia) y actuar sobre la demanda con medidas de autocontención (gestión generalizada de la demanda)*” apunta Riechmann (2014, p. 28).

Sin lugar a dudas, los nueve principios operacionales básicos de *vida en la naturaleza* que Benyus (2012) identifica dentro de la coevolución ecosistémica son incompatibles con el orden socioeconómico capitalista actual. “Podría decirse incluso que el capitalismo es la antítesis metafórica de los procesos naturales de la vida: en él priman la exclusión, el despilfarro, la desregulación y las hoy llamadas *deslocalizaciones*, así como los flujos especulativos ajenos a la producción real de bienes y servicios”. Señala el filósofo de la naturaleza Luciano Espinosa que (2007, p. 66) en comparación a los sistemas naturales de la biosfera “operan circuitos incluyentes de todos los miembros de la red, los cuales están apegados al terreno, ligados a la satisfacción de la necesidades básicas y al reciclado constante de materia y energía” (ibíd.). Esto supone la comprensión bioética de la propia vida en su complejidad multidimensional. Una comprensión bioética que debe ser promocionada por la ECM para hacer frente al “cuatrimotor globalizador” que está acabando con la vida en el planeta, como son la ciencia, la industria, el capitalismo y la tecnología, según apuntan Morin, Roger y Motta (2003, p. 104). En mi opinión, la ECM debe aspirar a constituirse como la herramienta política, educativa y epistemológica capaz de modificar el metabolismo socio-ecológico a través de nuevas simbiosis entre los ecosistemas naturales y los sistemas culturales humanos de producción. Para ello, debemos abordar el principio de biomímesis en un sentido más amplio, para “comprender los principios de funcionamiento de la vida en sus diferentes niveles (y en particular en el nivel ecosistémico) con el objetivo de *reconstruir los sistemas humanos de manera que encajen armoniosamente en los sistemas naturales*” aduce Riechmann (2014, p. 171).

Dicho en otras palabras, lo que Riechmann (2014) entiende por reconstruir los sistemas humanos significa dejar de crecer económicamente para enfocarnos más en el desarrollo cualitativo. Del mismo modo que no existe especie viva en la naturaleza que esté creciendo todo el tiempo, la economía, como subsistema de nuestra biosfera, tiene que estacionarse, consumiendo solamente los recursos naturales necesarios para centrarse en el desarrollo de las capacidades humanas de forma ampliada. Esto significa dejar de utilizar el PIB como brújula para orientar el progreso, puesto que no tienen en cuenta el número de horas que los padres dedica a sus hijos, o la inseguridad en las calles, o la calidad educativa, la calidad en los sistemas de salud, etc. Además, todos aquellos países que tienen un alto PIB lo han hecho a cambio de destruir el medio ambiente, como ha

sido el caso de China o Taiwán en los últimos años. Una visión económica que, en suma, está en armonía con la línea de pensamiento del filósofo y economista bengalí Amartya Sen (2000), galardonado con el Premio Nobel de Economía en 1998:

Si en lugar de centrar la atención sólo en la pobreza de renta la centramos en la idea más global de la carencia de capacidades, podemos comprender mejor la pobreza de las vidas humanas y las libertades a partir de una base de información diferente (que implica un tipo de estadísticas que la perspectiva de la renta tiende a dejar de lado como punto de referencia para analizar la política económica y social) (p. 37).

Si bien es cierto que este artículo no tiene interés en discutir sobre la elaboración de índices apropiados para medir el desarrollo y el bienestar de la ciudadanía global, sí debe señalar que, a partir de 1990, las aportaciones teóricas de Amartya Sen y Martha Nussbaum dieron lugar a la publicación anual del *Informe Sobre Desarrollo Humano* por el PNUD, un primer paso que originaría un amplio debate sociopolítico global caracterizado por la aparición de nuevos índices más sofisticados, como el *Índice de Desarrollo Humano*; el *Índice de Potenciación de Género* y el *Índice de Desarrollo de Género*; el *Índice de Pobreza de Capacidad*; el *Índice de Bienestar Económico Sostenible* y el *Índice de Progreso Auténtico*, etc. Un debate sociopolítico que llegaría a todos los rincones del mundo con el fuerte contraste suscitado en la comparación de las cifras de las Naciones Unidas y la tesis doctoral de Matthew Bentley en 2003. Las Naciones Unidas (2003) estimaban que 2.800 millones de habitantes (46% de la población mundial) subsistían con menos de 2 dólares al día, de las cuales 1.200 millones (20% de la población mundial) lo hacían con menos de un dólar al día. En contraposición, Bentley (2003) estimaba como “clase consumidora mundial” a las 1.700 millones de personas (el 28% de la población mundial) que viven en la Unión Europea (350 millones), EEUU y Canadá (270), China (240), Japón (120) e India (120). En tal sentido, vivimos en *la sociedad del riesgo mundial* (BECK, 2008) donde “el consumo mundial total de recursos naturales ya es aproximadamente un 20% superior a la tasa de recuperación anual” (RIECHMANN, 2014, p. 2011). Una cuestión de desigualdad humana que choca con la idea de justicia de Amartya Sen (2010):

La distribución de los beneficios de las relaciones globales depende no sólo de las políticas domésticas, sino también de una variedad de arreglos sociales internacionales, como los acuerdos comerciales, las normas de propiedad industrial, las iniciativas sanitarias globales, los convenios educativos internacionales, las facilidades para la difusión de la tecnología, el tratamiento de las deudas acumuladas (frecuentemente provocadas por gobernantes militares irresponsables en el pasado) y el control de los conflictos y las guerras locales. Todas estas son cuestiones eminentemente discutibles que pueden ser materia propicia para el diálogo global, incluidas las críticas que vienen de cerca y de lejos (p. 442).

En respuesta a la reflexión de Sen, considero que la ECM debe suscitar un diálogo global que aborde estas cuestiones desde nuevas modalidades virtuales y físicas. Sin duda, la utilización de los índices de medición de la calidad de vida, que tienen en cuenta las condiciones medio ambientales, fomentará una conciencia crítica planetaria a través de reflexiones solidarias globales que, en última instancia, favorecerán la aparición de nuevas propuestas de organización social asociadas con el principio de biomimesis. De ahí que se pueda definir metafóricamente la ECM como una *estructura orgánica viva* en constante proceso de adaptación y co-evolución con el medio natural, en armonía con la visión de educación ambiental en el ámbito mundial expresada por Boada y Escalona (2005). La ECM no sólo deberá pensar en cómo integrar los principios bioéticos del concepto de biomimesis en las estructuras políticas y los currículos educativos nacionales/regionales/locales, sino que también deberá pensar en como aplicarlo en término de redes. Dado que el microcosmos escolar encarna el macrocosmos de las estructuras sociales, el futuro común de la humanidad junto a la biodiversidad del planeta tierra requiere una auténtica transformación epistemológica, política y educativa que suponga la emergencia de un nuevo paradigma civilizatorio caracterizado por el cambio de jerarquías a redes en la organización social.

Esta visión de organización social entorno a redes proporciona una nueva perspectiva para comprender mejor los ecosistemas naturales, los cuales se organizan como redes de redes. En este sentido, resulta importante el

artículo 16.B de la Declaración de Aichi-Nagoya sobre la EDS<sup>3</sup>, donde se solicita a la Directora General de la UNESCO (2014b) que siga “aprovechando las asociaciones de colaboración y movilizándolo redes, como la RedPEA de la UNESCO, las Cátedras UNESCO, los centros auspiciados por la UNESCO, la Red Mundial de Reservas de Biosfera y los sitios del Patrimonio Mundial, así como los Clubes y Asociaciones UNESCO” (p. 2). Sin duda, todas estas asociaciones deberán desarrollarse e interrelacionarse en forma de redes, como una “constelación de escuelas-ONG hermanadas (COLLADO, 2013)” para enfrentarse al reto global de crear una ECM que promueva, en definitiva, una perspectiva cosmoderna de la condición/identidad humana en la Tierra-Patria, así como la formulación biomimética de nuevos sistemas socioeconómicos resilientes y sostenibles con los límites biofísicos del medio ambiente.

## **La movilización de redes eco-político-educativas vinculadas a la UNESCO: ¿una constelación de escuelas-ONG hermanadas?**

Como vemos, existe una importante red eco-política-educativa de diferentes centros, asociaciones e instituciones encargadas de promover los ideales de la UNESCO, —expresados desde su constitución—, para actuar en favor de la paz y la cooperación internacional mediante la promoción de la educación, la ciencia y la cultura. Seguramente, el proyecto más conocido por sus connotaciones cuantitativas y cualitativas a nivel *glocal sea* la Red de Escuelas Asociadas (RedPEA). El proyecto vería la luz con la resolución 1.341 de finales de noviembre de 1953, con el objetivo de “educar para vivir en una comunidad mundial: coordinando actividades experimentales en escuelas de los estados miembros” (UNESCO, 2003, p. 7). El documento “UNESCO Associated School Project Network (ASPnet): Historical Review 1953-2003” describe la evolución de la RedPEA a lo largo de sus primeras 5 décadas, y la web oficial del proyecto (<http://en.unesco.org/aspnet/>) nos señala que ya son más de 10.000 escuelas en 181 estados miembros que buscan cumplir los objetivos de la Educación para Todos (EPT) definida en el Marco de Acción de Dakar. La RedPEA trabaja entorno a cuatro grandes temas de estudio: 1) las preocupaciones mundiales y el papel del sistema de las Naciones Unidas; 2) la educación con miras al desarrollo sostenible; 3) la paz y los derechos humanos y 4) el aprendizaje intercultural.

Por otro lado, las **Cátedras UNESCO** desarrollan actividades de investigación, innovación, difusión y capacitación con programas de desarrollo de la educación superior a través de redes de cooperación inter-universitaria. La iniciativa fue aprobada en 1992 por la Asamblea General de la UNESCO en su 26a sesión, donde se establecía el programa UNITWIN para la realización de proyectos interdisciplinarios entre los hermanamientos de las universidades. Según la website de UNESCO, en la actualidad existen entorno a 850 instituciones en 134 países que buscan la consecución de las metas de la EPT y los ODM mediante actividades de EDS. Algo similar ocurre con el Programa sobre el Hombre y la Biosfera y la Red Mundial de Reservas de Biosfera y el Patrimonio Mundial, especialmente en lo referente al seguimiento de la aplicación del plan de Acción de Madrid para las Reservas de Biosfera, cuya finalidad es promover, desarrollar y compartir los conocimientos y el aprendizaje en relación con la EDS, así como reforzar la cooperación entre los dispositivos intersectoriales (EDS, cambio climático, situaciones posteriores a crisis o desastres, etc.). Otro pilar de colaboración y movilización de redes regionales/nacionales/internacionales son los 4000 Clubes, Centros y Asociaciones UNESCO, conformados por grupos de voluntarios de diferentes edades y estatus socio-profesional que actúan como activistas de la sociedad civil en servicio a los ideales de cooperación de la UNESCO en más de 100 países.

Todas estas redes de asociaciones constituyen, en su conjunto, el concepto de “Constelación de Escuelas-ONG Hermanadas” (COLLADO, 2013), que se caracteriza por la intencionalidad de ampliar el horizonte abierto por la ECM a través de la creación de un Espacio-Tiempo-Cibernético (ETC) donde la UNESCO actuase como *fuerza gravitacional* para desarrollar proyectos educativos altruistas de cooperación en todos los rincones de la *Tierra-Patria*. El ETC representa, efectivamente, el nivel de realidad propicio para que la ECM propuesta por la UNESCO desarrolle nuevas redes educativas de cooperación transnacional en todo el mundo. Por este motivo, la proposición de “Constelaciones de Escuelas-ONG Hermanadas” representa una propuesta específica que persigue contribuir a las metas de 2030 de los ODS a través de una red virtual de concientización promovida por las asociaciones mencionadas anteriormente.

En la propuesta de “*Constelaciones de Escuelas-ONG Hermanadas*”<sup>24</sup> (COLLADO, GALEFFI y PONCZEK, 2014a) los estados miembros de las Naciones Unidas harían una campaña nacional/regional/local para captar escuelas, universidades, asociaciones y centros interesados en participar en programas de cooperación al desarrollo y enviarían una lista a la UNESCO (algo que ya está en curso desde hace décadas, como hemos visto). Para tal fin, las escuelas tendrían que realizar una descripción detallada con sus características definitorias (número de estudiantes, qué idiomas son aprendidos, estatus público o privado, etc.), así como información relativa a sus ciudades, vecindario o comunidad en que los estudiantes-ciudadanos viven (como por ejemplo la situación geográfica, demografía, clima, etc.). Además, cada Escuela-ONG tendría que tener su propia website para ser consultada en una base de datos común de la UNESCO y así facilitar las libres interconexiones y hermanamientos entre otras Escuelas-ONG. Al mismo tiempo, cada estudiante tendría su propio perfil para estar interconectado con otros estudiantes alrededor del mundo. ¿Sería posible que los propios estudiantes explicasen las festividades y tradiciones de sus pueblos a otros estudiantes para comprender mejor las diferencias culturales desde la temprana edad (evitando la “contaminación” de las medias controladas por los grupos de poder económico)? ¿Sería posible imaginar nodos glociales de acción eco-político-educativa que trabajasen conjuntamente para alcanzar las metas 2030 de los ODS?

Se trataría, en definitiva, de una propuesta educativa específica para el marco de acción estratégico post-2015 que utilizaría los avances que la revolución de las telecomunicaciones nos ha traído con las tecnologías de la información y de las comunicaciones (TIC) para expandir y reforzar las alianzas y redes de oportunidades con énfasis en los profesores y educadores pertenecientes a esta red de asociaciones que trabajan entorno a la UNESCO. Una propuesta cuyo objetivo es contribuir a la consecución de las metas de 2030 de los ODS a través de una red virtual de concientización promovida por la ECM. Una propuesta que se encuentra en armonía con el documento “*Educación para la Ciudadanía Mundial: Una Perspectiva Emergente*” emitido por la UNESCO (2013) después del foro “*Educación para la Ciudadanía Mundial: preparando a los estudiantes para el reto del siglo XXI*”:

3.1.3. Existe la necesidad de apoyar el liderazgo de los jóvenes. Las compañías con la sociedad civil también son necesitadas. La utilización de la nueva TIC es crítica. Nuevas abordajes puede encontrarse con reserva y/o resistencia. Una perspectiva emergente en la educación para la ciudadanía global, no obstante, mantiene la necesidad de los actores y las partes interesadas para estar abiertos a lo diferente, con más espacios y soluciones eficaces. (...)

3.2.2. La educación para la ciudadanía global debe reflexionar las voces de los diversos actores de regiones diferentes, las industrias y poblaciones. La red de las partes interesadas, que se podría encontrar para discusiones periódicas, podría ayudar a renovar y reconstruir continuamente los objetivos de la educación para la ciudadanía global. Una red y experiencia fuerte que debe ser hecha en todos los niveles: global, regional, nacional y comunal, a través de todos los medios de comunicación e interacción. (pp. 5-6).

## Conclusiones abiertas al marco de acción educativo post-2015

Reflexionar y debatir sobre nuevas propuestas concernientes a la ECM implica muchos cuestionamientos y abordajes. Por tanto, esta contribución a la ECM tiene que ser entendida como una propuesta concientizadora en continua evolución, abierta a cualquier consideración, complementación y reinterpretación. Así pues, haciendo una recapitulación de las reflexiones expuesta a lo largo del artículo sobre educación y desarrollo sostenible, dentro de la agenda para el desarrollo post-2015, se propone abordar la ECM desde una triple área teórica-epistemológica-metodológica que promueve:

1. *El desarrollo de una nueva **consciencia cosmoderna** que abrace la supra-identidad de la “Tierra-Patria” a través del aprendizaje de la **Gran Historia**.* La emergente ciudadanía global debe aprender a contextualizar la historia del ser humano, la historia de la vida, la historia de la tierra y la historia del universo desde abordajes metodológicos transdisciplinarios que las unifique dentro de un mismo proceso de coevolución

intersistémica. Esto implica examinar la identidad multidimensional de la emergente ciudadanía global a través de un enfoque *cosmoderno* que conciba la complejidad de la condición humana como individuo-sociedad-especie, contextualizando cósmicamente a la *especie* humana para comprender que somos seres ontológicamente iguales (con una misma composición molecular de ADN); con una riquísima diversidad cultural y espiritual que caracteriza a cada sociedad en función de su contexto histórico fenomenológico y hermenéutico; con intereses, motivaciones y sueños radicalmente diferentes entre *individuos*. Una condición humana que está, además, interconectada en el ETC a través de dispositivos móviles en su condición de identidad virtual. Esta visión cosmoderna de contextualizar transdimensionalmente la condición humana supone una auténtica herramienta transformadora para que la ECM promueva la emergencia de una civilización planetaria capaz de escribir su propia *transhistoria*. Un proceso político, educativo y epistemológico transnacional que conlleva escribirla conjuntamente sin jerarquizaciones culturales en el espacio-tiempo, teniendo en cuenta las contribuciones de las teorías poscoloniales en la educación para el desarrollo. En suma, este enfoque transdisciplinar supone la formación de auténticos mundólogos y mundólogas, una expresión creada por el escritor argentino Ernesto Sábato para esgrimir la urgente necesidad de la sociedad-mundo de contar con personas que estén atentas a los problemas más urgentes y globales.

2. *El cumplimiento de los ODS, organizando el conocimiento desde una perspectiva biomimética y transdisciplinar que estudie la **unidad-diversidad** de la condición humana junto a su co-evolución con el medio ambiente.* Un ambiente constituido por sistemas vivos y no vivos que se entrecruzan en una misma red de interdependencia universal que les distingue en su existencia, autonomía, creatividad e identidad individual a través de una relación ecológica donde todos los fenómenos están interrelacionados en sus diferentes niveles de *glocalidad*. Dicho en otras palabras, el propósito de reforzar los lazos entre la educación y la sostenibilidad significa implementar la visión biomimética en los contenidos pedagógicos de la ECM para crear nuevos modelos identitarios de carácter planetario en armonía ecológica y espiritual. La biomímesis es un punto de encuentro entre las sociedades denominadas “primitivas” y las denominadas “hiper-tecnológicas”, puesto que alberga un corpus espiritual y ecológico que juega el papel simbiogenético entre la naturaleza y la cultura humana. Según la antropóloga y economista mexicana Cristina Nuñez-Madrado (2012), “la experiencia educativa transdisciplinar para la sostenibilidad incluye la dimensión espiritual como un núcleo para la creación relevante en nuestras sociedades, a nivel local y mundial” (p. 109). El proceso de desarrollo de identidad humana es una relación dialógica significativa entre el saber y el hacer, mediada por la consciencia del individuo, lo que implica “ir más allá del racionalismo, el dualismo y la fragmentación del conocimiento” (ibíd.). De este modo, el pasado y el futuro están presentes en el proceso de búsqueda espiritual y científica, siendo indagaciones complementares de una realidad común conformada por la totalidad indivisa entre la consciencia, la materia y la energía (MATURANA y VARELA, 2001). De esta forma, la ECM debe combinar la educación formal, no formal e informal para crear un marco de convergencia entre el conocimiento exterior que la naturaleza nos ofrece (marco ontológico), y el conocimiento interior espiritual del género humano (marco gnoseológico). Las experiencias psicosomáticas entre cuerpo y mente, como nos muestran las tradiciones filosóficas ancestrales, nos ayudan a establecer y desarrollar conexiones sacras entre la naturaleza y la vida (NUÑEZ, 2012), promoviendo hábitos y prácticas socio-económicas humanas sostenibles con el medio ambiente.
3. *La constitución de “Constelaciones de Escuelas-ONG Hermanadas” en redes virtuales y físicas.* La ECM debe incrementar la formación de redes virtuales y físicas entre las asociaciones de colaboración que ya giran gravitacionalmente entorno a los ideales de cooperación internacional y cultura de paz de la UNESCO (como la RedPEA de la UNESCO, las Cátedras UNESCO, los centros auspiciados por la UNESCO, la Red Mundial de Reservas de Biosfera y los sitios del Patrimonio Mundial, así como los Clubes y Asociaciones UNESCO). Por un lado, la ECM propuesta por la UNESCO debe agrupar a las millones de *estrellas* (escuelas, ONGs, universidades, etc.) en *constelaciones* (hermanamientos) a través de un gran base de datos virtual en el Espacio-Tiempo-Cibernético (ETC). La creación de una gran plataforma telemática, donde personas de todo el mundo puedan compartir ideas y acciones para alcanzar las metas de 2030 de los ODS, representaría el inicio de un nuevo paradigma civilizatorio caracterizado por **las redes de acción entre la educación y la sostenibilidad. Si bien es cierto que podrían existir múltiples dificultades y**

problemáticas (económicas, formación docente, nuevos tipos de *bullying*, etc.) para la instalación de Internet en todos los rincones del mundo de forma fructífera, no existe duda de que la revolución de las TIC, y de las redes sociales en particular, está creando una opinión pública y una ciudadanía global interconectada ciberculturalmente. En palabras de Amartya Sen (2010):

Las voces que pueden representar la diferencia vienen de varias fuentes, incluidas las instituciones globales, así como intercambios y comunicaciones menos formales. Estas articulaciones no son, por supuesto, perfectas para los argumentos globales, pero existen y funcionan realmente con cierta efectividad, y pueden hacerse más efectivas a través del apoyo a las instituciones que ayudan a divulgar la información y a mejorar las oportunidades para las discusiones que trascienden las fronteras. La pluralidad de las fuentes enriquece el alcance de la democracia global a la luz de esta perspectiva. Muchas instituciones tienen un papel aquí, incluidas las Naciones Unidas y sus agencias, pero también cabe mencionar el trabajo comprometido de las organizaciones ciudadanas, de muchas ONG y de algunos sectores de los medios de comunicación (pp. 441-442).

En efecto, la percepción de un mundo viviente como una red de relaciones está generando la formación de nuevos espacios virtuales y físicos con objetivos similares a las metas de los ODS, pero la energía adherente a su estructura organizativa se disipa en muchos casos o no logra alcanzar la potencialidad deseada. Por tanto, la creación de “constelaciones de escuelas-ONG hermanadas” constituye un marco multirreferencial que promueve la optimización de los proyectos ya existentes a través de una compleja red de redes, tanto en el ETC como en la “vida real”. “El desafío de hoy consiste en el fortalecimiento de este proceso de participación en curso, del cual depende en gran medida la búsqueda de la justicia global” señala Sen (2010, p. 443). En mi opinión, el ETC representa el nivel de realidad propicio para desarrollar y promocionar una conciencia planetaria y un sentimiento de responsabilidad común de toda la ciudadanía global con los ODS. De ahí que las estrategias de implantación de la ECM en el Marco de Acción Educativo de los ODS deban reflexionar seriamente sobre la posibilidad de crear un nuevo macro-espacio virtual donde pueda converger el ciberactivismo desempeñado por millones de personas. Una plataforma virtual que está en armonía con el Relatorio Delors (1999) sobre la educación del siglo XXI (*aprender a conocer, aprender a hacer, aprender a vivir juntos y aprender a ser*), y con las metas del 17 ODS: *fomentar una asociación mundial para el desarrollo*.

En conclusión, las tres propuestas persiguen construir una gran familia humana a través de una conciencia cosmoderna que identifique la condición humana en la Tierra-Patria con el estudio de la Gran Historia y la búsqueda de nuevos estudios biomiméticos que procuren reforzar los lazos entre la educación, la sostenibilidad y la acción de la ciudadanía planetaria, a través de una red de constelaciones de escuelas-ONG hermanadas que modelen la formación humana en relación con el mundo (eco-formación), con otras personas (hetero- y co-formación), consigo mismo (auto-formación), como ser (onto-formación), así como con el conocimiento informal y no formal (espiritual, artístico, etc.). La idea de crear una constelación de escuelas-ONG hermanadas que operen tecnológicamente como una red global de comunidades, dándoles contenidos pedagógicos biomiméticos concretos aplicables en su medio natural y su entorno humano, siguiendo el tipo de prácticas que rigen en la naturaleza (variables según el espacio geográfico donde estén ubicadas las escuelas) como un modelo integrador en la ECM. De esta forma, tendríamos una concepción pedagógica reticular que permita insertar a cada comunidad en la red de relaciones con su medio más cercano, y después con su medio más lejano. De este modo, tendríamos un programa educativo en el cual se diría a los niños y niñas que aprendan a valorar cómo procede la naturaleza en su entorno (siguiendo los 9 principios identificados por Benyus) y cómo ellos pueden imitar esos procesos naturales en sus relaciones humanas; cómo pueden interactuar de una manera incluyente, cómo pueden reciclar, cómo pueden incluir a todo tipo de sujetos, etc.

El abordaje biomimético es un puente entre los niños y niñas que viven en sociedades más ligadas a la naturaleza y aquellas que viven en los denominados “países ricos”, que se han distanciado enormemente del ámbito natural. La biomimesis es un meta-punto de encuentro entre las sociedades llamadas “primitivas” y las llamadas “hiper-tecnológicas” que, unidas al concepto de constelaciones de escuelas-ONG hermanadas, podrían desarrollar una conciencia cosmoderna capaz de alcanzar las metas post-2015. En resumen, estamos

hablando de tres propuestas que persiguen ampliar el complejo debate que se nos presenta al hablar de la ECM y los ODS. Un desafío de gobernabilidad global sin precedentes históricos en el que la solidaridad y la cooperación humana es la clave simbiótica para integrar la bioética como metapunto de encuentro civilizatorio. Estamos en una coyuntura histórica que Morin y Kern (1993) denominaron como “*la edad de piedra de la civilización planetaria*”. Por tanto, es necesario *entrever* el futuro para estar preparados para cuando llegue, pues no existe duda de que los computadores cuánticos, la inteligencia artificial, la nanotecnología, las lentes de contacto con acceso a internet, la mutación genética del ADN y los viajes en el espacio modificarán radicalmente nuestros hábitos en un corto período de tiempo (KAKU, 2011), contextualizando al género humano en el paradigma de la cosmodernidad (COLLADO, GALEFFI y PONCZEK, 2014b). Ha llegado la hora de caminar juntos hacia los desafíos de este un nuevo paradigma civilizatorio siguiendo el refrán de Sudáfrica que dice “si quieres ir rápido, camina sólo. Si quieres llegar lejos, camina en grupo”. ¿Están preparados? Se anima a los lectores y lectoras a seguir adelante con cualquier pensamiento inspirado por las reflexiones presentadas en este trabajo transdisciplinar y biomimético, sin olvidar que el mundo actual no es un regalo de nuestros padres y madres, sino un préstamo de nuestros hijos e hijas. ¿Y qué pensarán las futuras generaciones de sus padres, madres, abuelos y abuelas si no hacemos todo lo que esté en nuestras manos para alcanzar el cumplimiento de las metas de los ODS? ©

---

**Javier Collado Ruano.** Profesor en Educación para la Ciudadanía Mundial, Filosofía de la Educación, y Relaciones Internacionales. También es Doctorando en Difusión del Conocimiento por la Universidad Federal de Bahía (Brasil) y doctorando en Filosofía por la Universidad de Salamanca (España). Director de Edición de Global Education Magazine y Presidente en la ONG Educar para vivir.

---

El artículo constituye un resumen parcial del proyecto de tesis doctoral “Coevolución en la Gran Historia: una introducción transdisciplinar y biomimética a los Objetivos de Desarrollo Sostenible” del autor.

## Notas

---

1. Véase <http://www.unesco.org/cpp/sp/proyectos/cppinfo.htm>
2. Véase [http://www.fund-culturadepaz.org/spa/DOCUMENTOS/InformeMundial\\_CulturadePaz\\_2001-10.pdf](http://www.fund-culturadepaz.org/spa/DOCUMENTOS/InformeMundial_CulturadePaz_2001-10.pdf)
3. Para saber más sobre la declaración puede consultarse el siguiente enlace: <http://unesdoc.unesco.org/images/0023/002310/231074s.pdf>
4. Hemos definido detenidamente este concepto en “The Constellation of Twinned NGOs-Schools: A New Transdemocratic Horizon in the Global Citizenship Education Proposed by UNESCO for the Post-2015 Sustainable Development Agenda”, publicado en *Future Human Image 1* (2014), pp. 110-126.

## Bibliografía

---

- Bauman, Zygmunt. (2007). *Los retos de la educación en la modernidad líquida*. Barcelona, España: Gedisa editorial.
- Beck, Ulrich. (2008). *La sociedad del riesgo mundial. En busca de la seguridad perdida*. Barcelona, España: PAIDÓS.
- Bentley, Matthew. (2003). *Sustainable Consumption: Ethics, National Indices and International Relations* (doctoral theses). Paris: American Graduate School of International Relations and Diplomacy.
- Benyus, Janine. (2012). *Biomímesis. Cómo la ciencia innova inspirándose en la naturaleza*. Barcelona, España: Tusquets editores.
- Boada, Dignora; Escalona, José. (2005). *Enseñanza de la educación ambiental en el ámbito mundial*. Publicado en *Educere*, año 9, nº 30, julio-agosto-septiembre, pp. 317-322.
- Capra, Fritjof. (1998). *La trama de la vida, una perspectiva de los sistemas vivos*. Barcelona, España: Editorial Anagrama.
- Capra, Fritjof. (2005). *As conexões ocultas, ciência para uma vida sustentável*. São Paulo, Brasil: Ed. Cultrix Amaná-key.
- Castells, Manuel. (2000). *La era de la información*. Vol. 1, la sociedad red. Torrejón de Ardoz (Madrid), España: Alianza Editorial.
- Christian, David. (2010). *Mapas del tiempo: Introducción a la Gran Historia*. Barcelona, España: Ed. Crítica.
- Collado Ruano, Javier. (2013). *Constellation of Twinned NGOs-Schools: A Symphony of Interpersonal Solidarity*. Recuperado de <http://www.globaleducationmagazine.com/constellation-twinned-ngos-schools-symphony-interpersonal-solidarity/>.
- Collado Ruano, Javier; Galeffi, Dante; Ponczek, Roberto. (2014a) *The Constellation of Twinned NGOs-Schools: A New Transdemocratic Horizon in the Global Citizenship Education Proposed by UNESCO for the Post-2015 Sustainable Development Agenda*. Publicado en *Future Human Image* 1 (4), ISSN 2311-8822, Project of the International Society of Philosophy and Cosmology, pp. 110-126.
- Collado Ruano, Javier; Galeffi, Dante; Ponczek, Roberto. (2014b). *The Cosmodernity Paradigm: An Emerging Perspective for the Global Citizenship Education Proposed by UNESCO*. Publicado en *Transdisciplinary Journal of Engineering & Science*, TheATLAS, Vol. 5, pp.21-34.
- Espinosa Rubio, Luciano. (2007). *La vida global (en la eco-bio-tecno-noos-fera)*. LOGOS. Anales del Seminario de Metafísica. ISSN: 1575-6866, Vol. 40, pp. 55-75.
- Delors, Jacques (ed.). (1999) *Educação: Um Tesouro a Descobrir. Relatório para a UNESCO da Comissão Internacional sobre Educação para o Século XXI*. Paris: UNESCO.
- Kaku, Michio. (2011). *Physics of the future. How science will shape human destiny and our daily lives by the year 2100*. New York: Anchor Books.
- Lovelock, James. (1992). *Gaia: una ciencia para curar el planeta*. Barcelona, España: Ed. Integral.
- Lupasco, Stephane. (1994). *O Homem e suas Três Éticas. Translated by Armando Pereira da Silva*. Lisboa, Portugal: Instituto Piaget.
- Margulis, Lynn. (2002). *Planeta simbiótico. Un nuevo punto de vista sobre la evolución*. Madrid, España: Debate.
- Margulis, Lynn, Lovelock, James. (1989). *Gaia and Geognosy*. Publicado en *Global Ecology: towards a science of the biosphere*, ed. Rambler, M.B., Margulis, L. and Fester, R. San Diego, Academic Press Inc., 1-29.
- Maturana, Humberto, Varela, Francisco. (2001). *A árvore do conhecimento: as bases biológicas do conhecimento humano*. São Paulo, Brasil: Palas Athena.
- Morin, Edgar. (1999). *Los siete saberes necesarios para la educación del futuro*. París: UNESCO.
- Morin, Edgar. (1983). *El método II. La Vida de la Vida*. Madrid, España: Editorial Cátedra.



- Morin, Edgar. (2011). *La Vía. Para el futuro de la humanidad*. Barcelona, España: Paidós.
- Morin, Edgar, Roger Ciurana, Emilio; Motta, Raúl D. (2003). *Educación en la era planetaria*. Barcelona, España: Gedisa Editorial.
- Morin, Edgar, Kern, Anne Brigitte. (1993). *Tierra Patria*. Buenos Aires, Argentina: Ed. Nueva visión.
- Naciones Unidas. (2003). *Informe sobre desarrollo humano 2003. Los Objetivos de Desarrollo del Milenio: un pacto entre las naciones para eliminar la pobreza*. Recuperado de [http://hdr.undp.org/sites/default/files/hdr\\_2003\\_es.pdf](http://hdr.undp.org/sites/default/files/hdr_2003_es.pdf)
- Nicolescu, Basarab. (2008). *O Manifesto da Transdisciplinaridade*. São Paulo, Brasil: TRIOM.
- Nicolescu, Basarab. (2014). *From Modernity to Cosmodernity. Science, Culture, and Spirituality*. Nueva York: State University of New York Press.
- Núñez Madrazo, María Cristina. (2012). *Sustainability and Spirituality: A Transdisciplinary Perspective*. Publicado en *Transdisciplinarity and Sustainability*, TheATLAS publishing, pp. 102-111.
- Riechmann, Jorge. (2014). *Un buen encaje en los ecosistemas*. Segunda edición (revisada) de Biomímesis. Madrid, España: Ed. Catarata.
- Rossiaud, Jean. (2012). *Who Governs the World? Social Movement and World Governance. For a democratic cosmopolitan movement*. Recuperado de <http://www.world-governance.org/article966.html>
- Santos, Boaventura de Sousa. (2014). *Más allá del pensamiento abismal: de las líneas globales a una ecología de saberes*. Publicado en Santos, Boaventura de Sousa, Meneses, Maria Paula (org.), *Epistemologías del Sur (Perspectivas)*. Madrid, España: AKAL, 21-66.
- Sen, Amartya. (2000). *Desarrollo y libertad*. Barcelona, España: Ed. Planeta.
- Sen, Amartya. (2010). *La idea de justicia*. Madrid, España: Santillana ediciones generales.
- Spier, Fred. (2011) *El lugar del hombre en el cosmos. La Gran Historia y el futuro de la humanidad*. Barcelona, España: Ed. Crítica.
- UNESCO. (2013). *Global Citizenship Education: An Emerging Perspective*. Recuperado de <http://unesdoc.unesco.org/images/0022/002241/224115e.pdf>
- UNESCO. (2014a) *GEM Final Statement. The Muscat Agreement. Global Education for All Meeting*. Recuperado de <http://www.uis.unesco.org/Education/Documents/muscat-agreement-2014.pdf>
- UNESCO. (2014b). *Aichi-Nagoya Declaration on Education for Sustainable Development*. Recuperado de <http://unesdoc.unesco.org/images/0023/002310/231074e.pdf>
- UNESCO. (2003). *Associated Schools Project Network (ASPnet). 50th Anniversary International Congress "Navigators for Peace"*. Historical Review 1953-2003. Recuperado de <http://unesdoc.unesco.org/images/0013/001305/130509e.pdf>