

LA BIOECONOMÍA: UN NUEVO PARADIGMA SOCIOECONÓMICO PARA EL SIGLO XXI

*Mansour Mohammadian, Ph.D.**

Profesor de Bioeconomía

Instituto de Ciencias Ambientales. Universidad Complutense de Madrid

INTRODUCCIÓN

La *Bioeconomía* o Economía Biológica ofrece una nueva epistemología para investigar el sistema socioeconómico en asociación con el sistema biológico como un todo, y así estudiar las interacciones no-lineales entre sus *componentes* y no sólo entre las características de los componentes individuales. Se ha desarrollado la ciencia holística interdisciplinar de la Bioeconomía como respuesta a los avances incrementales de las otras disciplinas de economía-ambiente (Economía de Recursos Naturales, Economía Ambiental, Economía Ecológica) a través de las cuales se han investigado de manera individual y por *separado* las patologías del capitalismo y su sistema industrial. El principal objetivo de la Bioeconomía es servir de puente entre la ciencia empírica de la Biología y la ciencia literaria de la Economía y acabar con la desunión y separación de “ las dos culturas.”

La importancia de la epistemología de la Bioeconomía reside tanto en dilucidar la naturaleza de los conflictos en la *interface* de los dos sistemas: *biológico* y *socio-económico*, como en la clarificación de la problemática de la coevolución de estos sistemas donde uno totalmente depende del otro. Se debe estimular la coevolución del sistema socioeconómico con el sistema biológico sosteniéndose cuanto sea *posible*, según su dependencia del capital biológico (cantidad y calidad) y también lo que sea *deseable* dependiendo de la calidad del capital humano.

La Bioeconomía es un cambio paradigmático de la evolución de las disciplinas cuya principal tarea es investigar los problemas que surgen del impacto de la empresa humana sobre el medio ambiente. Estos problemas no se deben sólo a causas puramente biológicas ni sólo a causas puramente económicas. Se deben, más bien, a las interacciones entre estas causas; es decir son bioeconómicas. El cambio paradigmático se hace necesario para hacer visible lo invisible; es decir hacer visible todos los problemas del sistema capitalista y los fallos de la teoría neoclásica sobre la cual se apoya (Mohammadian, 2000).

La Bioeconomía representa un cambio fundamental en nuestra ideología en todo lo que se relaciona con las actividades socioeconómicas, biológicas, y éticas. La bioeconomía es un empeño en expandir la disciplina de la Economía a la madre de las ciencias, la Biología, y suministrarle una firme ancla en su campo de investigación empírica además de darle un poder de *predicción*. Es la ciencia que determina el umbral de la actividad socioeconómica para la cual podría utilizarse un sistema biológico sin destruir las condiciones necesarias para su regeneración y por ende su sostenibilidad. El mantra de la Bioeconomía es externalizar las ganancias pero privatizar los costes que derivan de la empresa capitalista al contrario de la Economía Neoclásica (Economía Ecológica) que externaliza los costes e internaliza las ganancias.

La Bioeconomía provee la posibilidad de integrar la racionalidad calculadora, la competitividad, la desconfianza y la hostilidad prevaleciente en la actividad socioeconómica capitalista con los componentes *no-económicos* intangibles del sentimiento humano que harán posibles el desarrollo de una actividad socioeconómica humanista, reconociendo las necesidades espirituales,

* Este artículo está basado, en parte, sobre trabajos anteriores del autor. También una parte del contenido tiene respuestas a las preguntas que han surgido en el artículo: “La Necesidad de un Nuevo Paradigma en la Economía: ...” en el nº 17, Volumen VI, 2004, de esta misma revista.

además de las realidades económicas, sociales, biológicas y ambientales de la humanidad (Mohammadian, 2003).

Para aliviar la inmensa carga de la pobreza que pesa sobre la humanidad será preciso desarrollar una empresa socioeconómica novedosa que pueda hacerlo con el mínimo sufrimiento para la gente, con el mínimo daño al medio ambiente y la menor pérdida de la biodiversidad y manteniendo al mismo tiempo su capacidad de regeneración. Es decir, una actividad socioeconómica que funcione dentro de la *capacidad llevadera* del planeta y que deje la menor *huella biológica* posible. Lo que se propone es una actividad socioeconómica basada en la ciencia *holística interdisciplinaria* de la bioeconomía que cumple con estos objetivos a través de la cooperación, solidaridad, fraternidad y conservación. Es decir, una empresa bioeconómica que da tanta importancia al *capital social* y *capital biológico* como al capital monetario (Mohammadian 1999).

BIOECONOMÍA Y INTERDISCIPLINARIEDAD

Un fundamento científico como la Bioeconomía basada en el holismo e interdisciplinaria que hace posible la integración de la información disponible, permite la generación de conocimiento incluso sin necesidad de nueva información, porque admite la reordenación del mismo de una manera diferente e innovadora. Por lo tanto, la *heurística* es un aspecto muy importante de la metodología interdisciplinaria.

La interdisciplinaria, como se manifiesta mejor en la ciencia holística de la bioeconomía, es una *metodología funcional* en el sentido de proveer la investigación de los problemas *interactivos* con *propiedades emergentes*. Estos problemas (cambio climático, disminución de la capa de ozono, etc.) se presentan en la *interface* de los sistemas socioeconómicos y biológicos y la investigación *reduccionista unidisciplinaria* no es suficiente ni es apropiada para resolverlos.

La metodología disciplinaria de la investigación seguida durante los siglos pasados, ha provisto a la humanidad de mucha información útil, pero no la información de *calidad* necesaria para desarrollar sabiduría y resolver los problemas emergentes complejos, interactivos y de naturaleza incierta. Para obtener esta información de calidad, es necesario tratar el sistema socioeconómico por lo que es: un sistema financiero complejo, no uno simple y separado de sus pilares biológicos y que funciona debido a agentes económicos *racionales* en *competición* feroz y según una condición de *equilibrio ficticio* (Mohammadian, 2000).

La interdisciplinaria es una metodología novedosa, a través de la cual se intenta conseguir cruce (interbreeding) de varias ideas y conocimientos; es una innovación para producir un académico que puede adaptarse al panorama cambiante de la ciencia, mientras la disciplinaria conduce a uniformidad (inbreeding) que resulta en un aburrido Homo academicus (Mohammadian, 2000).

El sistema socioeconómico global con millares de componentes, está afectado por *interacciones no-lineales* y es muy susceptible a pequeñas perturbaciones que se magnifican proporcionalmente. Este sistema requiere una ciencia holística con metodología interdisciplinaria para investigar estos problemas emergentes. Hay que mencionar que una estructura holística interdisciplinaria requiere una capacidad y aptitud integrativa muy amplia que puede abrumar el poder cognitivo, no solamente por la cantidad de información, sino también por su *calidad* que se tienen que integrar para poder desarrollar conocimiento y *sabiduría*.

El énfasis en la interdisciplinaria, y no multi o transdisciplinaria, se debe a que el propósito no es dar nuevos conocimientos a las disciplinas tradicionales. Estas disciplinas han fracasado precisamente porque han investigado los problemas interactivos de una manera *unidimensional* y fragmentaria, mientras que las soluciones dependen de un cambio paradigmático que resulta de conocimientos innovadores que no son yuxtaposición del conocimiento disciplinaria. Para

lograrlo es necesario desarrollar una metodología innovadora, a través de la cual se debatan y se discutan las ideas, y una vez aclaradas, se entretrejan para producir una idea holística interdisciplinar (Mohammadian, 1997).

La importancia de la interdisciplinariedad reside en que puede proveer un idioma común para lograr la síntesis de la biología y la socioeconomía. Este idioma funcional hace posible un cambio paradigmático en el descubrimiento de conocimiento innovador mejor compendiado por la Bioeconomía con aplicaciones teóricas y empíricas muy significativas, además de tener importancia *epistemológica*.

En mi opinión, mucho de lo que hoy en día se llama interdisciplinariedad, es realmente multi o transdisciplinariedad; no obstante, no es mi intención aburrir a los lectores con argumentos más exhaustivos y les refiero a mi libro donde he expuesto claramente las diferencias entre estos conceptos (Mohammadian, 2000: p. 59 y pp. 83-91).

BIOECONOMÍA COMO LA ECONOMÍA DEL TERCER CAMINO

El gran desafío en desarrollar una actividad socioeconómica *humanista*, es como integrar los pilares culturales de Bioeconomía; es decir, los factores no-económicos de la cooperación, confianza, reciprocidad y fraternidad, en el presente sistema capitalista. Este empeño requiere un cambio fundamental de la actividad *transformadora* de la económica de *valor de intercambio* (crematística) del mercado, a una actividad bioeconómica *productiva* de *valor de uso* (Mohammadian, 2003).

Homo oeconomicus es un ser *avaro*, sin sentimientos, depredador y es opuesto al *Homo bioeconomicus*, que es un ser *satisfecho* con lo que posee, sensible a las necesidades de los demás y a las *realidades* sociales, económicas, biológicas y ambientales. De esta manera este nuevo ser cooperativo y en *armonía* con su medio puede cambiar la *cultura de avaricia* y el despilfarro, por la *cultura de suficiencia* y conservación. Así, también ayudará a infundir el don de solidaridad y fraternidad, a establecer las condiciones sociales necesarias para promover sostenibilidad, las relaciones de confianza entre los seres humanos, las de cuidado y preservación entre ellos y los compañeros planetarios de vida.

Una actividad socioeconómica con estas características y fundada en los principios biológicos de conservación, regeneración, reciclaje y respetando los ciclos temporales biológicos y los principios socioeconómicos de igualdad y equidad, tanto con los principios éticos de vivir de *la renta* de la naturaleza y no de su *capital* biológico, presenta una alternativa a la economía capitalista derrochadora y orientada al crecimiento máximo. Este tipo de economía se basa sobre la idea de que la creación de riqueza y la prosperidad humana es posible sólo, si la empresa humana sigue el camino del crecimiento *continuo*. Aunque es verdad que la economía debe crecer para crear riqueza para una cada vez mayor creciente población, no obstante, debe desarrollar un tipo de actividad socioeconómica que pueda lograrlo con mínima penuria e injusticia a la gente, con mínimo daño al medio ambiente y con la mínima pérdida de la biodiversidad, para mantener la capacidad regenerativa del capital biológico.

El nuevo paradigma de la Bioeconomía nos ayudara a complementar *lo objetivo* con *lo subjetivo* y *los hechos* con *los sentimientos* y acabar con la promoción a corto plazo del crecimiento perpetuo por el beneficio material-monetario. De este modo, se propone la Bioeconomía como base científica de una empresa humana visionaria, a saber, la Economía del Tercer Camino, situándola entre la antigua economía de *equilibrio*, *simplicidad*, *calidad* y *valor de uso* y la nueva (global) economía de *no-equilibrio*, *complejidad*, *cantidad* y *valor de intercambio* (Mohammadian, 2003). No obstante, la Economía del Tercer Camino debe beneficiar de lo mejor de ambos modelos: como la competición con *cooperación* (según el modelo de competición-cooperativo (Mohammadian, 2000), cantidad con *calidad*, precio con *valor*, materialismo con *espiritualidad* y valor de intercambio con *valor de uso*. Seguramente la integración de estos factores en la actividad humana presenta un desafío tremendo.

El desarrollo científico ha generado muy importantes progresos que han influido sobre el *estilo de vida* de la población mundial. Sin embargo, cabe preguntarse si el desarrollo de esa *ciencia secular*, que ha perdido su *sentido moral* y plantea cada vez más conflictos éticos y violentos, ha servido para mejorar la *calidad de vida de la mayoría* de los habitantes del mundo. La respuesta es no; los conflictos no sólo no desaparecen sino que se agudizan, las diferencias no disminuyen sino aumentan, las amenazas de todo tipo se han globalizado y es difícil saber si los seres humanos somos más felices.

Una actividad socioeconómica basada en la Economía del Tercer Camino, debe ser complementada también con un Método de la Contabilidad Bioeconómica, que contabiliza el *verdadero* coste de la utilización de los recursos biológicos, degradación del medio ambiente y la pérdida de la biodiversidad. Este método requiere que se contabilice la utilización de recursos como *coste* y no como ingreso, *eliminación* de los subsidios y no contabilizar el coste de las externalidades en la PIB (doble contabilización ahora) y también tomando nota de valor de *trabajo voluntario*. Además, la Economía del Tercer Camino se basa sobre una estrategia de ajuste de *calidad*, en contra de la estrategia de la Economía Neoclásica basada en el ajuste de *cantidad* que puede resultar injusta a la hora de una recesión económica y causar mucha penuria a los trabajadores.

El tiempo es propicio para una ética de la utilización de los recursos biológicos, hostilidad ambiental y pérdida de la biodiversidad. Estamos haciendo con el capital biológico lo que algunas empresas multinacionales están haciendo con su capital monetario; es decir, utilizando una contabilidad ficticia con métodos esotéricos para esconder sus pérdidas. El presente Método de Contabilidad Nacional es reduccionista, contabilizando de manera separada la contribución de cada input, sea capital, mano de obra o recursos, al proceso de crecimiento socioeconómico. Si la Economía se trata de la colocación de los recursos escasos a fines alternativos a través de un mecanismo de *precios*, la Bioeconomía se trata de la colocación de recursos escasos a fines alternativos, pero a través de un mecanismo de *valores* para el beneficio de la presente generación y las futuras generaciones.

La economía global difícilmente puede mantenerse en una condición estable por mucho tiempo; su equilibrio cambia haciéndola un sistema económico de múltiples equilibrios. En una sociedad de conocimiento, a menudo es la información y los rumores, y no los factores como abastecimiento-demanda y el mecanismo de precios, que determinan el equilibrio, si es que alguna vez la hubiera.

El equilibrio que nos debe interesar es el equilibrio holístico, compuesto del equilibrio entre el *crecimiento* socioeconómico y la utilización *sostenible* del capital biológico; el equilibrio entre el *precio económico a corto plazo* y el *valor bioeconómico a largo plazo*; el equilibrio entre *cantidad* y *calidad* y el equilibrio entre el sistema socioeconómico y el sistema biológico (mediante combinación entre el *altruismo* de la Biología y el *egoísmo* de la economía). Es este equilibrio holístico y no el equilibrio ficticio, propagado por unos economistas enamorados de la competitividad, beneficio a corto plazo y el egoísmo que tenemos que lograr en nuestro esfuerzo hacia una sociedad sostenible. A la larga, una estrategia de máximo beneficio a corto plazo, no es ni en el interés del planeta, ni por supuesto, en el interés de la humanidad que esta buscando una existencia sostenible.

La ideología del materialismo propagado por el capital industrial, ve la naturaleza como una *f fuente inagotable* de recursos, y al medio ambiente como un *sumidero* grande para depositar los desechos de la actividad socioeconómica humana. Por lo tanto, la Economía del Tercer Camino fundamentada en la teoría bioeconómica no se basa, como la economía capitalista neoliberal con la teoría neoclásica, solamente sobre *números* y *cantidades* pero se basa, además, en las *ideas e innovaciones* asignándole un carácter *complejo* pero novedoso y que se organiza sobre un *equilibrio holístico*, con un fundamento ético amplio, con factores y conceptos humanísticos. Todo esto va a engendrar una actividad socioeconómica más justa y responsable para los seres humanos y más conforme con las exigencias de la biosfera.

BIOECONOMÍA Y LA IDEA DE PROGRESO

Los economistas que son optimistas consideran el *sinergismo* entre la competición destructiva, el capitalismo de mercado y a menudo el poco-ético *progreso* científico y tecnológico como *sine qua non* para la igualdad económica y la equidad social. Sin embargo, los resultados negativos de esta sinergia son innegables. Debe existir otra manera mejor y menos destructiva de *progresar* en la empresa humana. Esta es la empresa humana según los principios de la Bioeconomía: una economía de cooperación y confianza; la economía de justicia, fraternidad y compasión, que consigue crecimiento económico y creación de riqueza sin destruir su base biológica de la cual depende y sin producir las externalidades negativas.

Esta economía innovadora hará posible recuperar el eslabón perdido que una a nosotros mismos y a la biosfera, ya que la sobrecarga de información y la actividad competitiva, nos han convertido en seres *poco solidarios*, poco confiados y menos consciente del daño que estamos causando a la base biológica de la vida. En efecto, la actual actividad empresarial nos ha hecho perder la “integración temporal”, al carecer ya del sentido del pasado y dar un salto al futuro a través de un “presente virtual”, en vez de un presente real que nos haría consciente de nuestro impacto desastroso sobre nuestra hogar común, el planeta Tierra y nuestra propia especie, todo en nombre de *progreso*.

Se puede decir que la Bioeconomía es atreverse a ir contra la corriente y los valores y tendencias dominantes. Estas tendencias que comparten algo más que *ismos* son: materialismo, consumismo, globalismo, colonialismo (al explotar capital biológico y humano del tercer mundo), espacialismo y antropocentrismos y que son los resultados de la actividad socioeconómica neoliberal neoclásica cimentada por el sistema de educación cartesiana, así llamado *progresivo*.

El predominante espíritu de modernidad nos empuja a relacionar el concepto de progreso al crecimiento material, mientras que en la era postmoderna la idea de *progreso* ha de ser relacionada con la ideología de *menos-es-más*, al tiempo que los valores éticos y espirituales deben complementar al crecimiento material y al consumismo prosiguiendo con el trabajo de conservación y reciclaje. Aunque el concepto de progreso esté también para mí ligado al de tiempo, sin embargo, considero *progreso* todo lo que se puede conservar y preservar en el dominio de recursos biológicos y el cuidado del medio ambiente, y que un digno estándar de vida, el empleo, la educación y salud tengan prioridad preponderante.

BIOECONOMÍA Y LA TEORÍA SOCIAL

La teoría neoclásica es parte esencial de la ideología capitalista con numerosos defectos tales como la distribución *asimétrica* de la riqueza, problemas del medio ambiente, *interrupciones* biológicas e *incertidumbre ética*. La teoría neoclásica de la Economía, con sus supuestos de *independencia* de los agentes económicos y de los factores de producción, es inadecuada para una economía global interdependiente y interactiva, donde acontecimientos pequeños al actuar en sinergia, producirán efectos grandes e incontrolables. La economía neoclásica es inadecuada, porque no se ocupa de los *problemas reales* de un mundo real sino que funciona en base de supuestos en un mundo *autístico*.

La economía biológica con su base teórica en la ciencia de la Biología y las innegables realidades, y no conjeturas, ofrece una alternativa a la teoría *social-social*. Esta teoría es la teoría *biológica-social*, que mantiene que los acontecimientos sociales pueden tener también causas biológicas, como se ha podido observar a menudo en casos de violencia civil debido a problemas ambientales (Mohammadian, 1996). Esta teoría alternativa es necesaria porque la tremenda extensión de la empresa socioeconómica global *sin limites* basada en la Economía de la Naturaleza, requiere una ciencia como la Biología para darle una base empírica, que abarque más y mejor los difíciles

problemas emergentes de gran escala y poner límite a su actividad. Esta teoría alternativa es además muy útil, porque puede proveer un nuevo marco por *predecir* las causas de disputas violentas.

La actividad socioeconómica capitalista fundada en la teoría neoclásica, es una actividad de *suma-doble cero*. Por un lado, las ganancias de la humanidad equivalen a las pérdidas de la biosfera, y por otro lado, las ganancias de una minoría poderosa y influyente equivalen a las pérdidas de la mayoría pobre (en verdad y a largo plazo perdemos todos, los ricos, los pobres y la biosfera, aunque puede parecer que en el corto plazo los ricos ganaran todo).

Una actividad socioeconómica fundada en los principios bioeconómicos de sostenibilidad biológica, integridad ambiental, igualdad económica y equidad social y el principio ético de suficiencia es una actividad en la que todo es ganancia (win-win); no es una utopía sino una urgente necesidad. Tal actividad exige que el capital bioeconómico sea la base de una empresa humana eficiente, que se puede lograr mediante los procesos de desmaterialización y inmateralización. Además, este tipo de empresa humana cuenta con un capital social como un componente imprescindible de esta empresa, donde se facilita la interacción entre individuos con sentido de compasión y solidaridad, que cooperan con motivo de aumentar el bien de la sociedad a diferencia de *capitalismo industrial* de la Economía Neoclásica, que favorece el crecimiento económico *continuo* y sin límite mediante la producción competitiva y el consumo desenfrenado sin límite.

BIOECONOMÍA Y INGENUIDAD SOCIAL

La teoría bioeconómica, y por extensión, la teoría del crecimiento bioeconómico, es una alternativa muy diferente a la teoría del crecimiento neoclásico, según la cual se rige la actividad socioeconómica capitalista. Esta teoría es una teoría novedosa que cae en una categoría que se llama “Ingenuidad Social”. Se presenta la teoría del crecimiento bioeconómico como parte de la Nueva (Endógena) Teoría del Crecimiento, y aunque los proponentes de esta teoría están realmente interesados en las técnicas industriales para mejorar crecimiento, no obstante, reconocen la importancia de ideas como un factor de producción.

El significado de las ideas novedosas como factor de producción, reside en el hecho que son non-rivales y que en contra de la tendencia de los factores tradicionales que con el paso de tiempo resultan en *retornos decrecientes*, las ideas no sufren de esta desventaja y ciertamente resultan en *retornos crecientes* (Romer, 1993).

Sin embargo, sucede que el Método de Contabilidad Nacional no toma en cuenta todo crecimiento socioeconómico que resulta de los factores tradicionales de producción, y queda una *porción residual* que se puede contabilizar sólo por la introducción de ideas e innovaciones que resultan en la mejoría científica-tecnológica. Aunque se puede mantener el crecimiento a *corto plazo* a través de los factores tradicionales, no obstante, ideas e innovaciones son imprescindibles para tener un crecimiento *sostenible* y a *largo plazo*.

La Bioeconomía con sus ideas novedosas que emanan de su heurística y basada en los imperativos biológicos, socioeconómicos, ambientales y éticos de la época, puede proveer los pilares para este tipo de crecimiento sostenible. Consecuentemente, el crecimiento será sostenible biológica, viable económica, justo social, benigno ambiental y aceptable éticamente. Además, este tipo del crecimiento tiene que ser contabilizado por el Método de Contabilidad Bioeconómica, tomando en cuenta ambos factores tradicionales y también los nuevos para proveer un *método de contabilidad holística*.

La Bioeconomía, por sus componentes no-económicos y una verdadera contabilidad, tiene muy buena posibilidad de transformar la actividad socioeconómica utilitaria capitalista, basada en la teoría neoclásica, en una *actividad humanista*. Para lograrlo depende de qué éxito tenemos en hacer

compatible, *inter alia*, los conceptos antagónicos de competición-cooperación, precio-valor, componentes económicos-no económicos y prácticas corrupto-éticas.

BIOECONOMÍA Y POSTMODERNIDAD

La Bioeconomía es una ciencia postmoderna en el sentido de que las soluciones a los problemas que enfrentan la sociedad actual, requieren consideraciones serias de tales conceptos como *calidad, valor, juicio ético* y la participación de los *interesados* (stakeholders) en el proceso de toma de decisiones. Analizar y considerar información desde fuentes y disciplinas variadas, sin duda puede resultar en ligeras pérdidas de calidad y valor así oscureciendo, a menudo, el juicio ético. Sin embargo, se logrará conciliar puntos de vista antagónicos que enriquecerán su utilidad y relevancia.

Los hechos *objetivos* de la ciencia moderna deben complementarse con el conocimiento *subjetivo* de los valores tradicionales y creencias culturales. Se propone la Bioeconomía como *ciencia postmoderna*, ya que para esta ciencia los valores tradicionales de confianza, cooperación y empatía han sido fundamental en forma de base cultural de la ciencia.

La incógnita que se nos presenta es: ¿se resolverán los actuales problemas que afectan a la humanidad mediante la *desaceleración* del proceso de producción y creación de riqueza al incorporar elementos no-económicos e insistir en una conducta ética o por el contrario los agravarán? Es posible que a *corto plazo* se agravarán, y por esta razón, es necesaria la creación de riqueza, pero no mediante el capitalismo industrial *destrutivo*, sino mediante el capitalismo bioeconómico *constructivo*.

Pues si bien, el capitalismo bioeconómico puede que no llegue a ser tan productivo como el capitalismo industrial, éste no debe desanimarnos ya que, a *largo plazo* esta insuficiencia se verá compensada por *menos externalidades* (más ganancias), progreso en los *valores espirituales*, además de una población mundial más *homogénea* (necesidad de menos ayuda para naciones empobrecidas).

En la era postmoderna, ambas: la Biología y la Economía, se presentan con nuevos e inesperados desafíos. El conocimiento adquirido de manera tradicional no es suficiente; pertenece a los sistemas naturales y socioeconómicos que son simples, lineales y estáticos. Lejos de estas condiciones estos sistemas son *complejos, no-lineales y dinámicos* y operan bajo las condiciones interactivas debido a la presencia de gran interactividad entre los mismos seres humanos, y entre ellos y el medio ambiente. Es justamente bajo estas condiciones cuando fallan las soluciones reduccionistas tan apreciadas y nos encontramos en el dominio de la ciencia postmoderna, cuyas más importantes fortalezas son: *holismo, interdisciplinarietà, calidad y pluralidad de valores*.

En las décadas pasadas la metodología de la ciencia moderna era suficiente para tratar los problemas considerados simples, ciertos y con un grado de singularidad de valores. En las presentes condiciones de *incertidumbre y complejidad* de los problemas emergentes, cuando existe una *falta de confianza* entre ciencia y sociedad y una *falta de afinidad* entre ciencia y política, se presenta la oportunidad de desarrollar una ciencia holística con una metodología más sofisticada, una ciencia postmoderna que es interdisciplinaria y puede corregir las *tensiones* producidas por la ciencia reduccionista y sus consecuencias en la sociedad. De la conjunción de problemas que afectan a la Biología, la Economía y el medio ambiente, se forma un importante grupo de problemas emergentes que añaden una nueva, incierta y compleja dimensión a la *seguridad global*. La sociedad debe ser informada de sus *significados* y su resolución requiere la cooperación entre gobiernos y la práctica de una diplomacia ambiental.

BIOECONOMÍA Y DESARROLLO SOSTENIBLE

En las últimas dos décadas los sociólogos han intentado determinar cómo se han desarrollado las sociedades avanzadas; han aclarado un poco el tema al comprender la importancia que tiene la

cultura de una sociedad y su racionalidad científica para lograr una armonía entre su crecimiento socioeconómico y la protección del medio ambiente (Beck, 1992). No obstante, mientras que en los países desarrollados el sistema socioeconómico capitalista ha reducido la escasez material y ha aumentado la creación de riqueza, por otro lado, las divisiones entre las clases sociales se han ahondado, y los problemas ambientales han empeorado.

¿Es realmente importante la sostenibilidad? Desde luego, pues puede ayudar a superar el *impasse* en que se encuentra empantanado el desarrollo y crecimiento socio-económico. También, nos interesa el concepto de sostenibilidad por su atractivo en otorgar urgencia a las soluciones de algunos antiguos problemas del desarrollo socio-económico.

Si por un lado se acepta que el proceso del crecimiento socioeconómico no puede continuar para siempre y que se debe diseñar nuevos modelos de desarrollo de acuerdo con imperativos ambientales, socioeconómicos, biológicos y éticos, pero por otro parte, no está claro cómo llevar a cabo el desarrollo sostenible sin que produzca un cambio social severo. Sin embargo, el proceso de desarrollo sostenible es un concepto importante, porque es un concepto adaptivo que nos puede asegurar la supervivencia de la especie humana *a largo plazo*, además de la continuación del sistema socio-económico asegurando prosperidad *a corto plazo*.

Ante este último proceso debemos ponernos en guardia, ya que la prolongación del sistema capitalista puede secuestrar los objetivos y metas del desarrollo sostenible para otros fines, con consecuencias no muy agradables. Personalmente, considero que el sistema capitalista neoliberal, con su modelo neoclásico no es realista, no va conducir al desarrollo sostenible y no promoverá los objetivos de sostenibilidad en general.

¿Por qué había de preocuparnos la sostenibilidad, si a la larga todo se transforma y sigue los procesos de nacimiento, crecimiento y decadencia de acuerdo a la evidencia empírica y la información evolucionara? Nos enfrentamos con este dilema: ¿es posible lograr un desarrollo socioeconómico sostenible que nos proteja el entorno administrando a la vez de una manera sostenible y responsable? ¿Cómo se debe modificar la siempre creciente actividad socioeconómica hasta alcanzar un sistema sostenible sin provocar conflictos sociales? No está en absoluto claro qué cambios estructurales, innovaciones de organizaciones y avances tecnológicas habrían de realizarse.

Sin embargo, se podría conseguir un cambio de la economía de crecimiento continuo a la economía sostenible, mediante una etapa intermedia que se podría llamar la Economía Restaurativa. Es ahora cuando la sociedad ha de embarcarse en esta etapa de transición, antes de establecer un modelo de desarrollo sostenible. Será en este momento cuando el principio de conservación “el mayor bien para el mayor número por el mayor tiempo”, será compatible con el principio de preservación, de salvar la naturaleza por su *valor intrínseco*.

La terminología de desarrollo sostenible es inherentemente contradictoria. La verdad es que el desarrollo sostenible no puede ser ni sostenible, si depende del crecimiento *económico* continuo, ni puede ser desarrollo si es sostenible. Cualquier discurso sobre sostenibilidad debe empezar con la clarificación de las terminologías sostenibilidad y desarrollo sostenible. Se ha propuesto un novedoso paradigma conforme a las realidades biológicas, ambientales y socioeconómicas de agotamiento de los recursos biológicos, degradación ambiental, desigualdad económica e inequidad social. Este es el paradigma de Desarrollo Bioeconómico (Mohammadian, 2000).

Según la teoría biológica de cognición (Maturana, 1994) y el concepto de sistema, un ser humano como un sistema vivo es un sistema cognitivo y el proceso de vida es un proceso cognitivo; es decir que el sistema responde a su ambiente por continuos cambios “structural couplings” (Maturana y Varela, 1987). Su significado para el sistema bioeconómico, radica en darle un carácter *cuasi-cognitivo* en la forma de un sistema de desarrollo bioeconómico y así hacerlo *más eficiente y menos*

entrópico en la utilización de recursos biológicos. Según la declaración “vivir es saber”, se puede añadir que *saber es desarrollar*; es decir, que el desarrollo está intrínsecamente asociado al aprendizaje y el proceso de desarrollo bioeconómico es realmente un proceso de cognición.

Es urgente poder hacer operativo el concepto de desarrollo sostenible, pero poco se ha logrado, debido a un vacío teórico y también debido a una terminología difusa y confusa. Debería ser llamado desarrollo *económico* sostenible. Es por estas razones, que se ha propuesto el concepto de Desarrollo Bioeconómico que abarca más y es más claro. Debo decir, no obstante, que esta nueva terminología no es sólo un mero cambio de una terminología a otra y tiene implicaciones significativas para el proceso de desarrollo.

Se ha transformado la naturaleza y el capital biológico, mediante el proceso de *capitalización*, de ser una fuente *externa* de recursos primarios para la empresa humana, a una fuente *interna*. Por cierto, éste es una nueva forma de introducir capital en el discurso de sostenibilidad, porque se usa capital monetario para la conservación de capital biológico (bosques tropicales), que es diferente de su uso normativo que es su destrucción. El uso de capital como una herramienta, conforme a las metas de desarrollo bioeconómico (sostenible), en que la riqueza monetaria creada debe ser invertida en la creación de puestos de trabajo en vez de ser usado para la producción y consumo de los géneros de lujo a través de destrucción del capital biológico.

Facilitar soluciones integradas y holísticas a los problemas de sostenibilidad y desarrollo sostenible, es posible mediante la conciliación de la Biología y la Economía a través de una síntesis interdisciplinar. Esto es uno de los propósitos de la Bioeconomía y la razón de proponer sus principios, como el verdadero fundamento para una empresa bioeconómico (sostenible). El propósito es externalizar la riqueza, pero internalizar los costes ambientales. Esta es una de las características distinguibles de desarrollo bioeconómico.

BIOECONOMÍA Y LA NUEVA ECONOMÍA INSTITUCIONAL

La Economía Institucional es la economía de observar reglas y leyes y en llevar a cabo transacciones económicas. Es contra iniciativas nuevas y es a favor de mantener conformidad y tradiciones en la actividad socioeconómica a través de acción colectiva. La Nueva Economía Institucional (NEI), sin embargo, mantiene que los individuos beneficiarían más en sus transacciones económicas, si toman cuenta de las ideas nuevas y de la historia que podría haber existido entre los individuos negociantes. Además, los negociantes se beneficiarán por pertenecer a gremios e instituciones, que por poseer un amplio repertorio cultural que les protegerán mediante un feedback cultural contra la escasez, subida de precios, y comportamientos oportunistas y corruptos. Pertenecer a instituciones asegurará, a *largo plazo*, más beneficio a los individuos, aunque podría no ser así a corto plazo.

Una ventaja de una actividad socioeconómica basada en principios de la Bioeconomía es beneficiar a largo plazo a todos participantes. Uno de estos principios es practicar la ética. Si los negociantes observan una conducta ética y todos se adhieren a ella, esto facilitará las transacciones además de mitigar la necesidad del coste de arreglos contractuales.

La economía ortodoxa sufre de la gran desventaja de no haber podido tratar los conceptos de incertidumbre e irreversibilidad, por no tener todavía la certeza que la empresa humana está irremediadamente destruyendo la función biológica de vida, mientras que la NEI aboga por la utilidad de instituciones y reduce la incertidumbre al “proveer estructuras para la vida diaria”, y porque las instituciones son “constreñimientos creados que podrían dar forma a sus interacciones.”

La economía capitalista industrial favorece el modelo neoclásico; es decir, las transacciones para beneficio a *corto plazo* al contrario que la Bioeconomía, que anima a los individuos a empeñarse

en actividades socioeconómicas, cooperativas con beneficios a largo plazo. Justamente es aquí donde la NEI coincide con la Bioeconomía, porque ambas aseguran beneficio sostenible para todos los negociantes mediante transacciones justas, cooperativas y recíprocas.

Se propone institucionalizar la empresa humana según los principios culturales de la Bioeconomía, porque así los seres humanos se sentirán animados a participar en las transacciones socioeconómicas, para la creación de riqueza a través de cooperación, confianza y fraternidad a *largo plazo*.

Si el número de una especie fuese una indicación válida de su éxito en la lucha por la supervivencia, entonces los parásitos han tenido mucho éxito y se debería considerar normal la vida parasítica. Según este razonamiento, debemos suponer que la especie humana con su *potencial demográfico*, también tiene mucho éxito con su existencia parasítica a expensas de la madre Tierra. Sin embargo, si continúa en este camino, matará la gallina que ha puesto el huevo de oro. Para evitar el desastre, la especie humana tiene que aprender en qué condiciones puede mantener una vida parasítica a largo plazo. Una manera de lograr esta existencia sostenible es, *optimizar* nuestra vida parasítica mediante la institucionalización de los *componentes no-económicos* de la Bioeconomía como: empatía, compasión y solidaridad, a través de la Bioeconomía Institucional.

BIOECONOMÍA Y EDUCACIÓN

El sistema educativo en casi todas las partes del mundo ha seguido un curso burocrático, diseccionado y *reduccionista*. Los centros educativos se dedican a enseñar hechos y cifras, se dedican a proporcionar a los jóvenes información y no formación. Deberían ser lugares donde se proporcione a las nuevas generaciones la capacidad para encontrar su sitio en la sociedad, las herramientas para establecer una adecuada relación e interdependencia con los demás seres vivos y con el medio ambiente.

Se puede conseguir esta revolución educativa a través de un proceso *educativo holístico*, a saber, el *Proceso Educativo Bioeconómico* que resulta de la síntesis de la Biología, la Educación y la Cognición y que deshace la racionalidad científica *reduccionista* y promueve una nueva basada sobre el holismo y la interdisciplinariedad.

El objetivo principal no debe ser recibir cuanto antes títulos para entrar en el mercado de trabajo y ganar dinero, que en muchos casos es sólo fuente de infelicidad y angustia. El proceso educativo bioeconómico, por otro lado, promueve *la cultura de síntesis* y favorece el *arte de la optimización* en contra de la ciencia de la maximización.

La educación de la nueva sociedad tiene que estar fundada sobre conceptos claros del sentido de la vida y sobre cómo conseguir las metas. No puede ser a través de reduccionismo e unidisciplinariedad, sino mediante una enseñanza holística basada en conceptos de ética, cooperación con los demás, reciprocidad y solidaridad. De esta manera se consigue el verdadero desarrollo sostenible. Es imprescindible recalcar que todos pertenecemos a la gran hermandad humana y que para seguir existiendo necesitamos cuidar la casa común, el planeta Tierra.

El proceso educativo bioeconómico se basa en la filosofía holística de educación *sobre* el medio ambiente; *a través* del medio ambiente y todo *por* el medio ambiente y en la unidad de vida humana con su base biológica. El proceso educativo bioeconómico tiene el propósito de mostrar, cómo podemos crear *valor bioeconómico*, además de enseñar *Aprendiendo a Aprender (learning how to learn)*. Este proceso educativo holístico tiene la posibilidad de movilizar los pueblos de los países desarrollados para que cambien su comportamiento derrochador y su sistema de valores, para lograr la sociedad sostenible a través de un *Proceso Educativo Holístico*.

OBSERVACIONES FINALES

La Bioeconomía nos hace conscientes de las interacciones de los sistemas biológicos y socioeconómicos, para llegar a una conciliación, para adoptar una *investigación holística*. Las tres disciplinas de la Economía-Medio Ambiente nos han ofrecido un cambio de *perspectiva*, y un no *cambio del paradigma* como lo hace la Bioeconomía. La Bioeconomía trata de *biologizar* la actividad monetizada de la actual empresa humana mediante una coevolución mutualista. Es imprescindible recordar, que los recursos biológicos y el medio natural son elementos *intrínsecos* al sistema socioeconómico y no como algo *incidental*; no son *regalos* de nuestros antepasados para abusar y destruir, sino deben ser vistos como *préstamos* a usar y cuidar, para pasarlos a las generaciones venideras.

La humanidad ha estado impactando la biosfera, no sólo a través de sus actividades socioeconómicas, sino también a través de actividades de índole biológicas, que han causado problemas que no son solamente de naturaleza económica o biológica, sino que resultan de sus *interacciones*; es decir *bioeconómicos*. Lo que hace su resolución más difícil es que estos problemas, además de ser *complejos*, sufren de *incertidumbre*, implican *grandes números*. Por estas razones una ciencia reduccionista y una investigación unidisciplinar, o multidisciplinar no es suficiente, y una ciencia *holística* con una metodología *interdisciplinar* es la más apta.

Se piensa de la Bioeconomía como base de una empresa humana de *futuro*, a saber la Economía del Tercer Camino para una sociedad sostenible, al contrario de la Economía Neoclásica que es para la sociedad del *presente* basada en la *competición* feroz de los individuos, *competitividad* destructiva de las empresas, la *exclusividad* de la especie humana de los recursos planetarios y la supervivencia del *más fuerte*; es decir el más rico. Este tipo de Economía se basa en la Contabilidad Bioeconómica, con todas sus ventajas en comparación con la Contabilidad Nacional con sus múltiples defectos.

Tenemos que *complementar* con emoción y simpatía nuestra idea de *progreso* vinculado al crecimiento económico y avances científicos-tecnológicos basado en la racionalidad. Se puede argüir de manera convincente que *descubrimientos, ideas e innovaciones* juegan un papel importante en el crecimiento económico. Como factor de producción, son imprescindibles para el proceso de producción, porque los géneros de uso que originan ellos, son diferentes a los que originan los tradicionales factores de producción y además generan *retornos crecientes*. La empresa humana basada en los principios de la Bioeconomía y las ideas novedosas es realmente la Economía del Conocimiento.

La investigación científica moderna durante los últimos siglos ha sufrido de las premisas de *simplicidad, objetividad y positivismo*. Además, su metodología reduccionista cartesiana ha dividido los sistemas biosféricos y socioeconómicos en compartimientos separados, para ser investigados por varias disciplinas olvidando la *unidad* de la vida humana con su base biológica. Tales avances científicos como: transgénicos, trasplante de órganos de animales en seres humanos o la nanotecnología entre otros, está causando problemas que son totalmente nuevos y fuera de la experiencia humana. No hay previos datos disponibles y por ende sus consecuencias están cubiertas por *incertidumbre y subjetividad*, *valores éticos* y tradiciones son los únicos faros para guiarnos en el futuro de *postmodernidad*. Desde el punto de vista de su fundamento cultural, además de su holismo e interdisciplinariedad, la Bioeconomía es la ciencia postmoderna.

El concepto de desarrollo ha tenido una larga historia en forma de *ayuda al desarrollo, ayuda cooperativa* y ahora en forma de *desarrollo sostenible*. Existen estrategias (limitar el crecimiento demográfico, reestructurar el sistema socioeconómico, idear una forma equitativa de ayudar a las naciones necesitadas, entre otras), si realmente estamos interesados en cumplir con sus objetivos.

En cualquier caso la terminología desarrollo sostenible, esta cargada de confusión y desacuerdo, entre otras razones, por ser desarrollo *económico* sostenible. Para aliviar este problema, se ha propuesto el paradigma de *desarrollo bioeconómico*, que está conforme con realidades biológicas, sociales, económicas y ambientales. Además, el concepto de desarrollo bioeconómico no sufre de la antilogía de las palabras desarrollo y sostenible y es un concepto holístico por ser basado en la coevolución de desarrollo humano con el sistema biológico. Desarrollo bioeconómico provee un desarrollo socioeconómico, que es más que el mero crecimiento económico y asegura ambos intereses cuantitativos y *cualitativos*, y los intereses del presente y futuras generaciones.

Se ha propuesto la institucionalización de la Bioeconomía, para promover el establecimiento de las instituciones que promocionan cooperación y confianza entre los negociantes. Los individuos tendrán que emplear métodos cognitivos, para recordar si en el pasado habían hecho negocios que merecerían un grado de confianza.

Estamos evaluando los *problemas interactivos* con una mentalidad anticuada, evolucionada para un mundo que hemos dejado atrás hace décadas. Hay un *gran desajuste* entre la evolución biológica y la evolución cultural, y la brecha sigue más grande con el paso de tiempo. Tenemos que desarrollar un proceso educativo que dé más importancia al *arte de ser*, que el estado de tener; al *arte de savoir vivre*, que el estado de savoir fair; al *arte de optimización*, que la ciencia de maximización. Para lograr esta nueva mentalidad, el proceso educativo debe experimentar una revolución científica-académica a través de la síntesis de las teorías de la Biología, Economía y Cognición, para promocionar una educación integrada en forma de *proceso educativo bioeconómico*. Tal proceso educativo es holístico y interdisciplinario, y ayuda a desarmar la educación reduccionista para promocionar la *cultura de síntesis* además de facilitar el arte de *aprender a aprender*.

BIBLIOGRAFÍA

- Beck, Ulrich. 1992. Risk Society: Towards A New Modernity. Sage; London. U.K.
- Maturana, Humberto. 1994. Autopoiesis: la Organización de lo Vivo. Editorial Síntesis. Santiago; Chile.
- Maturana, Humberto and Varela, Francisco. 1987. The Tree of Knowledge. Shambhala; Boston; U.S.A.
- Mohammadian, Mansour. 1996. Resource Depletion and Civil strife. In the Twenty-first Century. Fourteenth Annual Conference of the Centre for Research and Analysis on Education and Development. 28-31 Septiembre; Coventry. U.K.
- Mohammadian, Mansour. 1997. Bioeconomics: Interdisciplinarity par Excellence. International Society for Interdisciplinary Studies: The Vienna Forum. Sciences and Social Interactions: Can Interdisciplinarity Bridge the Gap?. 16-17 November, Vienna. Austria.
- Mohammadian; Mansour. 2000. Bioeconomics: Biological Economics. Interdisciplinary Study of Biology, Economics and Education. Entrelíneas Editores. Madrid.
- Mohammadian, Mansour. 2003. What is Bioeconomics: Biological Economics. Journal of Interdisciplinary Economics. Volume 14 (4): 319-337. Guest Editor: Special Issue Dedicated to Bioeconomics.
- Romer, Paul. 1993. Two Strategies for economic Development: Using Ideas and Producing Idea. Proceedings of the World bank Annual Conference on Development Economics. Washington, D.C. U.S.A.