

El estudio de la sustentabilidad desde la perspectiva sistémica. El caso de la producción de chicle en el sureste mexicano¹

The study of sustainability from the systemic perspective. The case of chicle (natural chewing gum) production in the Mexican southeast.

Laura Llanes Sorolla. *laura.llanessorolla@gmail.com*
David Iglesias Piña. *iglesiaspdavid@gmail.com*
Universidad Autónoma del Estado de México. México
Recibido: 11/02/2021
Aprobado: 24/02/2021

Resumen

El modelo de desarrollo imperante, ha llevado a una crisis ambiental planetaria como resultado de la búsqueda incesante del crecimiento económico y ha sumergido a la sociedad en una dinámica de desigualdad social cada vez mayor. Frente a ese contexto, se construye el concepto de sustentabilidad, que involucra múltiples elementos, cuyo estudio requiere de una visión de la realidad que permita entender y representar la complejidad del vínculo naturaleza-sociedad. El objetivo del presente trabajo es discutir la aplicación de la perspectiva sistémica en el estudio de la sustentabilidad, a partir del caso de la producción de chicle en el sureste mexicano. Para ello, se parte de la visión latinoamericana de la sustentabilidad, se retoman los referentes teóricos de la perspectiva sistémica y se aplica un diseño metodológico de corte cualitativo, con técnicas de análisis documental, observación participante, entrevistas semiestructuradas y abiertas. Los resultados fundamentan que la aplicación de la perspectiva sistémica es pertinente para el estudio de la sustentabilidad, ya que supone una forma holística e integradora de captar la relación naturaleza-sociedad en sus múltiples interdependencias.

Palabras claves: sustentabilidad, desarrollo, visión latinoamericana, perspectiva sistémica.

Abstract

The prevailing development model, as a result of the incessant search for economic growth, has led to a planetary environmental crisis and has submerged society in a dynamic, in which inequality is increasing. Faced with this context, the concept of sustainability is built, which involves multiple elements, whose study requires a vision of reality that allows understanding and representing the complexity of the nature-society link. The objective of this paper is to discuss the application of the systemic perspective in the

¹ Este artículo se deriva de la tesis doctoral de la autora principal, Producción de chicle en el sureste mexicano: estado de Quintana Roo, ¿alternativa de producción local sustentable?, presentada en opción al título de Doctor en Sustentabilidad para el Desarrollo, con auspicio del CONACYT en el Centro de Estudios e Investigación en Desarrollo Sustentable (CEDES) de la Universidad Autónoma del Estado de México.

study of sustainability, starting from the case of natural chewing gum (*chicle*) production in the Mexican southeast. To do this, it starts from the Latin American vision of sustainability, the theoretical referents of the systemic perspective are retaken and a qualitative methodological design is applied, with techniques of documentary analysis, participant observation, open and semi-structured interviews. The results support that the application of the systemic perspective is pertinent for the study of sustainability, since it supposes a holistic and integrative way of capturing the nature-society relationship in its multiple interdependencies.

Key words: sustainability, development, Latin American vision, systemic perspective.

Introducción

La sustentabilidad es una de las temáticas que ha cobrado mayor relevancia en el ámbito de las investigaciones académicas, que buscan dar solución a los problemas actuales que afectan a la sociedad y el ambiente (Constanza y Patten, 1995; Kates, Clark & Corell, 2001). La dinámica económica globalizada del sistema capitalista, ha provocado una profunda crisis económica, social y ambiental, que afecta todos los niveles de la realidad y sus distintos contextos a escala internacional, nacional, regional y local. La depredación de la naturaleza para obtener un beneficio económico cada vez mayor y el impacto evidente que ello ha ocasionado a lo largo de los años, llevó a la mesa de discusión de las organizaciones internacionales la necesidad de poner límites al crecimiento, en función de garantizar un futuro común.

Es así como surge el debate sobre el desarrollo sostenible; mas desde esta perspectiva, continúa en el centro de la atención la búsqueda del crecimiento económico y el mantenimiento del modo de producción capitalista (Constanza y Patten, 1995; Kates, Clark & Corell, 2001; Torres y Cruz, 1999). Sin embargo, los impactos acumulados sobre el ambiente y la sociedad, reclaman dar prioridad a una visión diferente, más integral y holística de la problemática, dirigida a rescatar otras formas de desarrollo que estén asociadas a las particularidades de cada contexto y que preserven la relación naturaleza-sociedad. Es con base en ello que se propone retomar la perspectiva sistémica, para abordar los estudios sobre los problemas de la sustentabilidad en su complejidad, incorporando diferentes escalas de análisis, aproximaciones integrales e interdisciplinarias.

De acuerdo con lo anterior, el objetivo de este artículo es discutir la aplicación de la perspectiva sistémica en el estudio de la sustentabilidad, a partir del caso de la producción de chicle en el sureste mexicano. Para el enfoque teórico del tema, se retoma la noción de sustentabilidad desde la visión latinoamericana, como alternativa analítica del modelo dominante del desarrollo, impuesto por los países desarrollados.

Los resultados que aquí se discuten son producto de una investigación de mayor alcance, desarrollada durante un proceso de formación doctoral, titulada “Producción de chicle en el sureste mexicano: estado de Quintana Roo, ¿alternativa de producción local sustentable?”.

Se partió de un enfoque metodológico cualitativo, para estudiar la sustentabilidad de este proceso productivo local (Llanes, Iglesias y Colín, 2019) en su interacción con el entorno natural y social, y comprender su sentido cultural. Durante el trabajo de campo se aplicaron técnicas para la obtención de información a partir de fuentes documentales sobre la historia de la producción de chicle en la región, las normativas actuales que la regulan y la gestión técnico-productiva, económica y comercial del proceso; la observación participante de la producción en sus diferentes fases, y entrevistas abiertas y semiestructuradas, que permitieron una interacción directa con los principales actores del proceso, para conocer sus prácticas, creencias y opiniones sobre el problema a través de las voces de los informantes.

Los resultados obtenidos muestran la pertinencia de estudiar la sustentabilidad desde una perspectiva sistémica, que propicie una aproximación integral e interdisciplinar al problema. Su aplicación al estudio de la producción de chicle en el sureste mexicano, permitió profundizar en su estructura y organización, identificar y caracterizar los subsistemas productivo, ambiental, socioeconómico, tecnológico y comercial que lo integran, así como los factores determinantes en las múltiples interacciones que se producen en su funcionamiento y que pueden generar externalidades ambientales.

Asimismo, permitió comprender teóricamente y constatar en el campo, que la producción de chicle, a pesar de estar articulada con los mecanismos globales de comercialización (Llanes, 2018), se basa en el conocimiento tradicional de los productores, que preserva un modo particular de relacionarse con la naturaleza y reproduce formas predominantemente manuales de desarrollar la actividad, con técnicas e instrumentos que le otorgan un carácter artesanal, el cual desempeña un papel decisivo en la sustentabilidad de este proceso productivo.

La visión latinoamericana de la sustentabilidad

El paradigma dominante del desarrollo ha conducido a un fuerte deterioro ambiental, desde que con su surgimiento en el llamado “mundo occidental” después de la Segunda Guerra Mundial, involucrara al mundo entero en la dinámica del crecimiento económico: “... el modelo de desarrollo que ha caracterizado a la civilización contemporánea identifica el progreso con el crecimiento material, el consumo y el confort, suponiendo que este crecimiento puede ser ilimitado” (Gutiérrez, 2007, p. 55).

Este modelo ha generado una crisis económica y ambiental con su sistema de acumulación y la industrialización de territorios; la desaparición paulatina de las culturas por la colonización del pensamiento en un contexto de globalización; y el aumento desmedido del consumo, mientras la desigualdad en la distribución de la riqueza ha conducido a que los grupos sociales en situación de pobreza sean cada vez más numerosos. La crisis ecológica se manifiesta en el deterioro global de las condiciones naturales que hacen posible la vida en el planeta y ponen en riesgo el futuro de la especie humana (Urquidí, 1996).

Este panorama ha ido conformando, a lo largo de la historia, la necesidad de atención al medio ambiente y los recursos naturales. Desde finales de la década de los cuarenta del siglo pasado, aparecieron movimientos de la sociedad civil y la academia que cuestionaban el modelo de industrialización y de desarrollo, pero sobre todo, sus efectos contaminantes en la atmósfera, el agua y los suelos, sus impactos en la integridad de los ecosistemas y en la biodiversidad (Constanza y Patten, 1995; Torres y Cruz, 1999; Kates, Clark & Corell, 2001; Gutiérrez, 2007). A partir de entonces, la problemática ambiental se ha mantenido asociada a una postura crítica frente al desarrollo.

El paradigma del desarrollo sostenible emergió como una noción que busca el equilibrio entre la economía y la naturaleza. El término surgió en 1987, en un documento denominado *Nuestro Futuro Común* o Informe Brundtland, resultado de una sesión de la Comisión Mundial del Medio Ambiente y del Desarrollo de las Naciones Unidas (CMMAD). El Informe Brundtland analizaba que el número de personas vulnerables alrededor del mundo iba en aumento, al mismo tiempo que la degradación del ambiente no se controlaba. Partía del supuesto que el medio ambiente y el desarrollo no pueden estar separados, sino que necesitan ir a la par para conseguir un desarrollo integrado. Argumentaba la necesidad de un cambio drástico en las estrategias aplicadas hasta el momento, tanto en materia de políticas de desarrollo como ambientales, para mantener el objetivo último de la estabilidad social (Pierri, 2005, p. 61). Derivado de ello, propone uno de los primeros conceptos de desarrollo sostenible:

Asegurar la satisfacción de las necesidades de las generaciones presentes, sin comprometer la capacidad de que las futuras generaciones puedan satisfacer las propias. El concepto de desarrollo sostenible implica límites, no límites absolutos, sino limitaciones impuestas por el estado actual, de la tecnología y la organización social sobre los recursos ambientales y la capacidad de la biosfera para absorber los efectos de las actividades humanas... (CMMAD, 1987, p. 9)

El concepto de desarrollo sostenible fue aceptado por la comunidad internacional, sin embargo, en esencia no desplaza el crecimiento económico del centro del interés y enfoca como principales protagonistas a las grandes potencias mundiales, las instituciones internacionales y los gobiernos nacionales. Bajo esta perspectiva, quedan relegados los contextos comunitarios y su visión, con lo que este modelo ha sido interpretado como una estrategia “desde arriba”, que busca el consenso entre los grupos principales (Rodríguez y Govea, 2006; Astier, Masera y Galván, 2008).

En América Latina, desde la década de los setenta el quehacer científico estuvo orientado a reinterpretar el discurso que mantenían las instituciones internacionales sobre la necesidad de poner límites al crecimiento, como una expresión de poder que vinculaba los problemas ecológicos con la repartición desigual del poder y de la riqueza (Aguilar, 2002; Vanhulst, 2019). Esta tendencia

trajo a la mesa de discusión una propuesta diferente para el análisis de los retos del desarrollo, desde una perspectiva holística y multidisciplinaria (Aguilar, 2002).

Vanhulst (2019) refiere que estas interpretaciones críticas del concepto de desarrollo sostenible se profundizaron en América Latina a partir de la década de los noventa, y se fue construyendo progresivamente un campo discursivo regional más integrado y antihegemónico. En este sentido, resaltan los aportes de Enrique Leff y Arturo Escobar: Leff (2004) hace un llamado por una nueva racionalidad que integre los valores, la razón y el sentido, la cual permita la apertura a la diferencia y la diversidad, con el fin de deconstruir la lógica totalizadora de la modernidad eurocéntrica. Por su parte, Escobar (2004) plantea que las alternativas al desarrollo desbordan los espacios discursivos dominantes, rehabilitan los discursos subalternos (entre otros, los discursos latinoamericanos de las comunidades indígenas que dialogan con otros discursos modernos), e invitan a reimaginar el mundo para construir un mundo pluriversal.

A pesar de que los conflictos en torno a la sustentabilidad no son nuevos, su trascendencia ha ido cambiando. Mihelcic y Zimmerman (2012) argumentan que en el siglo XXI las situaciones ambientales han pasado de locales a globales, de agudas a crónicas, de imperceptibles a obvias, de inmediatas a multigeneracionales y de discretas a complejas. Se le ha otorgado mayor relevancia a necesidad de un modelo de desarrollo que rompa con la postura de la sostenibilidad, emanada de los países desarrollados y los organismos internacionales, que surja como una visión propia desde los distintos contextos comunitarios, apegado a lo que se define como sustentabilidad.

La sustentabilidad, que se asume como punto de partida teórico en este artículo, surge como un concepto que representa el esfuerzo por construir una visión integral sobre cómo pensar los problemas asociados al desarrollo. Se enfoca en la perspectiva latinoamericana desde una postura crítica, como una visión alternativa, a la que le interesa ir más allá del crecimiento económico, formulando modelos diferentes al prototipo dominante, para entender y enfrentar los problemas en su complejidad.

En este sentido, Tetreault (2004) plantea que uno de estos modelos es el modelo comunitario de desarrollo sustentable, mismo que se basa en la recuperación y el fortalecimiento de las culturas tradicionales y las economías de autosubsistencia, primero para satisfacer las necesidades básicas de las comunidades, y luego para producir un excedente para el mercado. Como parte de las propuestas que hace este modelo, se encuentran las siguientes premisas:

- 1) Las causas principales de la pobreza y la degradación ambiental se encuentran en las estructuras socioeconómicas que imperan en todos los niveles.
- 2) Es necesario realizar cambios estructurales radicales.
- 3) La comunidad debería ser el centro del enfoque del desarrollo.
- 4) La comunidad debería ser autodependiente.

- 5) La conservación y recuperación de la cultura tradicional.
- 6) Usar y desarrollar la tecnología tradicional.
- 7) La diversidad productiva, cultural y biológica brinda ventajas comparativas.
- 8) La participación debe venir de abajo y de adentro.

Este modelo se traslapa con escuelas de pensamiento como el eco-marxismo, que encuentra las raíces de los problemas ambientales en los modos de explotación capitalista, sosteniendo su argumento con un análisis histórico; la ecología política postestructuralista, que deconstruye el discurso del modelo dominante de desarrollo sustentable, argumentando que el mismo propone soluciones globales que solamente sirven a los intereses de los grupos poderosos y que las verdaderas soluciones se encuentran en el ámbito local; y la agroecología, que promueve el rescate, el desarrollo y el uso de las tecnologías indígenas (Escobar, 2004; Gutiérrez, 2007).

Desde la perspectiva latinoamericana, se sostiene que para comprender y estudiar la sustentabilidad, se deben tener en cuenta múltiples elementos que permitan ir más allá de las posturas economicistas y proporcionen una visión integral del fenómeno. Es por ello que se está de acuerdo con Soto y Schuschny (2009), quienes plantean que la sustentabilidad involucra la interacción de múltiples elementos, con fuerzas, simultaneidades y reacciones mutuas, que no pueden ser capturadas si no se utiliza un enfoque sistémico que intente representar, aunque sea parcialmente, la complejidad inherente al vínculo entre la naturaleza y la sociedad.

Perspectiva sistémica

Las investigaciones sobre la sustentabilidad han sido impulsadas desde distintas disciplinas y a diferentes escalas de análisis, pero persiste la necesidad de encontrar enfoques más integrales e interdisciplinarios para su abordaje.

En este estudio se parte del criterio de que la sustentabilidad presupone una visión holística de lo ambiental, socio-cultural, económico y productivo, como sus pilares básicos, articulados en una red de procesos sociales, ambientales, económicos, tecnológicos, productivos y culturales, que se desarrollan a diferentes escalas espaciales y temporales. Esta condición remite a la pertinencia de emplear una perspectiva sistémica para su estudio, que permita superar los conocimientos fragmentarios y aislados, y que proporcione un marco epistemológico para comprender esa realidad como un sistema de elementos interconectados.

Para asumir el estudio de la sustentabilidad desde una perspectiva sistémica, es necesario remitirse a los orígenes de este enfoque, que constituyó un cambio de paradigma en la historia de la ciencia, pues consiguió generar una aproximación de propósito general, que se abrió camino en el pensamiento, la ciencia y la tecnología.

La perspectiva sistémica se instaura a comienzos del siglo XX, con el aporte de la Teoría General de Sistemas de Ludwig Von Bertalanffy (1968), la cual mostró una nueva forma de abordaje de la realidad, que trata de encontrar

las propiedades comunes entre los fenómenos que están presentes en todos sus niveles (Arnold, 1989). Bertalanffy definió el sistema como “un conjunto de elementos interrelacionados, donde la interrelación significa que P elementos se encuentran en una relación R tal, que el comportamiento de un elemento P en R1 es diferente de su comportamiento en otra relación R2” (1968, p.15).

A decir de Barberousse (2008), la Teoría General de Sistemas, que empezó con Bertalanffy como una reflexión sobre la Biología, se expandió a partir de los años cincuenta en las más variadas direcciones, dado el carácter de cambio paradigmático en la ciencia que significaba una perspectiva holística aplicable a cualquier campo. Posteriormente, otros autores han desarrollado esta Teoría con investigaciones en diferentes campos disciplinarios, generando planteamientos más complejos.

Según Arnold y Osorio (1998), las premisas básicas de esta Teoría, que permiten comprender la forma general de funcionamiento de los sistemas, son:

- 1) Los sistemas existen dentro de sistemas. Cada sistema existe dentro de otro mayor.
- 2) Los sistemas son abiertos. Se caracterizan por un proceso de intercambio infinito con su entorno, que son los otros sistemas.
- 3) Las funciones de un sistema dependen de su estructura: Si una de las partes que conforman el sistema se ve afectada, esto igualmente afectará el funcionamiento de todo el sistema.

Incorporar diferentes niveles de análisis en la investigación es uno de los aspectos más complejos en el estudio del funcionamiento y comportamiento de los sistemas. El carácter jerárquico, las relaciones entre los elementos del sistema y con su entorno, así como los desafíos metodológicos que impone este análisis, han sido discutidos en el campo de la biología, la ecología, la geografía, la sociología y la economía, entre otras disciplinas que han adoptado un enfoque de sistemas para el análisis de los fenómenos complejos. Esto se dificulta aún más cuando se trata de sistemas sociales o naturales, cuya complejidad es intrínseca.

La aparición de la perspectiva de los sistemas complejos ha cuestionado sus premisas. Edgar Morin es uno de los autores que se ha manifestado en referencia a esta teoría y su aplicabilidad en los distintos contextos. A este respecto, plantea que el campo de la Teoría General de Sistemas es mucho más amplio, casi universal, porque en un sentido, toda realidad conocida puede ser concebida como sistema, es decir, como asociación combinatoria de elementos diferentes (Morin, 1994). Debido a la estructura de los sistemas, cualquiera de estos está compuesto por y a la vez forma parte de otros. En palabras de Sotolongo y Delgado (2006), “hemos comenzado a comprender el mundo en términos de sistemas dinámicos, donde las interacciones entre los constituyentes de los sistemas y su entorno resultan tan importantes como el análisis de los componentes mismos” (p.224).

Por lo tanto, se destaca que el grado de complejidad de un sistema está en función del número, tipo de sus elementos y la relación entre ellos. Esta postura lleva a repensar la sustentabilidad a partir de la complejidad que le es inherente, al abarcar diferentes aspectos de la realidad que ocurren simultáneamente y con múltiples interrelaciones. La sustentabilidad se debe definir localmente, teniendo en cuenta la diversidad de sus pilares básicos: ambiental, socio-cultural, económico y productivo. Además, se incluyen las relaciones, interacciones y dinamismo que se dan en cada uno de estos elementos y se encuentran en continuo cambio en el contexto local.

Esto argumenta la necesidad de hacer un análisis a partir de los componentes del sistema, de su estructura y funcionamiento en el contexto de los fenómenos sociales con los que se implica, lo cual constituirá uno de los principales aspectos explicativos de su sustentabilidad. La pertinencia de este abordaje se pone a prueba en el caso de la producción de chicle en el sureste mexicano, entendido como un sistema productivo local (Llanes, 2018).

El caso de la producción de chicle en el sureste mexicano

Como ejemplo de la aplicación de la perspectiva sistémica para el estudio de la sustentabilidad, se ha seleccionado el caso de la producción de chicle que se lleva a cabo de forma natural en el sureste mexicano, en la selva maya. La singularidad del caso, en primer lugar, radica en que los productores de chicle (chicleros), como grupo social, son únicos en México y en el mundo. La producción de chicle tiene otros elementos que la distinguen, al tratarse de un sistema productivo sustentable, que incorpora las características y modo de relación con la naturaleza de la cultura que lo lleva a cabo.

La importancia de esta producción radica, precisamente, en la riqueza natural y cultural, en los recursos que alberga la selva y en todo el entramado de actividades y procesos que tienen lugar detrás de esta actividad productiva, que ha dado sustento a las familias de chicleros maya desde tiempos ancestrales. Ello le otorga una singularidad especial, ya que es única en el mundo y representativa de esta cultura, cuya forma de relacionarse con la naturaleza se atesora en el conocimiento tradicional que ha alentado la protección y el uso responsable de su recurso principal: los árboles de Chicozapote de la selva maya.

Además, se toma este caso por su complejidad, dada en las interrelaciones económicas, sociales, ambientales, culturales, históricas, tecnológicas y espaciales que ocurren en el contexto de la producción de chicle, cuyo estudio exige una visión que no pase por alto estos elementos o se centre solamente en alguno de ellos, pues terminaría por parcelar o sesgar su conocimiento. Estos elementos que estructuran la producción de chicle y que resultan de gran relevancia para su sustentabilidad, remiten a la necesidad de su estudio como sistema.

La extracción del látex de Chicozapote para la obtención de chicle natural, durante décadas fue el sustento básico de la economía rural en la región del sureste mexicano, que llegó a ser su principal productora y exportadora en el mundo (Conrad, 1987; Ramayo, 2015). Sin embargo, en su decursar, ha pasado por distintos estadios, de la bonanza a las crisis, debido a las inestabilidades

del mercado internacional en cuanto a la demanda y la competencia con la goma de mascar sintética, además del desplazamiento de sus productores hacia otros sectores económicos en busca de un contexto “más desarrollado”, donde su cultura y conocimiento tradicional terminan por quedar relegados de toda importancia. Para enfrentar tales procesos, esta actividad se ha tenido que reinventar y buscar alternativas propias, como la articulación de nuevas formas de organización en el territorio y la creación de su propia marca comercial, Chicza (Aldrete, 2016).

Para profundizar en el caso, a continuación se analiza cómo transcurre el proceso de producción de chicle natural.

La región chiclera se ubica en la selva maya del sureste de la Península de Yucatán, en los estados de Quintana Roo y Campeche. Conforman un espacio territorial donde se asienta la pobreza, que coexiste con el avance del turismo y la disputa de los recursos naturales entre la población y las grandes empresas y compañías transnacionales.

Como parte de la vegetación natural, se encuentra el árbol Chicozapote. Esta es una especie autóctona, con una altura de 25 hasta 40 m, y un diámetro normal de hasta 1.5 metros, que cuenta con una abundante presencia en los estados de Quintana Roo, Campeche y Yucatán. Sin embargo, la actividad productiva se concentra solamente en los dos primeros, ya que es la región donde se realizan los aprovechamientos.

La corteza interna del Chicozapote es de color crema rosado, fibrosa, con abundante exudado lechoso, pegajoso y muy amargo (Rueda, 2010). Sus productos principales son la fruta y el látex. La madera es utilizada para la construcción, la producción de herramientas, armazones de barcos, en la ebanistería, para muebles de lujo y decoración de interiores, y en la fabricación de instrumentos musicales. Al fruto inmaduro, las semillas, las hojas, el tallo y la corteza, la cultura local les atribuye propiedades curativas (Royen, 1993).

El proceso inicia con la selección del árbol con las características necesarias para la extracción: para el aprovechamiento del Chicozapote, se procura que la recolección del látex se realice en los árboles más antiguos y con mayor diámetro. El factor climático es primordial, ya que es en la temporada de lluvias cuando tiene lugar la actividad extractiva.

En la pica (extracción del látex), el productor sube al árbol Chicozapote y procede a su calado en forma de zigzag, con cortes de 45 a 60 grados, rodeando el tronco para que el látex escurra por canales conectados. Para volver a realizar la pica en el mismo árbol, se espera a que termine la “cicatrización” del corte, proceso que puede durar entre cinco y ocho años para garantizar un aprovechamiento controlado.

Durante la cocción, el látex se filtra y se coloca en una paila (olla) a fuego lento. La pasta se estira y amasa sólo con el chamól (especie de vara de madera elaborada por los productores para mover el látex), realizando movimientos circulares para eliminar el vapor acumulado y evitar que se pegue a las paredes de la paila, hasta que se deshidrate para obtener el chicle. El retiro del chicle se realiza inmediatamente después, con movimientos circulares constantes para formar una bola y desprender los residuos de las paredes de la paila.

Luego se pasa al enmarquetado, que es el momento en el que se le da forma al chicle, depositándolo en un bastidor de madera o marquetero (molde rectangular de madera donde se echa el chicle cocido). Posteriormente se almacena para su secado y, finalmente, el producto se traslada en recipientes al consorcio para su comercialización.

La producción chiclera es tradición viva, pues la cultura maya se trasluce en todo el proceso productivo, ya que la extracción y la mayor parte del procesamiento aún se realizan de acuerdo con las prácticas ancestrales. El conocimiento tradicional que poseen las comunidades chicleras interviene en todo el sistema productivo, desde la siembra y manejo de los árboles, los tiempos de recuperación, y la identificación de los árboles que reúnen las condiciones idóneas para extraer el chicle. Los jóvenes son incorporados desde temprana edad al aprendizaje de las técnicas conservadas por sus padres, y participan como ayudantes en la producción.

Las técnicas tradicionales de corte con las que se realiza la extracción del chicle buscan dañar lo menos posible el árbol; la forma y el proceso de cocción, los instrumentos que utilizan y las técnicas para la conservación de la humedad del producto durante su almacenamiento, se mantienen desde el surgimiento de la actividad. Los tipos de herramientas y utensilios que se utilizan para la producción son en su mayoría de origen artesanal, elaborados por los propios chicleros, y en la fase de producción primaria, la que se realiza en la selva, el proceso es también predominantemente manual; por tanto, si los miembros de la familia o de la comunidad no aprenden el oficio, existe el riesgo de que estos saberes puedan llegar a perderse.

En cuanto a la organización social de la producción, su estructura y funcionamiento incluye un consorcio (el Consorcio Chiclero Chicza), cooperativas y chicleros productores. El primero opera con 36 cooperativas, que son la forma de organización de las comunidades chicleras (Aldrete, 2016). Estas integran alrededor de 1200 chicleros en un área de un millón de hectáreas de selva tropical. Las cooperativas y el consorcio tienen una forma de organización horizontal, en la que los directivos son elegidos entre los productores que participan en todo el proceso, desde la producción hasta la comercialización del producto, y funciona mediante una constante retroalimentación entre ambas partes.

En lo que respecta a los chicleros, estos proceden de las comunidades de la zona maya de Quintana Roo, de los municipios Lázaro Cárdenas, Felipe Carrillo Puerto, José María Morelos, Othón P. Blanco y Bacalar; en el estado de Campeche, se ubican en Calakmul, Escárcega, Hopelchén, Champotón y Candelaria.

La inestabilidad del mercado de chicle orgánico y la competencia con el chicle sintético (con menor costo de producción y menor precio), son dos elementos que afectan a las organizaciones chicleras artesanales, por lo que buscan asociarse con empresas ambientalmente responsables a las que les interesa el desarrollo de productos naturales. Las empresas que predominan en el mercado internacional del chicle son las japonesas, estadounidenses y europeas, que compran la materia prima o chicle natural, para elaborar goma base y en algunos casos también productos finales.

Estudio de la sustentabilidad en la producción de chicle desde la perspectiva sistémica. Análisis de resultados

Para el estudio de la sustentabilidad en la producción de chicle, se propone la aplicación de la perspectiva sistémica, misma que se constituye en método, orientado a estudiar este proceso productivo definido conceptualmente como sistema, como una totalidad o realidad integral (enfoque holístico). El método sistémico presupone identificar sus componentes, partes o elementos que lo forman, así como las relaciones que determinan, por un lado, su estructura y organización, y por otro su dinámica, de modo que se arribe a una comprensión de su comportamiento y saber cómo se integra para alcanzar el resultado final, el chicle natural, en condiciones que pueden ser consideradas sustentables. Además, es indispensable para interpretar la relación del sistema con su medio e identificar los elementos que lo afectan.

El método sistémico se distingue por el énfasis tanto en el análisis, que permite conocer las partes de la producción de chicle, concentrándose en su estructura y organización, como en la síntesis, a través de la cual se estudia la integración de sus componentes, se concentra en su función y revela por qué operan de un modo particular. Por tanto, la aplicación del método implica un estudio equilibrado de lo funcional y lo estructural (Bosch y Merli, 2013).

Con base en ello, el procedimiento metodológico a seguir para el estudio de la sustentabilidad en el sistema de producción de chicle desde la perspectiva sistémica se desarrolló en los siguientes pasos:

1. Examinar la finalidad y el entorno del sistema: La finalidad del sistema está determinada por el propósito de su funcionamiento, por lo tanto, es la producción de chicle natural. En el caso de estudio, el entorno está representado por el contexto cultural que lo rodea, el ambiente físico, el marco jurídico y los hechos más relevantes de su contexto histórico, así como la evolución de la actividad desde sus orígenes, pasando por los momentos de auge y las distintas crisis asociadas a la inestabilidad del mercado, que han impactado en el entorno regional. En este análisis se incluyen las estructuras sociales, a partir de los cambios que se han producido en la forma de organización social de la producción de chicle a través del tiempo, desde la producción familiar hasta las actuales cooperativas y la creación del Consorcio Chiclero Chicza.

Como resultado de este primer paso, se pudo conocer que la producción de chicle ha estado condicionada a lo largo de su historia por distintos eventos que podrían haberla afectado hasta desaparecer. Sin embargo, se identificó la presencia de componentes, que en su funcionamiento han sido determinantes para mantener el sistema en equilibrio ante los cambios ocurridos en el entorno, generando nuevos modos de adaptación, siendo el principal las nuevas formas de organización a partir de un criterio horizontal, que deja la producción en manos de los agentes implicados directamente en ella.

En este paso, se caracterizan también las condiciones de uso del árbol Chicozapote por parte de los chicleros, para identificar las externalidades ambientales que genera el sistema productivo. Para ello, con base en información documental y entrevistas, se elabora un mapa de presencia y distribución de la especie que permite conocer su disponibilidad, dando como resultado la existencia abundante y suficiente de Chicozapote para la producción en toda la región en estudio.

La investigación evidencia que el uso del recurso se realiza sobre la base del conocimiento tradicional de los productores, que se fundamenta en la armonía con la naturaleza y sus ciclos, lo cual evita la generación de externalidades a la selva. Es en base a las técnicas tradicionales y artesanales de los chicleros, más que a partir del conocimiento científico o la incorporación de avances tecnológicos, que se definen características clave como la época del año en la que se debe realizar el aprovechamiento de la especie para obtener un volumen mayor de producción, los estándares para que un árbol pueda ser intervenido, los tiempos de reposo para que se pueda volver a aprovechar y las técnicas de corte para evitar dañarlo.

2. Realizar un análisis de la organización del sistema, partiendo de la delimitación de su organización interna. Para ello, se identificó la estructura de la producción de chicle como sistema, a partir de los subsistemas y componentes que determinan su funcionamiento.

En este sentido, los resultados de la aplicación de las diferentes técnicas de recolección de información y su procesamiento mediante la codificación y la categorización, permiten identificar que el sistema está estructurado por los subsistemas ambiental, socioeconómico, tecnológico, productivo y comercial. En ellos, se descubren componentes determinantes, que son aquellos sin los cuales el sistema no logra un resultado sustentable. Estos son la estacionalidad de la producción, el clima, la selva, los árboles, el conocimiento tradicional, las técnicas de producción, los insumos (látex, agua, leña, palma de guano, jabón orgánico), el proceso productivo (que incluye las fases de pica, recolección, filtrado, cocción, enfriado y enmarquetado), los instrumentos de trabajo (machete, puyas, botas, sogas, chivo, bolsa recolectora, bidón, tela malla, paila, chamól, marqueteros, tela de yute, pesa, sello, medidor de humedad, saco de henequén), los productores, la familia, las cooperativas, el consorcio, la estabilidad de la fuerza de trabajo, la seguridad en el trabajo, los ingresos, el almacenamiento, transporte, mercado, exportación, la legislación y otros usos del chicle.

3. Realizar un análisis de la funcionalidad del sistema a través de la representación esquematizada de su funcionamiento. Ello permite analizar el funcionamiento de cada subsistema y las relaciones entre todos sus elementos, según las distintas etapas de la producción del chicle.

Se evidencian factores que tienen una mayor interacción con el resto de los componentes del sistema y que resultan más influyentes en su

funcionamiento como totalidad, como es el caso del conocimiento tradicional, los productores, la materia prima (chicle natural) y las cooperativas como forma de organización. Sin embargo, las observaciones en el campo y su interpretación desde la teoría, permiten concluir que independientemente de su mayor o menor influencia en la producción, todos los factores identificados que forman parte de la producción de chicle son determinantes para el sistema y se encuentran funcionando de forma integrada.

Además, se detectan los puntos críticos que pueden afectar el funcionamiento, para generar propuestas que contribuyan a su solución. Se identifican las fortalezas del sistema para mantenerlas o potenciarlas, ya que son las que garantizan que el mismo funcione óptimamente y, por tanto, se mantenga su sustentabilidad.

- 4.- Finalmente, generar las recomendaciones que contribuyan a resolver las situaciones problemáticas identificadas en la funcionalidad del sistema. Para ello, se hace énfasis en las evidencias encontradas sobre la importancia de preservar la naturaleza artesanal de la producción, como condición para que pueda mantenerse como una alternativa sustentable.

Conclusiones

El aporte epistemológico del presente trabajo corresponde al modelo de relación del investigador con el objeto investigado, en este caso la producción de chicle. Para llevar a cabo el estudio de la sustentabilidad de la producción de chicle, se partió de una visión sistémica del objeto, basada en la percepción de este en términos de totalidades para su análisis y comprensión de su accionar. De este modo, el pensamiento sistémico propicia un marco epistemológico para comprender la sustentabilidad de los procesos productivos artesanales como resultado del equilibrio con el entorno que alcanzan aquellos que se articulan como sistemas de elementos ambientales, socioeconómicos, tecnológicos, productivos y comerciales, interconectados en su funcionamiento con la cultura y la comunidad.

El estudio de la sustentabilidad de un sistema productivo artesanal desde la perspectiva sistémica, implica necesariamente un rompimiento con la concepción dominante del desarrollo. La postura crítica respecto a esta visión, consistente con la noción de sustentabilidad de la perspectiva latinoamericana, comprende que el objetivo máximo de este tipo de producción no debe ser el crecimiento económico a expensas del entorno, sino el alcance del bienestar social a través del rescate de las economías locales y el desarrollo de la actividad productiva en equilibrio con la naturaleza; para la comunidad, ello implica tener una noción de calidad de vida basada en una visión propia, que posibilite la satisfacción de sus necesidades acorde a su cultura y contexto.

El estudio de la sustentabilidad de la producción de chicle desde la perspectiva sistémica, muestra que está orientada a romper con los obstáculos que la globalización ha creado para la supervivencia de las formas de producción artesanal, teniendo en cuenta que es resultado de un trabajo totalmente

manual. Una producción de este tipo, muestra un conjunto de manifestaciones físicas, que son portadoras de valor material o tangible, pero también atributos propios de la historia, las tradiciones y prácticas culturales locales, que son de carácter intangible y adquieren significado a partir de sus usos sociales y vínculos con la actividad chiclera, que sirven de referente a la identidad de los habitantes del lugar.

En cuanto a la generalización de los resultados de la investigación a otros casos que presenten condiciones teóricas similares, se considera que sustentan la posibilidad de escalar la perspectiva sistémica como el abordaje teórico-metodológico pertinente para ser replicado en el estudio de la sustentabilidad de otros procesos de producción artesanal, obviamente con los ajustes y adecuaciones que demanden las características y condiciones de cada caso. El nuevo conocimiento será resultado de una visión holística, más integral, que tenga en cuenta el funcionamiento de los procesos productivos artesanales con base en las múltiples relaciones entre sus elementos y la complejidad que caracteriza la sustentabilidad, por el vínculo entre la naturaleza y la sociedad.

Los resultados encontrados permiten concluir que la aplicación de la perspectiva sistémica se considera útil y necesaria para el estudio de la sustentabilidad por las siguientes razones:

- 1) Constituye una forma para comprender la realidad como sistema.
- 2) Permite lidiar con la complejidad inherente a la sustentabilidad.
- 3) Es una perspectiva propicia para el estudio de los objetivos o propósitos de cualquier tipo de sistema.
- 4) Facilita ver el conjunto y no los aspectos aislados, lo cual permite mostrar y explicar las interacciones entre los distintos elementos que intervienen en la sustentabilidad y que la conforman como un todo.
- 5) Puede generar por sí misma nuevas herramientas para el análisis, diseño y operación con la sustentabilidad de los sistemas.
- 6) Permite tomar decisiones con base en las relaciones entre los principales elementos que influyen en la sustentabilidad y los comportamientos de los actores.
- 7) Su aplicación metodológica permite ubicar los puntos críticos que afectan la sustentabilidad del sistema y a partir de ello elaborar estrategias para su mejora.

Referencias

- Aguilar, I. (2002). Reflexiones sobre desarrollo sustentable. *Comercio Exterior*, 52 (2), 98-105.
- Aldrete, M.A. (2016). *Estudio del programa chiclero en Quintana Roo desde la perspectiva de la Economía Solidaria (1993-2014)*. Tesis de Licenciatura (inédita). Universidad de Quintana Roo.
- Arnold, M. (1989). Teoría de Sistemas, Nuevos Paradigmas: Enfoque de Niklas Luhmann. *Revista Paraguaya de Sociología*, 26 (75), 51-72.
- Arnold, M. y Osorio, F. (1998). Introducción a los conceptos básicos de la teoría general de sistemas. *Cinta Moebio*, (3), 40-49. Recuperado de www.moebio.uchile.cl/03/frprinci.htm
- Astier, M., Masera O. y Galván, Y. (2008). *Evaluación de Sustentabilidad. Un enfoque dinámico y multidimensional*. Fundación Instituto de Agricultura Ecológica y Sustentable. Valencia, España.
- Barberousse, P. (2008). Fundamentos teóricos del pensamiento complejo de Edgar Morin. *Educare*, 12 (2), 95-113.
- Bertalanffy, L.W. (1968). *General System theory: Foundations, Development, Applications*. New York: George Braziller. Recuperado de https://monoskop.org/images/7/77/Von_Bertalanffy_Ludwig_General_System_Theory_1968.pdf
- Bosch, J. L. y Merli, M.C. (2013). *Fundamentos del enfoque sistémico para el estudio del turismo*. Argentina: Educo. Recuperado de http://170.210.83.98:8080/jspui/bitstream/123456789/413/1/Fundamentos_enfoque_sistémico_estudio_turismo_bosch.pdf
- Conrad, H.W. (1987). Capitalismo y trabajo en los bosques de las tierras bajas tropicales mexicanas: El caso de la industria del chicle. *HMex*, XXXVI (3).
- Constanza, R. y Patten, B. (1995). Defining and Predicting Sustainability. *Ecological Economics*, 15, 193-196.
- Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo (CMMAD) (1987). *Nuestro futuro común*. Madrid, España: Alianza Editorial.
- Escobar, A. (2004). Other worlds are (already) possible: self-organization, complexity, and post-capitalist cultures. En J. Sen y P. Waterman (Eds.), *World Social Forum: challenging empires*. New Delhi: Viveka Foundation.
- Gutiérrez, E. (2007). De las teorías del desarrollo al desarrollo sustentable. Historia de la construcción de un enfoque multidisciplinario. *Trayectorias*, 9(25), 45-60. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=607/60715120006>
- Kates, R. W.; Clark, W.C.; Corell, J.M.R. (2001). Sustainability Science. *Science*, 292 (5517), 641-642.
- Leff, E. (2004). *Racionalidad ambiental: la reapropiación social de la natu-*

- raleza. Ciudad de México: Siglo XXI. Recuperado de: <http://aao.org.br/aao/pdfs/publicacoes/racionalidad-ambiental-enrique-leff.pdf>
- Llanes, L. (2018). La sustentabilidad de los procesos productivos artesanales en un contexto de globalización. Aproximación al caso de la producción artesanal de chicle en el sureste mexicano. *Sociedades y Desigualdades*, 6, 64-93.
- Llanes, L., Iglesias, D. y Colín, N. (2019). Los sistemas productivos locales. Su aporte al desarrollo regional. *Ciencia UANL*, 98.
- Mihelcic, J.R. y Zimmerman, J.B. (2012). *Ingeniería ambiental*. México: Alfaomega.
- Morin, E. (1994). *Introducción al pensamiento complejo*. Barcelona, España: Gedisa.
- Pierrri, N. (2005). Historia del concepto de desarrollo sustentable. En: G. Folladori y P. Naína (Eds.), *¿Sustentabilidad? Desacuerdos sobre el desarrollo sustentable*. México: Universidad Autónoma de Zacatecas-Porrúa.
- Ramayo, T. (2015). Política, economía chiclera y territorio: Quintana Roo 1917-1940. *Revista de Ciencias Sociales y Humanidades*, 1 (1). 125-128.
- Rodríguez, I. y Govea, H. (2006). El discurso del desarrollo sustentable en América Latina. *Revista Venezolana de Economía y Ciencias Sociales*, 12 (2), 37-63. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=177/17712202>
- Royen, L.V. (1993). Notas importantes sobre el Chicozapote (Manilkara zapota). *Ciencia forestal*, 18 (74).
- Rueda, X. (2010). Understanding deforestation in the southern Yucatán: insights from a sub-regional, multi-temporal analysis. *Regional Environmental Change*, 10 (3), 175-189.
- Soto, H. y Schuschny, A. R. (2009). *Guía metodológica: diseño de indicadores compuestos de desarrollo sostenible*. Santiago de Chile: CEPAL. Recuperado de: https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/3661/S2009230_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Sotolongo, P.L y Delgado, C.J. (2006). *La revolución contemporánea del saber y la complejidad social. Hacia unas ciencias sociales de un nuevo tipo*. Buenos Aires, Argentina: CLACSO.
- Tetreault, D. (2004). Una taxonomía de modelos de desarrollo sustentable. *Espiral, Estudios sobre Estado y Sociedad*, 10 (29), 45-77. Recuperado de: <http://espiral.cucsh.udg.mx/index.php/EEES/article/viewFile/1271/1149>
- Torres, P. y Cruz, J. (1999). Indicadores del desarrollo sustentable: construcción y usos. *Argumentos*, 34, 5-30.
- Urquidí, V.L. (Coord.). (1996). *México en la globalización*. México: Fondo de Cultura Económica/Economía Latinoamericana.

Vanhulst, J. (2019). Pensar la sustentabilidad desde América Latina. Retrospectiva del discurso académico a partir de un análisis bibliométrico entre 1970 y 2012. *Revista Colombiana de Sociología*, 42 (1), 41-71. Recuperado de:

https://www.researchgate.net/publication/330006454_Pensar_la_sustentabilidad_desde_America_Latina_Retrospectiva_del_discurso_academico_a_partir_de_un_analisis_bibliometrico_entre_1970_y_2012