

CASOS · EXITOSOS EN LA CONSTRUCCIÓN DE SOCIEDADES SUSTENTABLES

EVODIA SILVA RIVERA
MARÍA DEL CARMEN VERGARA TENORIO
ERNESTO RODRÍGUEZ-LUNA
(coordinadores)

UNIVERSIDAD VERACRUZANA
XALAPA, VER., MÉXICO
2012

UNESCO. (2006). *Plan de Aplicación Internacional. Decenio de las Naciones Unidas de la Educación para el Desarrollo Sostenible 2005-2014*. Sector de Educación de la UNESCO. Disponible en <http://unesdoc.unesco.org/images/0014/001486/148654so.pdf>, 36 p.

WHO. *Suicide Rates. World Health Organization Report*. (2003). Disponible en http://www.who.int/mental_health/prevention/suicide/suiciderates/en/

.2.

PUNTOS DE INFLEXIÓN ECOLÓGICA O ECOTIPPING POINTS: PALANCAS PARA LA SUSTENTABILIDAD

*Gerald Marten**

El problema ambiental actual está inmerso en elevados niveles de complejidad que han alcanzado grandes escalas, y al mismo tiempo es propiciado por fuerzas sociales y ecológicas abrumadoras. Cuando intentamos lograr un cambio positivo parece como si nadáramos sin esperanza y a contracorriente. En el siguiente relato explico el enfoque que he desarrollado para aliviar estos problemas, y que permite que dicha complejidad sea más manejable, a la vez que se indican vías de acción para mejorar los problemas ambientales.

Con el paso de los años, como ecologista de sistemas con especial interés en la ecología humana, he visto y he aprendido cómo situaciones de desastre potencial se transforman en un escenario de sustentabilidad. Me he preguntado sobre los factores que entran en juego en estas situaciones, y en años recientes me he dado a la tarea de investigar acerca de ellos. Mi meta ahora es difundir lo que he encontrado para que las soluciones puedan ser más efectivas para las comunidades. Desde hace algunos años colaboro con dos periodistas –Amanda Suutari y Steve Brooks– en la búsqueda de lecciones que brindan las historias de éxito

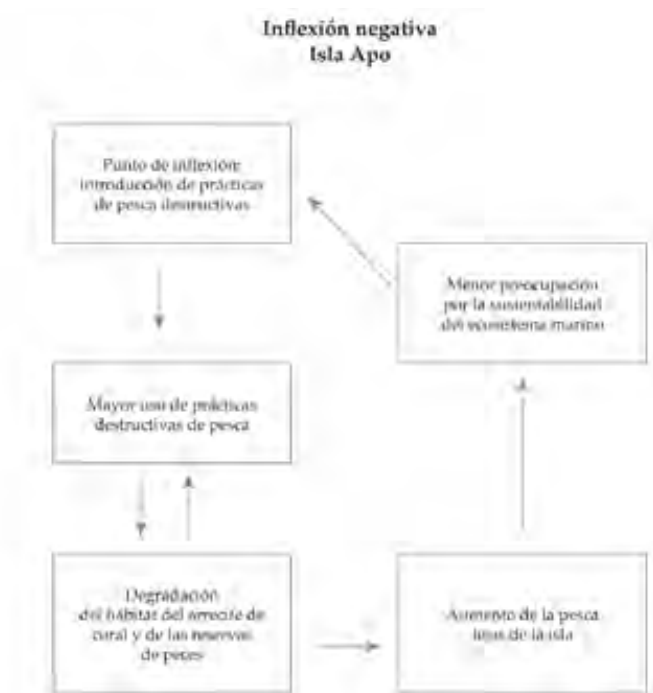
* East West Center, Honolulu, Hawaii, Estados Unidos.

frente a un problema ambiental. Con el paso del tiempo hemos recolectado aproximadamente cien historias de todo el mundo, y hecho visitas de campo para documentar veinte de ellas. Fuimos a India, al sureste de Asia y a los Estados Unidos. Encontramos que las historias tenían mucho en común. En cada caso, la biodiversidad, la integridad y la salud del ecosistema iban de la mano con el bienestar humano. Además, en cada una, los cambios drásticos del deterioro ambiental hacia la restauración podían rastrearse hasta encontrar un detonante –una *palanca*, que logró que el cambio comenzara a darse. A este fenómeno lo he definido como: “punto de inflexión ecológica”.

LA HISTORIA DE LA ISLA APO

Uno de los ejemplos más significativos que ilustran lo que es un caso de éxito y los llamados puntos de inflexión ecológica, es la historia de la pesca artesanal en las Filipinas (Russ *et al.*, 2004; Raymundo y White 2005; Marten, 2005). La pesca costera artesanal en Filipinas solía ser inmensa: aproximadamente se pescaba un millón de toneladas al año. Ahora se encuentra en graves problemas que comenzaron en los años sesenta por prácticas de pesca destructivas tales como la dinamita y el cianuro. Estos métodos fueron muy efectivos para la captura de peces, pero contraproducentes a largo plazo. El hábitat del arrecife de coral se dañó, disminuyeron las reservas de peces y surgió la necesidad de llevar a cabo más de estas prácticas destructivas para seguir pescando. La pesca entonces cayó en un círculo vicioso. Los pescadores tuvieron que remar mayores distancias desde sus hogares, las jornadas de trabajo se incrementaron, y tuvieron que buscar lugares en los que aún hubiera suficientes peces –y pescando de manera destructiva para obtener la mayor cantidad posible. Con este tipo de pesca, los isleños no tenían ningún interés por el futuro del lugar de donde obtenían su recurso (figura 1).

El gobierno filipino reaccionó implementando leyes en contra de la pesca destructiva, pero fueron poco eficaces. De manera general, las reservas actuales de peces son apenas 5% de lo que eran hace cincuenta años. En muchos lugares, un pescador solo puede capturar uno o dos peces al día. No obstante, esto no ha sucedido en todos los lugares de pesca. Hace treinta años, la isla Apo se encontraba totalmente inmersa en la espiral descendente. Sin embargo, sus habitantes lograron romper ese esquema. El cambio comenzó cuando un científico marino (Ángel Alcalá) de la cercana Universidad de Silliman, habló con los pescadores



FUENTE: Elaboración propia.

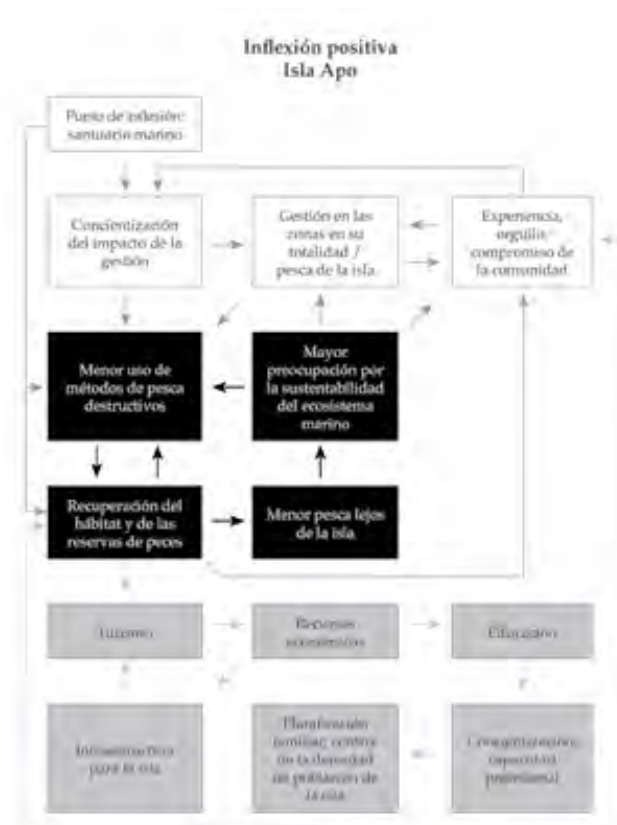
Figura 1. Círculos viciosos interconectados y mutuamente reforzados que condujeron al declive de la pesca costera artesanal en las Filipinas. Uno representa la espiral de disminución de las reservas de peces y de pesca más destructiva, y el otro simboliza la pesca más alejada del hogar donde la gestión no tiene importancia.

de la isla Apo sobre la situación y las posibilidades de acción al respecto. El diálogo continuó por dos años, y en 1982 los pescadores decidieron declarar 450 metros de la franja costera como una zona de veda pesquera; esta área representa 10% de las zonas de pesca alrededor de la isla. Esta acción permitió crear un santuario marino que ayudaría a reaprovisionar las reservas de peces alrededor del resto de la isla. Los isleños no estaban seguros de que este hecho fuera a mejorar la pesca, ya que las zonas de veda no eran una tradición en las Filipinas. Así los pescadores debían elegir un área donde las reservas de peces estuvieran gravemente deterioradas, por lo que no había mucho que perder (figura 2).



Figura 2. La isla Apo de las Filipinas (foto: Gerald Marten).

La implementación fue fácil. La actividad requería de una persona para vigilar el santuario y la tarea sería rotativa entre las familias de los isleños. Tres años después, el santuario contaba con un número sorprendente de peces. El mejor lugar para pescar era justo afuera del santuario. Pero lo más importante fue que los pescadores estaban tan inspirados por lo que había sucedido dentro del santuario, que decidieron hacer algo por el resto de las zonas pesqueras de la isla. Los pescadores implementaron dos reglas: solo los pescadores de la isla Apo podían pescar ahí, y se prohibía la pesca destructiva. Además, decidieron retornar a las prácticas tradicionales como el uso del cordel y el anzuelo, trampas para peces y redes de malla grande. Las nuevas reglas hicieron que se generara un conflicto entre los pescadores y los niveles más altos de gobierno, quienes tenían la autoridad sobre el manejo de la actividad pesquera. Afortunadamente, una organización de la sociedad civil apoyó al gobierno local para organizar los aspectos legales y así lograr el control de sus zonas de pesca. Para la implementación, los pescadores de la isla Apo crearon una *guardia marina* con voluntarios locales. Mejoró la pesca de la isla a pesar de que tuvieron que pasar casi diez años para que las reservas de los peces más grandes y valiosos pudieran recobrase por completo. Poco a poco, las reservas de peces se recuperaron en toda la isla, y cada vez fue menos necesario ir a pescar a lugares lejanos. Actualmente, toda la pesca se lleva a cabo en la isla y con unas cuantas horas cada día pueden obtener todo lo que necesitan. A los pescadores les preocupa el futuro de la pesquería porque es algo que les pertenece. La figura 3 muestra cómo se revirtieron los círculos



FUENTE: Elaboración propia.

Figura 3. Círculos virtuosos que condujeron a la isla Apo a la sustentabilidad. Negro: círculos virtuosos revertidos por el punto de inflexión para formar círculos virtuosos. Blanco: nuevos círculos virtuosos puestos en marcha por el punto de inflexión Gris: beneficios accesorios y círculos virtuosos asociados.

viciosos. El progreso fue reforzado por nuevos *círculos virtuosos* que involucraron concientización, experiencia, orgullo y compromiso: "el éxito genera éxito".

La restauración del ecosistema del arrecife de coral de la isla Apo propició una serie de beneficios alternativos reforzando el cambio hacia la sustentabilidad. El turismo del arrecife generó recursos económicos para el gobierno local y las familias de la isla. El buceo libre y el deportivo amenazaban con dañar el ecosistema del coral, sin embargo,

los isleños lograron prevenir el daño con el precedente del manejo de las zonas pesqueras. Lo más significativo fue que usaron, incluso, una parte de sus ingresos obtenidos del turismo para mejorar su escuela primaria y agregar un plan de estudios de ecología marina. Actualmente, muchos de los jóvenes de la isla asisten a la universidad con el firme compromiso de sostener la integridad del ecosistema marino de la isla. También se inició un programa de planificación familiar para garantizar que la población futura de la isla no exceda la capacidad de carga de sus territorios de pesca. Todo el mundo está involucrado. Pregunten a los niños cuántos hijos desean tener y les responderán: “¡dos!” (figura 4). Todos en la isla tienen la creencia de que el santuario es sagrado. Afirman que éste salvó su industria pesquera y su estilo de vida, pero el santuario fue simplemente la palanca que impulsó este proceso. Fue un punto de inflexión ecológica. Habitantes de otras aldeas filipinas han ido a la isla Apo para ver lo que está sucediendo, y actualmente 400 de ellas cuentan con santuarios marinos.¹



Figura 4. Los niños de la isla Apo camino a un futuro sostenible (foto: Gerald Marten).

¹ La historia completa de la isla Apo se encuentra disponible en: www.ecotippingpoints.org/ETPstories/indepth/apo-philippines.html
Explicaciones con los diagramas de los círculos viciosos y virtuosos de caso de la isla Apo y de otros casos de puntos de inflexión se encuentran disponibles en: www.ecotippingpoints.org/resources/feedbackloops.html

¿QUÉ NOS DICE LA HISTORIA DE LA ISLA APO?

Primero que nada, al igual que en otras historias de puntos de inflexión, existieron cambios dramáticos en el comportamiento del sistema –cambios de la sustentabilidad a la degradación y viceversa. Segundo, los cambios pudieron ser rastreados hacia atrás, hasta las palancas que los hicieron entrar en acción. Estas palancas y los cambios conforman una obra teatral de tres actos:

- *Primer acto.* Tiempos en los que se llevaban a cabo prácticas sustentables.
- *Segundo acto.* “La inflexión negativa” –un cambio de lo sustentable a lo no sustentable. Introducción del uso de métodos de pesca destructivos que pusieron en marcha el deterioro en el sistema de soporte ambiental acompañado del deterioro del bienestar de las personas que dependían de este sistema de soporte. Anteriormente hubo intentos fallidos de lidiar con los problemas (por ejemplo, leyes que prohibían la pesca destructiva). Los esfuerzos infructuosos “nadaban a contracorriente”.
- *Tercer acto.* “La inflexión positiva” –un cambio de lo no sustentable a lo sustentable. La creación del santuario marino fue el mecanismo que puso en marcha el proceso de restauración.

En un sentido amplio, un punto de inflexión ecológica es una ecotecnología apropiada que se combina con la organización social, lo que le permite su implementación de manera efectiva. No cualquier ecotecnología es capaz de hacer el trabajo. ¿Qué es lo que la hace efectiva para una situación en particular? Primero que nada, los puntos de inflexión son *catalíticos*; es decir, ponen en marcha una *cascada de cambios*. Sin embargo, hace falta algo más que eso. Es aquí en donde encontramos el punto crucial: lo importante son los circuitos de retroalimentación. Cuando el deterioro ambiental es generado por los círculos viciosos, el deterioro se revertirá solamente si estos círculos son revertidos. Es probable que esto no sea fácil. Posiblemente los circuitos de retroalimentación sean demasiado fuertes, pero en estas circunstancias, es la única forma de transitar rumbo a la restauración, y esta es la buena noticia. Una vez que los círculos viciosos sean revertidos, los circuitos de retroalimentación funcionarán de una forma poderosa para hacer posible la restauración y devolver la salud al ecosistema. De ahí derivan nuevos círculos virtuosos, tales como el de “éxito genera éxito”, los cuales aceleran el proceso y aseguran las ganancias.

¿Qué es lo que se necesita para revertir los círculos viciosos? ¿Cuáles son los factores para que exista un mecanismo exitoso? A continuación se presentan los puntos de inflexión ecológica que se han observado en la Isla Apo y en otras historias.

- *Estimulación y ayuda exterior* para generar concientización y una perspectiva amplia de posibles rutas de acción (Rogers, 2003). El biólogo marino no fue el único que influyó para que las cosas sucedieran. El apoyo de la organización civil fue determinante: en primer lugar, para asegurar que la autoridad legal permitiera ejercer el control de la industria pesquera y, posteriormente, para la implementación de la campaña de planificación familiar.
- *Adaptación entre el sistema social y el ecosistema* (Marten, 2001). El sistema social y el ecosistema encajaron de tal forma que funcionaron como un todo sustentable. A medida que la historia de la isla Apo progresaba, las percepciones, valores, conocimiento, tecnología, organización social y las instituciones sociales se desarrollaron de tal forma que elevaron la sustentabilidad de la pesca y el turismo en el ecosistema marino. Esto incluyó *aspectos sociales comunes para aspectos ambientales comunes*. La organización social propietaria del ecosistema marino se adaptó al recurso (Ostrom, 1990).
- *Instituciones democráticas locales fuertes* adquirieron un compromiso a largo plazo (Westley et al., 2007).
- *“Dejar que la naturaleza haga el trabajo”*. El éxito de la isla Apo no se caracterizó por una microgestión, ni por una regulación desde los niveles altos a los bajos, ni elaboró planes de desarrollo con metas poco realistas. La comunidad de la isla le dio la oportunidad a la naturaleza de poner en marcha sus poderes de autoorganización para restaurar la pesca y el ecosistema marino.
- *“El efecto demostración”*. Las poblaciones de peces reaccionaron rápidamente. La *rápida retribución y un símbolo de gran valor* para los pobladores (el santuario) echaron a andar el compromiso de la comunidad. A partir de ello, los procesos sociales, económicos y políticos comenzaron a funcionar por sí solos.
- *Lidiando con la complejidad social* (Tainter, 1990). El sistema más grande puede presentar numerosos obstáculos para el éxito a una escala local, por ejemplo: las numerosas exigencias para mantener la atención de las personas, energía, tiempo, y los intentos desde fuera para asumir el control de valiosos recursos después de que

fueron restaurados. Cuando la comunidad de la isla decidió responsabilizarse por completo de las zonas de pesca, el gobierno local obtuvo la autoridad para poder llevar esto a cabo, a pesar de las objeciones iniciales por parte de los niveles más altos. Después de haberse recuperado la pesca, los isleños se limitaron a pescar únicamente lo necesario. Esta acción no solo conservó las reservas de peces, sino que también les permitió a las personas tener el tiempo suficiente para realizar sus quehaceres domésticos y dedicarse a cubrir las necesidades de la comunidad para mantener un ambiente social funcional.

- *Diversidad y memoria social y ecológica* (Berkes, 2002). Mayor diversidad representó mayores alternativas y oportunidades para la toma de decisiones. La riqueza de especies del ecosistema marino mejoró de igual manera que su capacidad de autorrestauración. La memoria social jugó un papel clave cuando los pescadores retornaron al uso de las prácticas pesqueras tradicionales, que sabían eran funcionales y sustentables.
- *Construyendo resiliencia y asegurando la sustentabilidad* (Walker y Salt, 2006). Los beneficios accesorios del santuario tales como el ingreso derivado del turismo, la educación de calidad, las asociaciones locales de mujeres y el fortalecimiento de la solidaridad de la comunidad en general, reforzaron la habilidad de la comunidad de la isla para mantener su éxito frente a retos desconocidos en un futuro.

ESCAPANDO DE LA TRAMPA DE LOS PLAGUICIDAS

Compartiré otro caso exitoso, esta vez de la India (Ramanjaneyulu, 2004; Marten y Williams, 2006). Éste trata sobre la dependencia ante los plaguicidas. Hace veinticinco años se involucró a los agricultores pobres en la producción de algodón en Andhra Pradesh y se les proveyó de todos los insumos modernos a crédito. Al principio, los agricultores obtuvieron ganancias que nunca antes habían percibido. Sin embargo, diez años después se encontraron atrapados en una espiral descendente de resistencia a los plaguicidas. Había un uso excesivo de plaguicidas, pérdida de insectos beneficiosos y de aves que se alimentaban de plagas del algodón. También hubo el envenenamiento crónico y agudo de los habitantes de la aldea, así como deudas crecientes derivadas de los gastos por plaguicidas (figura 5).



FUENTE: Elaboración propia.

Figura 5. Círculos viciosos responsables de la trampa de los plaguicidas en Andhra Pradesh, India.

La consecuencia de todo esto fue la desesperación y el índice más alto de suicidios en la India. El modo de suicidio predominante era un *cóctel de plaguicidas*; no podían dejar de emplearlo dado que se habían perdido los controles naturales. Sin los químicos, los cultivos eran una pérdida total, y no podían suspender el cultivo del algodón por las deudas que tenían con los intermediarios que les vendían los plaguicidas. Estos compraban sus cosechas, les daban crédito y además, demandaban el pago total de las deudas si los agricultores dejaban de ser sus clientes. Al igual que otras aldeas de la región, la de Punukula ya había tocado fondo cuando un trabajador de una organización de la sociedad civil local les habló a los agricultores del “manejo de plagas sin plaguicidas”, basado en el uso del neem (*Azadirachta indica*). Las semillas y las hojas de este árbol común se pulverizan, se remojan en agua durante la noche y queda una solución concentrada. Los insectos de la plaga se mueren de hambre y los insectos benéficos se mantienen intactos (figura 6). Pero además de esta técnica existían otras alternativas:



Figura 6. Preparando la solución de neem (foto: Gerald Marten).

- *Mezcla de chile y ajo*. Al esparcirla en el cultivo del algodón, los insectos se caen de la planta. Los depredadores que se alimentan de dichos insectos no son afectados.
- *Mezcla de estiércol y orina de vaca*. Actúa como un repelente de insectos, provee de un hábitat favorable a las bacterias patogénicas de los insectos de la plaga y fertiliza el suelo.
- *Siembra de “cultivos trampa”*. Por ejemplo, sorgo, caléndula, ricino y maíz a la orilla de los campos para distraer a los insectos del algodón.
- *Remoción manual y quema de algodón y de ramas de los “cultivos trampa”*. Esto debido a que están fuertemente infestados de insectos de la plaga.
- *Uso de discos de madera amarillos y blancos cubiertos con grasa pegajosa*. Los discos atraen a los insectos de la plaga y los atrapan.
- *Uso de pequeñas fogatas*. Sobre todo en las noches sin luna para atraer a la polilla del gusano bellotero antes de que ponga sus huevecillos.
- *Uso de perchas en los campos*. Principalmente para atraer aves insectívoras.
- *Arado profundo en el verano*. Para interrumpir el ciclo de vida de las crisálidas de la plaga en la tierra.
- *Extracto de virus “nuclear poliedral”*. Larvas del gusano bellotero infectadas de manera natural y que son fáciles de reconocer por

estar colgadas de las orillas de las hojas, se pulverizan formando una solución que se aplica a la cosecha en forma de espray. Este es un recurso propio de los agricultores y obtenido de la biodiversidad, que no es necesario comprarlo a una empresa multinacional de alta tecnología.

- *Uso de tabletas de feromona.* Para atraer a las polillas de gusano bellotero y monitorear el tamaño de su población. Se ahorra tiempo y esfuerzo al atomizar los cultivos con neem y otros plaguicidas botánicos solo cuando es realmente necesario.

Desesperado, un agricultor de la aldea de Pudukula decidió probar el *manejo de plagas sin plaguicidas*. Ese fue el punto de inflexión ecológica. De esa manera, la cosecha en la que no utilizó plaguicidas, presentó daños similares a los de aquellos cultivos en donde sí se utilizaron plaguicidas. Sin embargo, obtuvo buenas ganancias dado que no pagó ni una sola rupia para comprar los plaguicidas. En un lapso de dos años, todos en la aldea estaban manejando las plagas sin plaguicidas, y comenzaron a salir de sus deudas. Los intermediarios tomaron represalias al pagar un precio menor por el algodón producido sin plaguicidas, pero los agricultores formaron una cooperativa y encontraron otros compradores. En la figura 7 es posible apreciar cómo se revirtieron los círculos viciosos. Las aves y los insectos benéficos regresaron, así como el control natural de las plagas del algodón. Actualmente, los agricultores recurren menos al uso del neem.

El éxito de los aldeanos de Pudukula les dio la confianza necesaria para emprender más retos. Cambiaron el uso de fertilizante químico por vermi-composta, reduciendo aún más los costos de los insumos. Algunas mujeres montaron un negocio vendiendo el polvo de neem a otras aldeas. La aldea comenzó a procesar el algodón antes de venderlo y con ello estableció un programa para regresar a la escuela a aquellos jóvenes que habían abandonado sus estudios por las labores del campo. Los habitantes de otras aldeas fueron a Pudukula a ver lo que estaba sucediendo, y con el apoyo de organizaciones de la sociedad civil locales, en la actualidad cientos de aldeas utilizan el *manejo integrado de plagas*. Las empresas multinacionales de plaguicidas intentaron ejercer presión sobre el gobierno del estado para suprimir el manejo integrado de plagas. No obstante, el gobierno agregó el manejo integrado de plagas al programa de extensión agrícola.



FUENTE: Elaboración propia.

Figura 7. Círculos virtuosos que sacaron a la aldea Pudukula, India, del camino de los plaguicidas dirigiéndola hacia una mejor vida: negro, círculos viciosos revertidos por el punto de inflexión; gris: beneficios accesorios.

Otras historias exitosas de puntos de inflexión ecológica son las siguientes y se pueden encontrar en el sitio www.ecotippingpoints.org:

- *Los jardines de la comunidad en la ciudad de Nueva York* (Marten, 2005). En este caso se revirtió un círculo vicioso de deterioro urbano, negligencia y éxodo de la población hacia la renovación de vecindades, producción de alimentos para la comunidad local y hábitat para la fauna urbana.

- *La construcción de un humedal costero artificial en Arcata, California* (Suutari y Marten, 2007). Aquí se facilitó el procesamiento municipal de aguas residuales a un bajo costo. Simultáneamente, se creó un hábitat de primera clase para la vida silvestre y un espacio para la recreación al aire libre en una zona urbana. La construcción de humedales en las ciudades vecinas ha transformado el desarrollo urbano y se ha logrado contener la mancha urbana.
- *El resurgimiento de la captura de agua de lluvia en los diques de Rajasthan, India*. En este caso un círculo vicioso de acuíferos agotados, pozos y ríos secos, saqueo de la leña, degradación agrícola y éxodo de la población, se revirtió al traer de regreso el agua, la vegetación, la vida silvestre y una vida digna para los habitantes del lugar.
- *El manejo comunal de un manglar en la provincia de Trang, en Tailandia* (Suutari y Marten, 2007). Aquí se revirtió el círculo vicioso de la destrucción del manglar, la degradación de las pesquerías costeras y la práctica de actividades destructivas por parte de la población a medida que los recursos se deterioraban, restaurando el hábitat del manglar, los arrecifes de coral, las pesquerías costeras y las oportunidades económicas.

APLICACIÓN DE LOS PUNTOS DE INFLEXIÓN ECOLÓGICA: REVIRTIENDO LA DEFORESTACIÓN AL SURESTE DE ASIA

El proyecto de los puntos de inflexión ha sido retomado para su aplicación en otros casos. Las *palancas* que se identificaron en los casos exitosos pueden ser reconocidas en retrospectiva. Pero, ¿qué hay de la creación de estas palancas cuando la inflexión positiva aún no ha comenzado a darse? La clave está en identificar los círculos viciosos que están deteriorando a una situación en particular. La aplicación práctica de este principio consiste en basarse en el conocimiento personal de un grupo para generar un diagrama, el de los círculos viciosos. Un catálogo de circuitos de retroalimentación que llamamos arquetipos, puede ser de utilidad para que un grupo pueda plasmar su conocimiento en un diagrama (Senge, 1990; Maani y Cavana 2000). El siguiente es el paso más creativo: la búsqueda de palancas que se conecten de manera suficientemente fuerte como para poder revertirlos. Entre más conexiones se encuentren, es mejor. Los casos exitosos pueden ser una fuente de inspiración para encontrar palancas efectivas. Un ejemplo relacionado

con la deforestación en el sureste de Asia, nos muestra cómo las personas pueden extrapolar un caso exitoso en un lugar cualquiera e identificar palancas prometedoras en una situación similar, en otra localidad (Marten, 2008).

La explotación forestal comercial en la provincia de Nakhon Sawan en Tailandia, proveyó a las familias inmigrantes y sin tierras de nuevos terrenos de labranza. Las tierras prometían grandes oportunidades. De acuerdo con una política orientada a incrementar las exportaciones agrícolas, el gobierno otorgó préstamos y asistencia técnica a los agricultores para motivarlos a sembrar cultivos comerciales como el arroz, el maíz, el yute y la tapioca. Los agricultores nunca antes habían tenido tanto dinero; no obstante, cayeron en una espiral descendente que amenazó con obstruir sus oportunidades de una vida mejor. Esto sucedió debido a que la expansión de los mercados de productos maderables y de cultivos comerciales pusieron en marcha una cadena inesperada de eventos: una *inflexión negativa* en la cual algunos círculos viciosos interconectados y mutuamente reforzados condujeron al paisaje y a la comunidad a un deterioro progresivamente mayor (figura 8). Un cambio de policultivos a monocultivos comerciales más redituables propició la mecanización, así como el uso de fertilizantes químicos y plaguicidas. Los agricultores se endeudaron para cubrir los gastos de estos insumos.

Los agricultores talaron los bosques para extender sus tierras de cultivo y obtener mayores ganancias. Había que pagar los costos de los insumos agrícolas generados por el incremento de los problemas en el suelo y las plagas. Las deudas orillaron a las personas a dedicarse a la tala clandestina y a la sobreexplotación de una amplia variedad de productos forestales de los que dependían las familias para autoconsumo y comercialización. Debido a la deforestación, la integridad hidrológica de las cuencas se vio afectada provocando un aumento en las inundaciones, un suministro de agua poco fiable, daños a los cultivos y crisis financieras en los hogares. Las deudas crecientes causaron la migración a las ciudades en la búsqueda de trabajo y mejores ingresos, especialmente de los hombres. Esto desgastó la solidaridad de la comunidad y los sistemas de apoyo tradicionales. Dado que ahora había menos miembros de la familia en casa, fue necesario introducir maquinaria o contratar mano de obra externa, lo cual resultó en un mayor incremento de los costos. Por primera vez surgió el problema de la delincuencia juvenil.

Inflexión negativa
Agroforestería y bosque comunitario
Nakhon Sawan, Tailandia



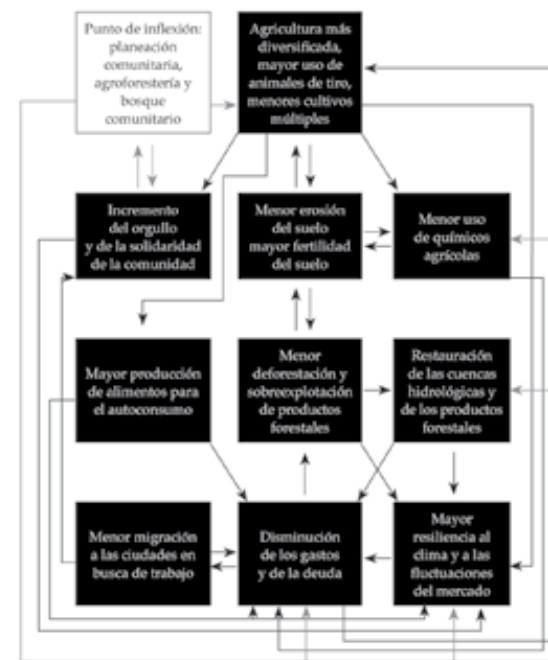
FUENTE: Elaboración propia.

Figura 8. Círculos viciosos que condujeron a la deforestación en la provincia de Nakhon Sawan, Tailandia.

La *inflexión positiva* comenzó a darse cuando un equipo de la organización Save the Children (Salven a los Niños)² trabajó con miembros de la aldea para concientizarlos sobre el origen de sus problemas. Se dieron cuenta de que fueron ellos mismos los responsables de esta situación. Partiendo de la comprensión del problema y sus causas, pensaron en lo que podrían hacer para revertirlo. Así idearon su propia solución: el desarrollo de la agroforestería en sus terrenos de cultivo y el estableci-

² Save the Children es una organización de la sociedad civil que trabaja en la defensa y promoción de los derechos de la infancia en el marco de la Convención sobre los Derechos del Niño de Naciones Unidas, y que lucha por un mundo más justo para todos los niños.

Inflexión positiva
Agroforestería y bosque comunitario
Nakhon Sawan, Tailandia



FUENTE: Elaboración propia.

Figura 9. Inversión de los círculos viciosos para la creación de círculos virtuosos que condujeron a la restauración del bosque en la provincia de Nakhon Sawan, Tailandia.

miento de un *bosque protegido* manejado por la propia comunidad. El proceso de diálogo comunitario y de solución de problemas permitió una implementación exitosa. El mantener un bosque protegido como parte integral del paisaje, proporcionó una cuenca con un suministro de agua fiable que ayudó a prevenir las inundaciones y la erosión, y logró un abastecimiento más seguro de productos forestales para el autoconsumo y ganancias extra.

La agroforestería ofreció mayores ingresos provenientes de cultivos de árboles de alto valor. Hubo una consecuente reducción de las deudas, se incrementó la cobertura vegetal, se redujo la erosión, aumentó la fertilidad del suelo, y se observaron cuencas hidrológicas más sanas. Se lograron menores costos de producción debido a la reducción en el uso de fertilizantes químicos y plaguicidas. Se invirtió menos en insumos de labranza, lo que permitió que los agricultores dedicaran un mayor tiempo al sistema de apoyo de su comunidad. Hubo mayor diversidad de cultivos, lo que proporcionó mayor resiliencia al clima y a las fluctuaciones del mercado. Los cambios anteriores revirtieron los círculos viciosos en la inflexión negativa, transformándolos en círculos virtuosos que promovieron y sostuvieron un paisaje más sano y productivo así como más saludable económica y socialmente (figura 9). El punto de inflexión ecológica y sus beneficios se extendieron hacia otras aldeas del distrito.³

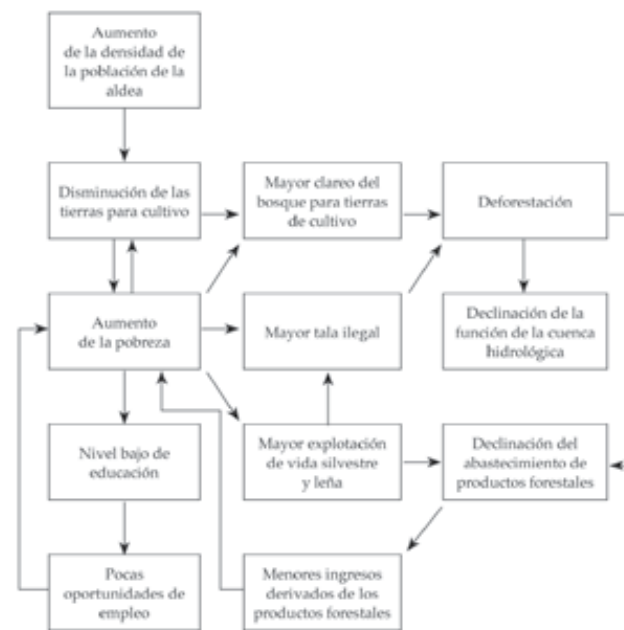
Paula Manginsela de la Universidad Sam Ratulangi, Manado, Sulawesi del Norte, Indonesia, y yo hemos usado diagramas de retroalimentación para aplicar en Sulawesi las lecciones aprendidas en Tailandia. Los aldeanos de Sulawesi se encuentran atrapados en un círculo vicioso de pobreza y de degradación de los recursos naturales. La espiral descendente ha sido influida por el aumento constante de la población humana, la cual a su vez propicia otros problemas de origen social como (figura 10):

- Escasez de tierra y pobreza.
- Tala ilegal en busca de espacio para la agricultura y dinero de la venta de la madera.
- Sobreexplotación de los productos forestales no relacionados con la madera para el uso y venta doméstica.
- Degradación de la cuenca, lo que ocasiona inundaciones en la época de lluvia y escasez de agua en la temporada de sequías.

Desarrollamos un programa de educación, facilitación y entrenamiento que incluye elementos similares a los mencionados en la historia de Tailandia. Algunos de ellos son el manejo comunitario de los bosques, la incorporación de la agroforestería a los sistemas agrícolas comunitarios,

³ En el apéndice del capítulo se describe esta historia de éxito, tal como la experimentó uno de los campesinos. Mi colega Amanda Suutari presenta toda la historia con numerosas citas tomadas de las entrevistas en un informe de trabajo de campo que se encuentra en www.ecotippingpoints.org/indepth/thailandforest.html

Inflexión negativa
Agroforestería y bosque comunitario
Nakhon Sulawesi, Indonesia



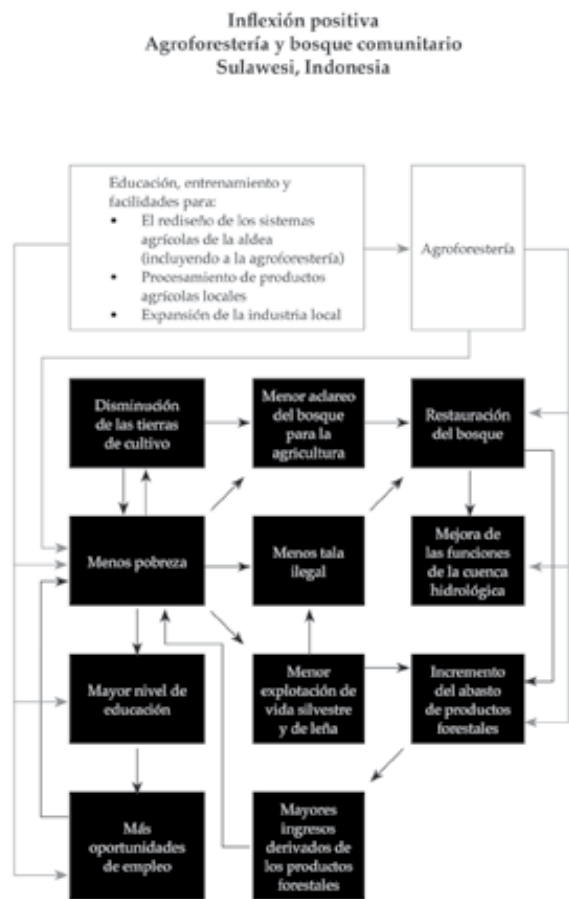
FUENTE: Elaboración propia.

Figura 10. Círculos viciosos que condujeron a la deforestación en Sulawesi, Indonesia.

así como elementos adicionales de especial relevancia para el contexto local. Esto último expande la industria familiar y desarrolla el proceso local agrícola y los productos forestales. La figura 11 muestra cómo este programa pone en movimiento una cascada de cambios que se conectan con los círculos viciosos de la inflexión negativa, de tal manera que los revierte convirtiéndolos en círculos virtuosos que restauran los recursos naturales y reducen la pobreza.

Las lecciones y los procedimientos de este ejercicio podrían resultar útiles para la integridad de los bosques y las cuencas de las comunidades que dependen de ellos. También tendrían implicaciones en el largo

plazo para el cambio climático, ya que la deforestación libera dióxido de carbono hacia la atmósfera y la restauración de los bosques provoca un mayor secuestro de carbono.⁴



FUENTE: Elaboración propia.

Figura 11. Punto de inflexión propuesto para revertir los círculos viciosos y crear círculos virtuosos para la restauración del bosque en Sulawesi, Indonesia.

⁴ La historia completa de este caso se puede consultar en el siguiente sitio: www.ecotippingpoints.org/resources/application_Amprengh-Village.html

CONCLUSIONES

Los puntos de inflexión proporcionan una perspectiva para entender la dinámica compleja del deterioro y la restauración ambiental. Además, permiten identificar acciones factibles para revertir el deterioro ambiental y movilizar poderosas fuerzas sociales y ecológicas para que funcionen a favor de la sustentabilidad, y no en contra. Los problemas ambientales no podrán ser resueltos de la noche a la mañana, ni siquiera con los mejores mecanismos de apoyo, ya que se requiere de mucho trabajo, sin importar cómo se lleva a cabo. Sin embargo, en un mundo de recursos limitados, los puntos de inflexión ofrecen una esperanza y un nuevo lente para ver tanto los problemas como las soluciones. Los puntos de inflexión ayudan a enfrentar el temor de que los problemas son demasiado grandes, muy costosos y complicados de resolver. Las acciones que dan cuenta de los círculos viciosos que propician el deterioro, pueden servir de palanca para la autogestión y la organización de la sociedad humana, y para que los ecosistemas se restauren en conjunto. Por último, es importante mencionar que sigo en busca de nuevas historias de éxito y espero con mucho ánimo que alguien las comparta conmigo. También doy la bienvenida a los individuos o grupos comunitarios que deseen colaborar para aplicar los puntos de inflexión ecológica en su situación particular.

APÉNDICE: CÓMO FUE REVERTIDA LA DEFORESTACIÓN EN LA PROVINCIA DE NAKHON SAWAN, TAILANDIA⁵

En los años sesenta, Tailandia estaba lista para salir de su economía subdesarrollada basada en la agricultura, para convertirse en una nación moderna, industrializada y próspera. El gobierno echó a andar un modelo occidental de crecimiento orientando el desarrollo a la exportación como el elemento central. La política consistía en utilizar los bosques y la producción agrícola como fuentes para que el ingreso generara inversión en un creciente sector de manufacturación. Si el producto interno bruto era el patrón y la medida, el planteamiento ofrecía un gran éxito. Pero para Thanawm Chuwaingan, un campesino tailandés practicante de la agricultura a pequeña escala, como muchos millones más, la historia era completamente diferente.

⁵ Las entrevistas de campo para esta narración fueron conducidas por Amanda Suutari, y Andrew Mittelman proporcionó información muy útil.

Thanawm emigró en 1954 del empobrecido altiplano llamado Khorat en el noreste de Tailandia a la aldea de Khao Din, en la provincia de Nakhon Sawan, más o menos a 225 km al norte de Bangkok. Su objetivo era convertirse en dueño de una propiedad en una zona forestal recién abierta. De acuerdo con las palabras de Thanawm: "... era fácil encontrar comida, había muchas plantas y verduras comestibles que crecían de manera silvestre cerca de nuestras casas; era fácil pescar en los arroyos. También había muchos animales silvestres, tales como jabalíes, venados, tigres y elefantes". La vida era fácil contando con tal abundancia y un espíritu cooperativo en la aldea. Sin embargo, las cosas empezaron a cambiar en los años sesenta y setenta. El gobierno quería que los campesinos se modernizaran y cultivaran productos que generaran dinero tales como arroz, maíz, yute y tapioca para exportarlos, por lo que se talaron los bosques para vender la madera y ampliar los terrenos agrícolas. El gobierno concedió préstamos para adquirir insumos tales como semilla híbrida, fertilizantes químicos, plaguicidas y equipo agrícola. Sin embargo, los campesinos que nunca antes habían tenido tanto dinero en sus bolsillos, también usaron los préstamos para comprar radios, motocicletas y otras mercancías modernas. Posterior al flujo inicial de dinero rápido, los precios de las cosechas comenzaron a bajar debido a que muchos campesinos estaban cultivando el mismo producto. Endeudados, trataron de ponerse al corriente de sus pagos y talaron lo que quedaba de los bosques. De esta manera expandieron sus campos, ya que lo que tenían era insuficiente para subsistir. El suelo que había sido fértil durante años, se erosionó y se endureció progresivamente con el uso continuo de fertilizantes. El agua de lluvia escapaba libremente, y el producto de las cosechas disminuyó. En palabras de Thanawm, la situación era la siguiente: "Por ese tiempo, prácticamente ya no quedaban árboles en las laderas. El clima se volvió cada vez más caluroso y seco". En poco tiempo, Thanawm y su familia habían pasado de la abundancia y prosperidad edénicas, a la ruina ambiental y a una dura existencia tipificada por el hambre, la pobreza y la desintegración social. La gente tenía que buscar trabajo en las ciudades durante la temporada de sequías para pagar sus deudas. Las familias se separaban. La migración temporal en busca de trabajos urbanos condujo a la desintegración de las comunidades. Las aldeas se poblaron cada vez más con niños y ancianos. A medida que las comunidades se alejaban de sus normas sociales tradicionales, apareció la delincuencia juvenil, de la cual antes no se sabía.

A diferencia del pasado cuando la comunidad estaba muy unida, y la gente en verdad se preocupaba por los demás, hoy en día todos sólo se preocupaban por sus propios campos y sus propios problemas familiares. Antes, si alguien tenía un problema, otros estaban prestos a ofrecer su ayuda. Sin embargo, posteriormente, nuestras comunidades empezaron a desbaratarse. Por primera vez en nuestra existencia, empezamos a tener problemas psicológicos y sociales. Había poca confianza y menos cooperación.

En resumen, la aldea se encontraba en lo que parecía ser un deslizamiento ecológico y social. Afortunadamente, la historia no termina allí. Thanawm y sus paisanos llevaron a cabo algunos cambios clave que apuntaron a su aldea y a su sistema de apoyo ambiental en una dirección positiva, pues crearon un punto de inflexión ecológica. Lo anterior se logró al poner en práctica una combinación de tecnología ambiental y organización social. Esta palanca revirtió el deterioro, restauró la salud ecológica y forjó una sociedad más fuerte y más sustentable. Todo comenzó en 1986, cuando un equipo salido del grupo de ayuda Save the Children fue enviado a la aldea de Khao Din por el gobierno tailandés. En ese tiempo, el distrito se había convertido en uno de los más pobres del país. El equipo de Save the Children, en vez de repartir la ayuda de los donantes (una práctica común del esquema de modernización gubernamental), se preocupó por despertar la conciencia de los aldeanos en cuanto al verdadero origen de sus problemas. Después, los ayudó a diseñar sus propias soluciones. Al principio, los aldeanos estaban recelosos. La confianza se fue dando poco a poco, por medio de largas y arduas pláticas, durante las cuales los miembros del grupo de ayuda les hacían preguntas a los aldeanos que les permitían repasar los pasos que los habían llevado a la situación difícil en la que se encontraban. Esto propició un nivel de conciencia sorprendente. Los aldeanos reconocieron que ellos mismos eran responsables de sus problemas cuando tomaron las decisiones sobre el uso y manejo de los recursos locales. Al recordar cómo era la tierra y los recursos naturales cuando llegaron ahí, la gente repetía: "Nunca pensamos que esto pudiera pasar. Nunca nos imaginamos que este lugar abundante pudiera convertirse en un desierto. Dios mío, ¿qué hemos hecho?". La toma de conciencia colectiva fue el primer paso para iniciar el proceso; ésta motivó a los aldeanos a considerar lo que podían hacer para cambiar la situación, basándose en su recién adquirida comprensión del problema y sus causas.

El segundo se dio cuando los aldeanos y el equipo del proyecto formularon una estrategia ecológicamente viable para su comunidad. Empezó con la toma de conciencia de que no tenía sentido “poner todos los huevos en una sola canasta”, como había sido el caso de los sistemas de monocultivo comercial de altos insumos. Diseñaron sistemas diversificados de agroforestería en los cuales los árboles y los cultivos se intercalaban en el mismo campo, muy semejante a la estructura del bosque natural. También decidieron restaurar sus bosques dañados. La agroforestería no era nueva para los campesinos locales; los sistemas de subsistencia tradicionales abandonados habían incorporado muchos de los mismos elementos. Estos sistemas por lo general tienen un estanque o canal usados todo el año como fuente de agua para la irrigación de la plantación, junto con peces y plantas acuáticas comestibles. Existe una amplia variedad de siembras alimenticias como chiles, calabaza, frijoles y otras verduras, hierbas como el cilantro (*Coriandrum sativum*), zacate limón (*Cymbopogon citratus*), galangal (*Kaempferia galanga*), albahaca (*Ocimum basilicum*), y menta (*Mentha L. sp*), frutas como los mangos (*Mangifera indica*), fruta de Jack (*Artocarpus heterophyllus*), limón (*Citrus aurantifolia*), longan (*Dimocarpus longan*), plátanos (*Musa paradisiaca L.*), y papayas (*Carica papaya*). Los árboles proporcionan diversas frutas, semillas, madera combustible y materiales de construcción, y en su conjunto proporcionan una dieta saludable y un ingreso suplementario. La agroforestería redujo drásticamente el costo de los alimentos domésticos, así como el precio de los insumos agrícolas, porque “la naturaleza hizo gran parte del trabajo”. Simultáneamente, se restauró una parte de la estabilidad ecológica de la tierra que los bosques habían mantenido por miles de años. La seguridad alimenticia a lo largo de todo el año se incrementó sustancialmente. Si alguno de los cultivos fallaba, algún otro sobreviviría exitosamente.

Al principio, solo algunos que podían intentar algo diferente fueron capaces de separar alguna parte de su tierra y energía para tal aventura. Sin embargo, lo que empezó en tan solo ocho acres de parcelas de demostración, creció año con año a medida que más aldeanos adoptaban planes similares en sus propias tierras. Han pasado más de diez años desde que Save the Children terminó su proyecto en Khao Din; actualmente es una próspera comunidad de 2 500 habitantes. Veinticinco aldeas en la provincia de Nakhon Sawan han seguido el ejemplo de Khao Din, dedicándose a una variedad de formas diseñadas localmente de agroforestería y agricultura sustentable en tierras que se extienden por miles de acres. El recrear los procesos ecológicos naturales en los ranchos ha restablecido los procesos de reciclaje similares a los de los ecosistemas

naturales. La erosión del suelo y la degradación debido al uso excesivo de productos químicos, han sido revertidas. Los bosques naturales muy devastados por el uso indiscriminado, se están regenerando en un área aun más grande. Los bosques restaurados están reparando las cuencas dañadas. Han resurgido los arroyos junto con una variedad de animales que se creían extintos localmente. Un área que hace poco parecía un paisaje tomado del desierto, es hoy un sitio adecuado para el ecoturismo. El ingreso adicional proviene de la venta de hongos y plantas del bosque. La migración a Bangkok ha disminuido, y las tendencias que perjudican a la sociedad ocasionadas por la migración urbana y el materialismo están controladas. Thanawm lo resumió así:

La mayor parte de lo que sucedió tuvo que ver con el cambio. La forma de pensar de la gente cambió. Como comunidad, estamos aprendiendo juntos y compartiendo el conocimiento los unos con los otros. Ya no pensamos que no podemos hacer nada respecto a nuestros problemas. Ahora sabemos que considerando cuidadosamente las cosas y compartiendo gran parte del esfuerzo, podemos resolver los problemas y arreglar lo que se haya deteriorado. Esto le ha dado un impulso tremendo a nuestras comunidades. También es algo que realmente nos ha permitido influir en otras personas, cuyos problemas son apabullantes, de la misma manera que lo fueron para nosotros. Aun cuando no tenemos mucho dinero, somos felices. Tenemos amigos que nos visitan y tenemos suficiente comida para ofrecerles.

Bibliografía

- BERKES, F. *et al.* (2002). *Navigating Social-Ecological Systems: Building Resilience for Complexity and Change*. Cambridge University Press, UK., pp. 20-21, disponible en http://www.ecotippingpoints.org/resources/ETP_Tipping-Points.html
- GEOFF, C. (2004). *Practical Strategy: Structured Tools and Techniques*. Prentice Hall.
- GLADWELL, M. (2000). *The Tipping Point: How Little Things Can Make a Big Difference*. Little, Brown and Company, Londres.
- GRODZINS, M. (1957). “Metropolitan Segregation”, *Scientific American*. Vol. 197, núm. 4, pp. 33-41.
- MAANI, K. E. y R. Y. Cavana. (2000). *Systems Thinking and Modelling*. Prentice Hall, Nueva Zelanda.
- MARTEN, G. (2001). *Human Ecology: Basic Concepts for Sustainable Development*. Earthscan Publications, disponible en <http://www.gerrymarten.com/human-ecology/tableofcontents.html>

LAS EXPERIENCIAS DE SUSTENTABILIDAD COMUNITARIA EN MÉXICO: UNA VISIÓN PANORÁMICA

Víctor M. Toledo Manzur, Benjamín Ortiz Espejel*
y David Montoya López**

Como una respuesta esperanzadora a la crisis ecológica y social, hoy existen en varias partes del mundo, experiencias, proyectos e iniciativas que transitan por caminos novedosos e inéditos. Estas iniciativas se dan en las ciudades, y sobre todo en las áreas rurales. La región latinoamericana, y especialmente México, rebosan de estas nuevas experiencias. México constituye quizá el principal laboratorio de sustentabilidad comunitaria en el mundo: estimamos que unas 2 000 comunidades indígenas, ejidos y cooperativas pesqueras, de unas 40 regiones, llevan a cabo proyectos exitosos de producción de café y otros productos orgánicos, manejo de selvas y bosques, ecoturismo, conservación de la biodiversidad local y del germoplasma, uso adecuado del agua, productos forestales no maderables y pesca. Estas experiencias son comunes en el centro y sur del país, y especialmente en los estados de Oaxaca, Chiapas, Quintana Roo, Puebla y Michoacán.

* Universidad Nacional Autónoma de México, México.

** Universidad Iberoamericana, Campus Puebla, México.

- _____. (2005). "Environmental Tipping Points: a New Paradigm for Restoring Ecological Security", *Journal of Policy Studies*. Núm. 20, pp. 75-88, Japan, disponible en http://www.ecotippingpoint.org/resources/ETP_Ecological-Security.html
- MARTEN, G. *et al.* (2005). "Environmental Tipping Points: a New Slant on Strategic Environmentalism", *World Watch Magazine*. Vol. 18, núm. 6, pp. 10-14, disponible en http://www.ecotippingpoints.org/resources/ETP_Strategic-Environmentalism.html
- MARTEN, G. y D. Glee-Williams. (2006). "Getting Clean: Recovering from Pesticide Addiction", *The Ecologist*. Vol. 36, núm. 10, pp. 50-53, disponible en http://www.ecotippingpoints.org/resources/ETP_Getting-Clean.html
- MARTEN, G. (2007). *EcoTipping Points: The Fine Art of Environmental Aikido*, disponible en http://www.ecotippingpoints.org/resources/ETP_Environmental-Aikido.html
- MARTEN, G. (2008). *Application of Ecotipping Points to Tropical Deforestation in Southeast Asia*. Disponible en http://www.ecotippingpoints.org/resources/application_Tropical-Deforestation.html
- OSTROM, E. (1990). *Governing the Commons: The Evolution of Institutions for Collective Action*. Collection Political Economy of Institutions and Decision, University Press, Cambridge.
- RAMANJANEYULU, G. V. *et al.* (2004). *No Pesticides. No Pests*. Centre for Sustainable Agriculture, Secunderabad, India.
- RAYMUNDO, L. A. (2005). "White, Fifty Years of Scientific Contributions of the Apo Island Experience: a Review", *Silliman Journal*. Silliman University, Dumaguete, Filipinas.
- ROGERS, E. M. (2003). *Diffusion of Innovations*. 5a. ed., Free Press, Nueva York.
- RUSS, G., *et al.* (2004). "Marine Reserve Benefits Local Fisheries", *Ecological Applications*. Núm. 14, pp. 597-606.
- SENGE, P. (1990). *The Fifth Discipline: The Art and Practice of the Learning Organization*. Currency Doubleday, Nueva York-Londres-Sydney-Auckland-Doubleday.
- SUUTARI, A. y G. Marten. (2007). "EcoTipping Points: How a Vicious Cycle Can Become Virtuous", *Earth Island Journal*. Vol. 22, núm. 2, pp. 26-31, disponible en http://www.ecotippingpoints.org/resources/ETP_Vicious-Cycle.html
- TAINTER, J. (1990). *Collapse of Complex Societies*. University Press, Cambridge, UK.
- WALKER, B. y D. Salt. (2006). *Resilience Thinking. Sustaining Ecosystems and People in a Changing World*. Island Press, Washington-Covelo-Londres.
- WESTLEY, F. *et al.* (2007). *Getting to Maybe: How the World is Changed*. Vintage, Canadá.