



Indicadores de sustentabilidad en sistemas de albarradas: aportes metodológicos

Indicators of sustainability in the *albarradas* systems: methodological contributions

Silvia Graciela Álvarez Litben y Laura Zulaica

Silvia Álvarez Litben es profesora titular en el Departamento de Antropología Social y Cultural, Universidad Autónoma de Barcelona, España. Programa Prometeo, SENESCYT-CEAA-ESPOL, Ecuador. silvia.alvarez@uab.cat

Laura Zulaica es investigadora de CONICET –Instituto del Hábitat y del Ambiente, Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Diseño, Universidad Nacional de Mar del Plata, Argentina. Programa Prometeo, SENESCYT-CEAA-ESPOL, Ecuador. laurazulaica@conicet.gov.ar

Fecha de recepción: 27 de marzo de 2015

Fecha de aceptación: 8 de julio de 2015

DOI: <http://dx.doi.org/10.17141/letrasverdes.18.2015.1634>

Resumen

Se presentan los resultados preliminares del proyecto interdisciplinar sobre indicadores de sustentabilidad para el Buen Vivir en sistemas de albarradas en la Provincia de Santa Elena, Ecuador. Las albarradas, jagüeyes o aguadas por retención, son sistemas hidráulicos que sostienen la reproducción de la población humana y su entorno ambiental desde hace miles de años. La sustentabilidad de estos sistemas constituye un objetivo central para garantizar el Buen Vivir de las actuales Comunas que dependen de ellos. La evaluación de variables operativas de sustentabilidad en sus distintas dimensiones (ecológica, socio-cultural, económica y política) es primordial para tomar decisiones tendentes al mantenimiento y protección de estas fuentes de agua. La

identificación de indicadores concretos permite detectar puntos críticos para la sustentabilidad, identificar sus causas, analizar tendencias, gestionar problemas y generar soluciones que aseguren la continuidad de los sistemas de albarradas. Los resultados exponen los principales alcances de la propuesta de investigación, así como las limitaciones a resolver para replicar la evaluación en otras regiones. Con el análisis y evaluación de estudios previos y trabajo de campo, se construyeron 29 indicadores cuali-cuantitativos en función de las cuatro dimensiones de sustentabilidad y se aplicaron a tres casos seleccionados por las intervenciones de rehabilitación realizadas.

Palabras clave: indicadores de sustentabilidad, Buen Vivir, agua, comunas.

Abstract

Preliminary results from an interdisciplinary project about indicators of sustainability for the *Buen Vivir* (Good Living) on the *albarradas* (wetlands) systems in the Santa Elena province, Ecuador are presented. The *albarradas* or *jagüeyes* are water supply systems that are accountable for the reproduction of human population and their environment for thousands of years. The sustainability of these systems is a central objective to ensure Good Living for the local *Comunas* that depend on them. The evaluation of operational variables of sustainability cross-referenced with four dimensions (ecological, sociocultural, economic and political sustainability) is essential for making decisions towards the maintenance and protection of water collection systems. The identification of specific indicators allows us to detect critical points of sustainability, identify their causes, analyze trends, identify problems and generate solutions to ensure the continuity of use of *albarradas* systems. The results show the main goals of the research proposal, as well as the limitations that need to be solved in order to replicate this evaluation in regions beyond the study area. Based on the analysis of previous studies and fieldwork carried on in three selected cases, 29 qualitative and quantitative indicators were obtained taking into consideration the four dimensions of sustainability.

Keywords: indicators of sustainability, Good Living, water, *comunas*.

Introducción

La población de la Península de Santa Elena (PSE), Ecuador, conserva desde épocas prehispánicas un extenso Sistema de Albarradas que da soporte a la reproducción socio-cultural y ambiental de la región hasta nuestros días. Las investigaciones arqueológicas realizadas hasta ahora demuestran que la población nativa comenzó a construir albarradas, también conocidas como jagüeyes desde la época Valdivia tardía, hace aproximadamente 3.800 años, y que estaban destinadas al control y captación de las aguas lluvias de la esorrentía para reservarla y conservarla en buenas condiciones para consumo (Marcos y Tobar, 2004). Esto se lograba recargando el acuífero superior de la formación tablazo u otras formaciones geológicas permeables y semipermeables del área. Luego se extraía el agua de la napa freática a través de pozos someros o poco profundos. Tal como lo explica Marcos (1995), el sistema de albarradas, desde sus inicios, sirvió también para regular las crecidas provocadas por los eventos El Niño (ENSO por sus siglas en inglés), y aprovechar las más fuertes y continuadas lluvias de este fenómeno. Desde la llegada de los españoles, y con la introducción de la ganadería extensiva, los sistemas de albarradas adoptaron nuevos usos productivos, sin desplazar los tradicionales (Álvarez et al., 2004: 325).

Las albarradas son estructuras hidráulicas construidas por la población indígena destinadas a la captación y almacenamiento de agua en áreas caracterizadas por las presencia de largos períodos de sequía. Estas construcciones son de tierra y presentan formas variadas: circulares, semicirculares o circular alargada (Marcos, 2004). La estructura (Figura 1) se compone de: un muro de tierra que contiene el agua, constituido principalmente por la compactación y cimentación manual o mecanizada de suelos de la zona de emplazamiento; un vaso que contiene y retiene el agua de lluvia y de esorrentía; una zona de entrada de agua, constituida generalmente por un área o canal cuya función es desviar y orientar el agua superficial hacia el vaso; y un área de desfogue localizada estratégicamente en un sector de la estructura, cuya función es liberar rápidamente el excedente de agua y evitar el impacto de la fuerza del agua sobre los muros (Álvarez Litben, 2014). Se llenan mediante un proceso de lenta acumulación de agua de lluvia proveniente de las esorrentías que bajan de las elevaciones cercanas, aunque también pueden llenarse con el agua de pequeños cauces que corren durante la

estación lluviosa (llamados localmente chorrillos, mangas o manguitas). Estos últimos pueden pertenecer a un orden fluvial uno o inicial (Marcos y Tobar, 2004: 17-18).

Figura 1

Principales componentes de la estructura de una albarrada (Albarrada Las Coronas, Provincia de Manabí)



Fuente: Elaboración propia sobre fotografía obtenida de Álvarez Litben (2014).

Estos sistemas se consideran también humedales lénticos artificiales (según la Convención de Ramsar) que actualmente abastecen de agua dulce a muchas poblaciones; sostienen la debilitada presencia del bosque y matorral seco tropical tumbesino; continúan recargando los acuíferos; y constituyen un patrimonio tecnológico, ecológico y cultural de alto valor económico y simbólico para las comunidades de la costa. Se trata por tanto de un sistema complejo e integral que cumple múltiples funciones y responde a un modelo cultural local de manejo de la biodiversidad adaptado a las condiciones de variabilidad climática regional. Este modelo se expresa en términos de un conjunto de conocimientos y valores denominados

etnoecológicos (recuperados desde la visión de los pobladores con respecto al rol y significado que cumplen estos sistemas) que organizan las normas y prácticas relacionadas con la gestión de las albarradas. Esto significa que el modelo cultural local incluye saberes tradicionales, algunos ancestrales, reflejados en las prácticas de gestión ambiental, así como en creencias, costumbres y conductas, relacionados con la representación cultural de la naturaleza en el manejo de los recursos (Álvarez et al., 2004: 328-339).

Este modelo es un constructo social en constante recreación y adaptación histórica a las condiciones que impone el contexto global dominante del que forma parte, y puede afectarlo (cambios económicos, sociales, culturales, tecnológicos, megaproyectos, etc.) con las consiguientes repercusiones sobre el ambiente físico (deforestación, cambio climático, extinción de especies, sistemas productivos, etc.). Como sistema complejo, incluye además de una estructura física construida (muros, vaso, desfogue, cuenca aportante, pozos de agua), una considerable diversidad biológica y abundancia de especies, sostenida por el agua almacenada (flora y fauna terrestre, acuática y aérea en su entorno y alrededores); y un componente de relaciones sociales que gestiona la reproducción, mantenimiento y complementariedad de la estructura según actividades de uso y género (consumo reproductivo y productivo) mediante trabajo colectivo organizado y aplicación de saberes y conocimientos sobre ambiente, hidrología, suelos y factores climáticos. En la región se han inventariado 252 albarradas, de las cuales el 80% está en uso y funcionamiento, mayoritariamente gestionadas por organizaciones comunales (Marcos, 2004; Álvarez, 2006; Marcos y Bazurco, 2006).

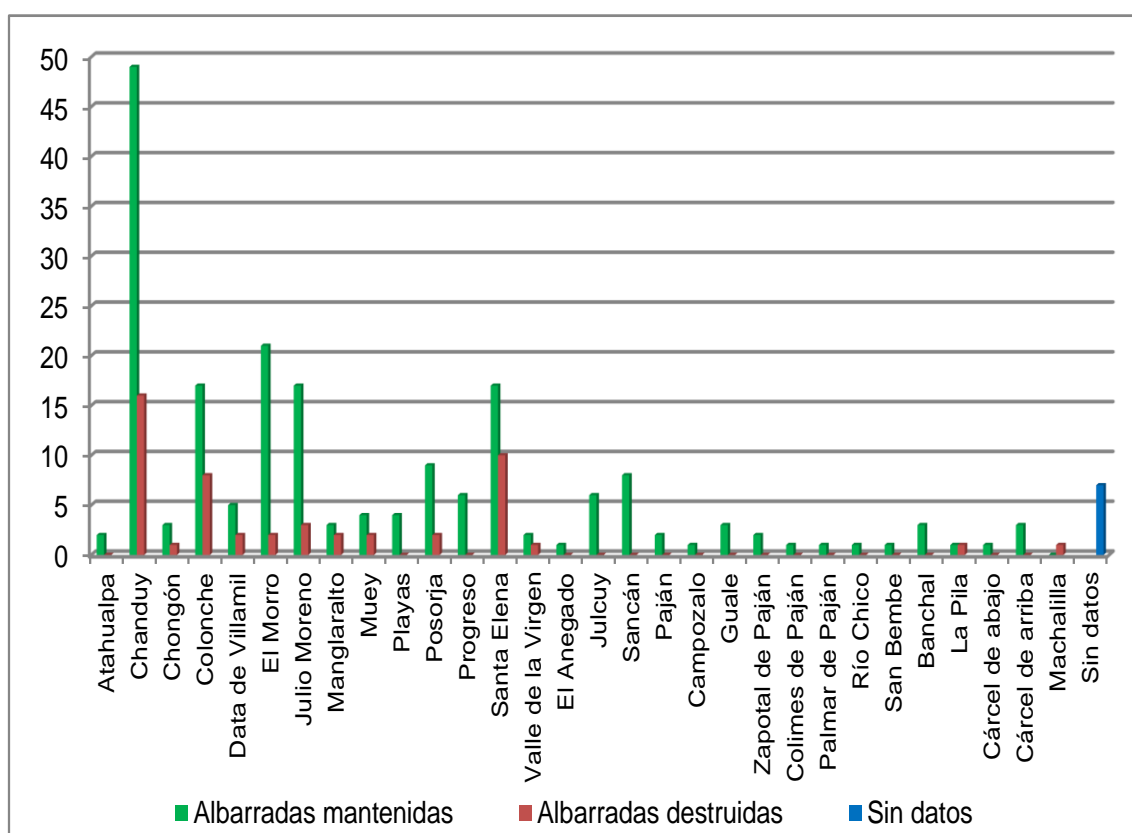
La Figura 2 muestra el estado de las albarradas inventariadas en las parroquias, Comunas o sitios correspondientes a las provincias de Santa Elena, Guayas y Manabí.

La propiedad colectiva del territorio y sus recursos es, desde hace cientos de años, una característica de las comunidades nativas que allí habitan organizadas en Comunas, constituyendo el territorio y el parentesco endogámico, marcadores étnicos de la identidad regional (Álvarez, 1991). En la PSE, las Comunas constituyen la prolongación histórica de la forma organizativa que adoptó la Sociedad Manteño-Huancavilca durante la Colonia; son unidades sociopolíticas de carácter estable, identificadas por su

asociación a un territorio político-productivo de origen étnico sobre el que tienen derechos exclusivos (Álvarez, 2010). De acuerdo con la misma autora, el territorio controlado de manera colectiva, se convirtió en el referente principal de identidad para las unidades sociales (familias) que lo ocupaban y transmitían generación tras generación desde épocas coloniales. Así, la organización comunitaria y el gobierno que se ejerce sobre el territorio étnico, permitieron consolidar un patrón de autonomía local que ha conseguido preservarse hasta la actualidad, a pesar de los continuos conflictos interétnicos (Álvarez, 1999). Aunque las albarradas se localizan en tierras disputadas por grupos denominados blanco-mestizos desde la época colonial, la resistencia étnica consiguió mantener su posesión hasta nuestros días. La gestión y manejo de la propiedad colectiva se ampara en la Ley de Régimen y Organización de Comunas de 1937 (Álvarez, 1999).

Figura 2

Número de albarradas inventariadas según su estado de mantenimiento en parroquias, Comunas o sitios de las provincias de Santa Elena, Guayas y Manabí



Fuente: Elaboración propia sobre la base de Álvarez et al. (2004).

Riesgos a la sustentabilidad de los sistemas de albarradas

La sustentabilidad de estos sistemas se encuentra expuesta a riesgos de orden ambiental y sociocultural, de aquí que conocer su situación actual mediante indicadores específicos, permitirá generar estrategias de gestión acordes con los propósitos ambicionados desde el paradigma de la sustentabilidad.

En el orden ambiental, aunque se mencionan procesos geológicos que han tenido lugar en la región (Hoffstetter, 1948; Ferdon, 1981) y modificaron las condiciones ecológicas a lo largo de su historia, más recientemente fueron las largas sequías del siglo pasado las que limitaron las posibilidades de uso de las tierras, comprometiendo el funcionamiento de las albarradas.

Estas sequías intensificaron la deforestación por la producción de carbón para el mercado, liquidaron la ganadería extensiva y generaron procesos permanentes de migración de jóvenes hacia las ciudades. En muchos casos, este proceso ha incrementado la pobreza de la población. A esto se sumaron conflictos territoriales por desplazamientos de sectores campesinos provenientes de otras regiones, así como invasiones de empresarios privados con la liberalización global del mercado de tierras, y la instalación al mismo tiempo de agencias de desarrollo (ONG) que intentaron suplantar las Comunas con otras entidades como los comités de barrio o las cooperativas de producción. Todo esto hizo que se vieran afectadas las formas colectivas de trabajo, se perdieran tierras y que el Estado terminara imponiendo formas de rehabilitación que prescindían del conocimiento local (Álvarez, 2010; González Andricaín, 2010; Jacobsen, 2010).

No obstante las amenazas mencionadas, estos sistemas ancestrales se mantienen en extensas áreas de la región gracias a la organización comunal. Los comuneros de la PSE han centrado en el concepto de territorialidad el vínculo fundamental de cohesión y reproducción de sus valores culturales y marcador de su identidad (Álvarez, 1991). De esta manera, el valor político otorgado al territorio, ha sido clave en la perdurabilidad de las albarradas. A diferencia de lo que ha ocurrido con otra tecnología prehispánica como los campos de camellones de la Cuenca del Guayas cuya población no consiguió

mantener el control de su territorio, y perdió la capacidad de decisión sobre sus recursos (Herrera Wassilowsky, 2011).

Los riesgos a la gestión de los sistemas de albarradas, inciden directamente sobre la sustentabilidad y por lo tanto sobre el Buen Vivir (Lajo, 2010; Gudynas, 2011; Vanhulst y Beling, 2012) de las comunidades usuarias de los servicios que proveen.

La sustentabilidad, un breve marco conceptual

Aunque el concepto de sustentabilidad es en ocasiones cuestionado (Riechmann, 1995; Leff, 1998), éste ha sido adoptado y “adaptado” de manera multifacética por parte de los más diversos actores sociales, organizaciones no gubernamentales, instituciones y gobiernos, que promueven iniciativas de desarrollo alternativo (García y Priotto, 2008). Alcanzar la sustentabilidad constituye un difícil desafío para las sociedades ya que, como sostiene Reboratti (2000), está cargado de una gran vaguedad teórica y práctica, que admite distintas acepciones dependientes de la subjetividad de los actores y los intereses en juego. Este concepto necesita operacionalizarse mediante indicadores objetivos.

Es por ello que la cuantificación de la sustentabilidad cobra cada vez más fuerza para establecer el estado de situación actual de un territorio y sus recursos en función de objetivos perseguidos. En ese contexto, los indicadores de sustentabilidad permiten monitorear los progresos realizados en base a metas definidas previamente, convirtiéndose en instrumentos indispensables para la toma de decisiones (Spangenberg y Bonniot, 1998).

Los objetivos de la sustentabilidad contemplan cuatro dimensiones principales promovidas desde la Cumbre de Río de Janeiro en 1992: ecológica, socio-cultural, económica y política. Guimarães (2003) enuncia y explica las distintas dimensiones contenidas en el concepto de sustentabilidad que pueden sintetizarse de la siguiente forma: 1) la dimensión ecológica implica preservar la integridad de los procesos naturales que garantizan los flujos de energía y materiales en la biósfera y que, a la vez, preserva la biodiversidad en su sentido más amplio, objetivando la conservación de la dotación de los recursos naturales; 2) la dimensión social y cultural promueve el

mantenimiento del sistema de valores, prácticas y símbolos de identidad, la igualdad y el bienestar humano; 3) la dimensión económica tiende a la gestión adecuada de los bienes ambientales congruente con las metas de la sustentabilidad ecológica; y 4) la dimensión política privilegia la complementariedad entre los mecanismos de mercado y la regulación pública desde procesos democráticos y participativos.

La conversión de estos objetivos en indicadores concretos permitirá medir, en este caso, el estado de los sistemas de albardas para facilitar su gestión y reproducción integral. En este marco, y contribuyendo a los objetivos del Plan Nacional del Buen Vivir (PNBV) de Ecuador (SENPLADES, 2013), la investigación realizada propone una primera aproximación metodológica para la evaluación de la sustentabilidad, mediante la utilización de un conjunto de indicadores cuantitativos y cualitativos, los que facilitarán la medición del estado de sustentabilidad a partir de su integración en un índice sintético. Aunque no existen indicadores ni objetivos de sustentabilidad aceptados universalmente, este trabajo busca contribuir con un aporte metodológico que facilite su evaluación para el caso particular de la gestión de estos sistemas hídricos ancestrales.

Marco metodológico

Alcanzar la sustentabilidad constituye un desafío creciente para la gestión de los gobiernos que en sus políticas públicas buscan salir del paradigma del desarrollismo clásico basado en crecimiento económico ilimitado a costa de la sobreexplotación de la naturaleza y la desigualdad social. Una filosofía alternativa al extractivismo desarrollista es el Buen Vivir o *Sumak Kawsay*, que promueve la sustentabilidad en las relaciones de la sociedad, y de ésta con la naturaleza, buscando un nuevo modelo de desarrollo (Lajo, 2010). El Buen Vivir, se presenta entonces, como una oportunidad para construir colectivamente un nuevo régimen de desarrollo (Acosta, 2008).

Gudynas (2011) destaca que se trata de un concepto en construcción y que necesariamente debe ajustarse a cada circunstancia social y ambiental. En este contexto, vale preguntarse ¿Cómo se define la sustentabilidad para los sistemas de albardas de la PSE? ¿Qué aspectos, criterios o factores la determinan?

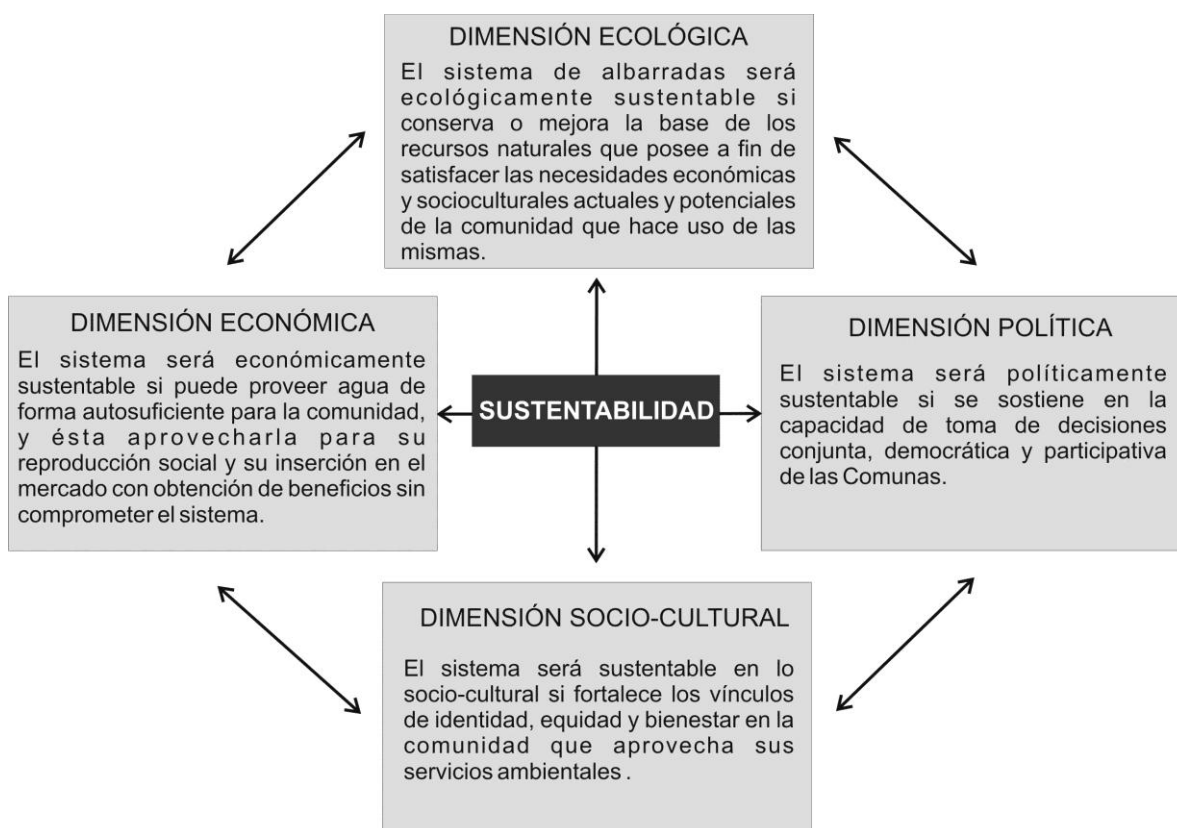
Entendida la sustentabilidad por la conjunción de las cuatro dimensiones aceptadas, es necesario establecer premisas básicas que la definen específicamente para los sistemas de albarradas y permiten construir indicadores para su evaluación (Figura 3).

Indicadores de sustentabilidad para sistemas de albarradas

Partiendo de las premisas definidas para evaluar la sustentabilidad en sistemas de albarradas, así como de anteriores trabajos de investigación (Marcos, 2004; Álvarez, 2010; Álvarez, 2013; Álvarez Litben, 2014), observación directa y entrevistas, se definen en primera aproximación, las variables centrales, que sirven como indicadores para evaluar la sustentabilidad de estos sistemas. Se exponen a continuación los indicadores seleccionados que reflejan los resultados de las investigaciones realizadas sobre esta tecnología hidráulica en gran parte de la costa ecuatoriana.

Figura 3

Dimensiones de la sustentabilidad y premisas para evaluar sistemas de albarradas



Fuente: Elaboración propia.

En primer lugar, en la dimensión ecológica, los indicadores seleccionados miden la capacidad de adaptación del sistema a las condiciones ecológicas particulares para dar soporte indefinidamente a los usos y actividades que allí se desarrollan. Se incluyen indicadores vinculados con: 1) la heterogeneidad, relacionada con el grado de biodiversidad presente en el sistema y su entorno de influencia (flora y fauna terrestre y acuática); las albarradas resultan un foco de reproducción de ancestros de cultivos, algunos registrados por los botánicos hasta ahora como endémicos de Galápagos (Valverde et al., 2004); 2) la integridad ecológica asociada con la morfología de la estructura hídrica (vaso, muro, área de desfogue, pendientes de la escorrentía) que permite el aprovechamiento integral del agua y los recursos naturales; 3) la localización en relación con los cursos de agua, garantizando la capacidad de almacenamiento sostenible del agua (como mínimo a unos 500 m de un curso); 4) la orientación hacia la cuenca aportante para regular las escorrentías al vaso; 5) la semi-permeabilidad del suelo para garantizar el almacenamiento hídrico que abastece la napa freática y el bosque seco tumbesino; 6) la vegetación o revegetación tanto del entorno como del vaso, que mejora los parámetros de calidad del agua para consumo y permite la recuperación de áreas degradadas especialmente evitando procesos erosivos; y 7) la exposición a peligros ambientales, en tanto procesos vinculados con la actividad antrópica que afectan su integridad y funcionamiento (deforestación, sobrepastoreo, contaminación, destrucción de componentes morfológicos) y se traduce en la pérdida de hábitats, biodiversidad y servicios ambientales.

Respecto de la dimensión socio-cultural de la sustentabilidad, se refiere a la capacidad organizativa colectiva que mantiene la comunidad, así como a la transmisión de saberes ancestrales sobre este sistema y los significados que le atribuyen: 1) el mantenimiento regular colectivo que asegure el funcionamiento del sistema (limpieza del vaso, caminos de acceso, refuerzo de muros, etc., al menos cada dos años), 2) el conocimiento generalizado del sistema, que permite sostener sus funciones; 3) la transmisión de saberes ancestrales y modernos, que facilitan el aprovechamiento integral y perdurable del sistema hídrico; 4) la protección del agua para consumo doméstico, asociada a la transformación del entorno (cercado, muelles, siembra de *Pistia stratiotes*, peces y anfibios) y al control femenino del agua; 5) las prácticas culturales cotidianas que transforman el entorno (forestación de muros, senderos, pozos de agua, zonas de

lavadero y aseo personal, bebederos para animales, etc.) facilitando el desarrollo de actividades específicas; 6) la capacidad de replicabilidad para generar nuevos sistemas hídricos; 7) el uso para socialización y/o recreación, dado que se trata de un patrimonio cultural identitario ya que la población lo asocia a su memoria indígena y constituye un elemento simbólico de referencia; 8) el trabajo colectivo, ligado a la cohesión social comunitaria, ayudas mutuas, reciprocidades; 9) la preferencia cultural por el agua de estos sistemas, que no tiene costo económico y están ligados a la memoria de la Comuna; 10) y las normas y costumbres de gestión y uso de los recursos que proveen, y orientan los controles a realizar sobre el sistema para no afectar su funcionamiento ni la provisión de bienes y servicios (prohibiciones y prácticas establecidas).

Luego, los indicadores considerados en la dimensión económica tienen que ver con: 1) la gestión del sistema como bien comunal, que implica la capacidad de gestión cultural para conservar y mejorar los beneficios comunales que brinda el sistema (especies vegetales comestibles, madera, agua para ganado); 2) la generación de bienes y servicios productivos perdurables, que se basa en la complementariedad entre auto-subsistencia e inserción en el mercado, fundamental para articular los beneficios internos y externos al sistema; 3) la inversión del capital social para el mantenimiento del sistema, es decir la disposición a invertir recursos para que pueda sostenerse en el tiempo; 4) la autonomía comunal para el mantenimiento, ligada a la capacidad para gestionar y obtener recursos económicos; 5) el acceso a un patrimonio ancestral tecnológico que brinda bienes y servicios a la comunidad.

Por último, los objetivos de dimensión política, se reflejan en indicadores que implican: 1) la capacidad organizativa comunal para movilizar recursos (tareas, *mingas* o trabajos colectivos de protección, rehabilitación y/o mantenimiento, redes de reciprocidad); 2) la gestión comunitaria, referida a la capacidad para movilizar energías tendientes a sostener el sistema (incluye formas de liderazgo y organización para trámites administrativos e instancias de comunicación y negociación con el Estado); 3) la respuesta colectiva ante riesgos o contingencias (vigilancia permanente sobre las condiciones del sistema); 4) la autonomía organizativa (toma de decisiones respecto del sistema en beneficio de los intereses comunales); 5) la democracia deliberativa, consensuada y participativa en la toma de decisiones comunales; 6) la gobernanza sobre

el territorio comunal y sus recursos, relacionada con la posesión colectiva histórica; y 7) la gobernabilidad comunal continua, que favorece la estabilidad institucional y por lo tanto la protección del sistema de albarradas.

Luego de presentados los indicadores, es importante resaltar que los mismos parten de la experiencia del equipo de investigación en el área y de estudios antecedentes. Los indicadores seleccionados intentan abarcar todos y cada uno de los aspectos que directa o indirectamente inciden en la sustentabilidad. Lo señalado no excluye la incorporación de nuevos indicadores que surjan del debate con otros grupos de investigación, instituciones, organismos o las Comunas. Los indicadores aquí expuestos y seleccionados en esta primera aproximación para la evaluación de la sustentabilidad de los sistemas de albarradas, muestran en ocasiones solapamientos entre sí o bien en las consecuencias de los procesos que evalúan. Más allá de lo señalado se está trabajando actualmente en la síntesis e integración de los indicadores en categorías superadoras de la especificidad que aporta cada uno de ellos, a partir del análisis de las interacciones entre los mismos.

Categorías de los indicadores

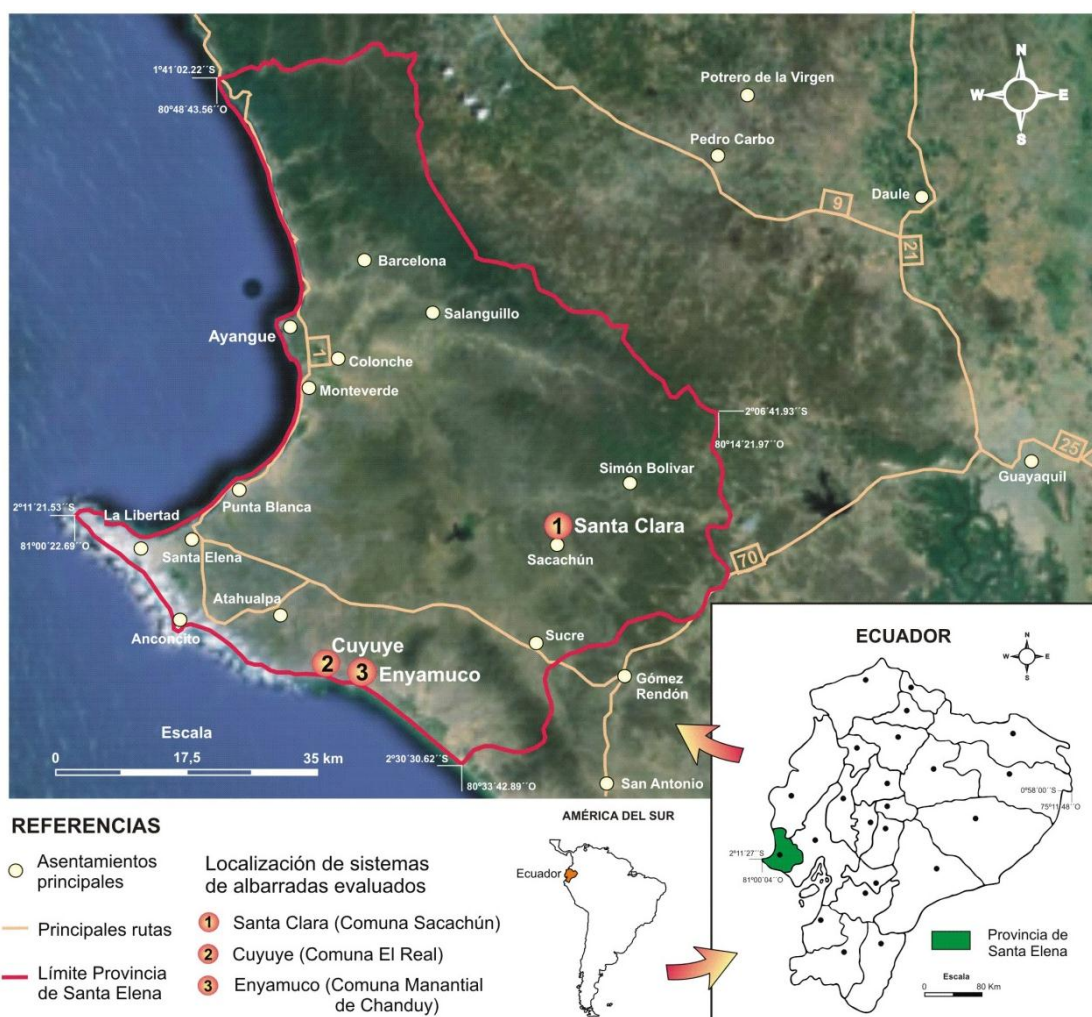
La propuesta define en principio, tres categorías cuali-cuantitativas sobre cada indicador mencionado. En esa clasificación numérica, 1 corresponde a la peor situación y 3 representa la mejor. Tratándose de 29 indicadores, el puntaje mínimo a obtener es 29 y el máximo posible 87. Al no haberse jerarquizado hasta el momento los indicadores seleccionados, se asume en principio un peso uniforme para todos. Se considera que la ponderación de los indicadores requerirá de un enfoque participativo entre los distintos actores involucrados en la gestión de los sistemas de albarradas. Actualmente, se está trabajando sobre esa ponderación participativa y en la puesta a prueba del modelo incorporando nuevos casos de la costa ecuatoriana.

Con la finalidad de facilitar la comprensión y el análisis de la situación de los sistemas de albarradas que se pretendan evaluar, se propone promediar los valores para cada dimensión y para el total. En ese sentido, 1 expresará la condición más baja de sustentabilidad, 2 media y 3 puede considerarse óptima.

El valor promedio que integra todas las dimensiones constituye un índice o según Schuschny y Soto (2009) un indicador compuesto, es decir una representación simplificada que busca resumir un concepto multidimensional en un índice simple (unidimensional) con base en un modelo conceptual subyacente.

Figura 4

Provincia de Santa Elena, localización de los sistemas de albarradas evaluados a partir de los indicadores de sustentabilidad



Fuente: Elaboración propia. Imagen obtenida de Google Earth (2014).

Aplicaciones preliminares

A fin de validar en primera aproximación la propuesta, se aplica el procedimiento a tres sistemas de albarradas que fueron intervenidos por programas gubernamentales y no gubernamentales, localizados en tres Comunas pertenecientes a las parroquias de

Chanduy y Simón Bolívar en la PSE. Los sistemas estudiados cuya localización se muestra en la Figura 4 son: Santa Clara (Comuna Sacachún), Cuyuye (El Real) y Enyamuco (Manantial de Chanduy). El conjunto de indicadores propuestos y los resultados obtenidos para estos sistemas, se presentan en la Tabla 1.

Tabla 1

Evaluación preliminar de la sustentabilidad en sistemas de albarradas, en función de los indicadores propuestos en la metodología

Dimensiones de la sustentabilidad e indicadores evaluados	Comuna Sacachún	Comuna El Real	Com. Man. de Chanduy
	Albarrada Santa Clara	Albarrada Cuyuye	Albarrada Enyamuco
Sustentabilidad ecológica			
Grado de heterogeneidad	3	2	2
Grado de integridad ecológica	2	3	1
Localización adecuada en relación a los cursos de agua	3	3	3
Orientación adecuada hacia la cuenca aportante	3	3	3
Grado de permeabilidad del suelo	2	3	1
Grado de vegetación o revegetación	2	3	1
Grado de exposición a peligros ambientales	2	3	1
Puntaje de la dimensión ecológica	17	20	12
Promedio de la dimensión ecológica	2,4	2,9	1,7
Sustentabilidad socio-cultural			
Grado de mantenimiento regular que asegure el funcionamiento	2	2	1
Grado de conocimiento generalizado del sistema	3	3	2
Grado de transmisión de saberes ancestrales y modernos	2	2	1
Grado de protección del agua para consumo doméstico	1	1	1
Existencia de prácticas culturales cotidianas	2	2	1
Capacidad de replicabilidad del sistema	1	1	1
Grado de uso para socialización y/o recreación	3	3	1
Capacidad de generar trabajo colectivo	3	3	1
Grado de preferencia cultural por el agua de las albarradas	3	3	2
Presencia de normas y costumbres de gestión y uso de los recursos	3	3	2
Puntaje de la dimensión socio-cultural	23	23	13
Promedio de la dimensión socio-cultural	2,3	2,3	1,3
Sustentabilidad económica			
Capacidad de gestión del sistema como bien comunal	3	3	2
Capacidad de generar bienes y servicios productivos perdurables	3	3	1
Grado de inversión del capital social para el mantenimiento del sistema	1	1	1
Grado de autonomía comunal para el mantenimiento del sistema	1	1	1
Capacidad de acceso a un patrimonio ancestral tecnológico	3	3	2
Puntaje de la dimensión económica	11	11	7
Promedio de la dimensión económica	2,2	2,2	1,4
Sustentabilidad política			
Capacidad organizativa comunal	3	2	1
Grado de gestión comunitaria	2	3	1
Capacidad de respuesta colectiva ante riesgos o contingencias	3	3	1
Grado de autonomía organizativa	3	3	2
Grado de democracia deliberativa, consensuada y participativa	3	3	2
Grado de gobernanza sobre el territorio comunal	2	3	1
Gobernabilidad comunal continua	3	3	2
Puntaje de la dimensión política	19	20	10
Promedio de la dimensión política	2,7	2,9	1,4
SUSTENTABILIDAD: PUNTAJE TOTAL	70	74	42
SUSTENTABILIDAD: PROMEDIO TOTAL	2,4	2,6	1,4

Fuente: Elaboración propia.

Las situaciones más críticas para los indicadores evaluados (en promedio 1,4 puntos por indicador) se presentan en la albarrada Enyamuco. En la Comuna Manantial de Chanduy, la capacidad organizativa, la participación, gestión comunitaria y los mecanismos de control (dimensión política) históricamente se han ido debilitando más que en los otros dos casos. Una clara manifestación de ello, es el bajo grado de gobernanza sobre el territorio comunal, que a diferencia de las otras áreas, demuestra que los intereses individuales han sido privilegiados por sobre los comunales. Esto se traduce en la dimensión socio-cultural, donde se observa que la cohesión social, la sociabilización, la transmisión de saberes y el interés por el mantenimiento del sistema alcanzan valores bajos. En consecuencia, los indicadores que comprenden la dimensión económica, también evidencian condiciones desfavorables. Sin duda, los indicadores de las dimensiones mencionadas afectan negativamente la aptitud ecológica del sistema y su entorno. Esto último se verifica al evaluar aquellos relativos a la integridad, la permeabilidad del suelo, la revegetación inexistente y la exposición a situaciones de riesgo. Las tareas de rehabilitaciones realizadas sin un conocimiento profundo del sistema han afectado severamente su funcionalidad y probablemente su perdurabilidad para generar beneficios futuros. Se construyeron muros muy altos (alrededor de 10 metros) alterando su estructura prehispánica original, el vaso se excavó en exceso; se afectó el área de desfogue; y se removió desproporcionadamente la vegetación protectora, acentuando la fragilidad de la zona (Figura 5).

Figura 5

Albarrada Enyamuco de la Comuna Manantial de Chanduy



Fuente: Elaboración propia.

Este proyecto de rehabilitación, financiado por un programa gubernamental (PRODEPINE), abusó del uso de maquinaria pesada en la “recuperación” de la albarrada Enyamuco que desembocó en su inhabilitación tecnológica (Herrera Wassilowsky, 2011: 130). El diseño implementado en este caso, resultó en un modelo sucedáneo de tape o represa, que funciona con otra lógica de abastecimiento (llenándose con agua de cursos menores de ríos o esteros).

Algo similar se verifica en la antigua albarrada Santa Clara, localizada a aproximadamente 1 km al norte de Sacachún, donde las tareas de mantenimiento realizadas por el Instituto Nacional de Riego (INAR, Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca, MAGAP) en el año 2010, sin conocimiento profundo del sistema, y la falta de poder en la toma de decisiones de los miembros de la Comuna, han llevado a afectar intensamente su morfología, requiriendo tareas de sostenimiento constante por parte de los pobladores que hacen uso de sus servicios productivos y domésticos (Paz y Miño, 2012; Álvarez, 2013). En este caso, la rehabilitación no respetó la curva original del muro de la albarrada, asemejando su nuevo diseño a un tape o represa, que actualmente presenta fuertes signos de erosión (Figura 6).

Figura 6

Albarrada Santa Clara de la Comuna Sacachún



Fuente: Elaboración propia.

En el extremo más favorable (en promedio 2,6 puntos por indicador) se encuentra la albarrada Cuyuye, localizada sobre una planicie ondulada, cercana al mar y al río El Real (Figura 7). Aquí los indicadores de las dimensiones política y sociocultural alcanzan los valores más altos. Esto también se refleja en la capacidad ecológica del

sistema para sostener usos y actividades con la obtención de bienes y servicios productivos antes y después de la intervención realizada (Álvarez, 2013).

Figura 7

Albarrada Cuyuye de la Comuna El Real



Fuente: Elaboración propia.

Alcances y contribuciones de los datos

Los resultados preliminares de esta investigación contribuyen a la construcción de una base de indicadores tendentes a evaluar la sustentabilidad en sistemas de albarradas en el marco del PNBV, con el fin de aportar a la toma de decisiones siguiendo las políticas promovidas por la Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo de Ecuador.

Cuando se evalúan los indicadores y se analiza cada situación en particular, los resultados sugieren que las dimensiones políticas y socio-cultural inciden significativamente sobre la sustentabilidad de los sistemas de albarradas (ver datos cuantitativos en la Tabla 1). Cuando la capacidad organizativa, la gestión comunitaria, la cohesión social, la gobernanza sobre el territorio comunal, son ineficientes (presentan los valores más bajos en su evaluación), no se alcanza la perdurabilidad del sistema. Si bien las áreas evaluadas manifiestan severos condicionantes climáticos (déficit hídrico y eventos El Niño) que inciden en la dinámica y estabilidad de los territorios comunales, afectando el desarrollo de actividades, es el componente social que determina la capacidad de sostenimiento mediante el conocimiento, prácticas ancestrales de

mantenimiento y restauración de los sistemas hídricos, así como los controles que realiza la propia comunidad sobre las albardas y su entorno.

En consecuencia, las rehabilitaciones no debieran restringirse sólo a la intervención física, sino incluir también los componentes socio-culturales, políticos y ambientales. Los casos de Enyamuco y Santa Clara evidencian que más allá de la remoción de tierras con incorporación de maquinaria, se necesita una gestión más democrática y participativa que involucre a la comunidad, con sus saberes y organización social.

El conocimiento ancestral, la identidad, equidad y bienestar de las Comunas dentro de un sistema político democrático y participativo condicionan la aptitud ecológica de los sistemas de albardas asegurando o no la obtención de beneficios productivos y socio-culturales. Los objetivos de sustentabilidad para sistemas de albardas planteados en la Figura 2 se alcanzan al partir del equilibrio de las interacciones entre los componentes naturales y humanos. Esas condiciones de equilibrio se materializan a través de las situaciones más favorables asignadas a los indicadores seleccionados, que tal como sostienen Srebotnjak et al. (2010) permiten establecer umbrales.

A su vez, el empleo de indicadores a partir de objetivos de sustentabilidad definidos previamente facilita la obtención de información acerca de los problemas actuales de las albardas para valorar su gravedad, establecer prioridades en la gestión de los problemas identificados y evaluar el efecto de las políticas implementadas, como por ejemplo las de rehabilitación.

Alcances y contribuciones de la propuesta metodológica

El proyecto de investigación llevado a cabo, construyó un modelo de valoración para medir el estado de sustentabilidad de los sistemas de albardas en la PSE. Los indicadores seleccionados y aplicados a tres casos concretos constituyen un punto de partida para comparar sistemas de albardas y los mecanismos que inciden en su funcionamiento y continuidad en el tiempo.

Sistematizar la sustentabilidad mediante indicadores operativos permite detectar fácilmente los puntos críticos sobre los cuales intervenir, primordialmente para

establecer políticas de manejo y gestión tendientes al mantenimiento y mejoramiento de los sistemas de albarradas. Esta metodología es de fácil aplicación, sin embargo está condicionada al acceso de información pormenorizada y en profundidad sobre cada situación a intervenir.

En función de lo anterior, en una segunda fase (en ejecución) resulta importante superar la valoración estática de cada dimensión para abordar los procesos desencadenantes que llevan a un menor o mayor estado de sustentabilidad. Una visión más dinámica permitiría ver las interacciones de las dimensiones, y esto podría conseguirse a partir de la elaboración de diagramas de flujos que expresen la complejidad de las relaciones de causa y efecto entre los indicadores, estableciéndose interacciones directas e indirectas.

Asimismo, esta metodología asume un peso uniforme en la valoración de los indicadores, que resulta conveniente someter a la discusión a fin de priorizar aquellos criterios que adquieren mayor relevancia tanto para los equipos de trabajo como para la propia comunidad, como puede ser el conocimiento ancestral frente a otros indicadores incluidos en la dimensión ecológica, que admiten menor variabilidad. Esto demandará un enfoque intercultural y participativo tendente a repensar formas de trabajo que amplíen los mecanismos de consenso con la comunidad en el proceso de investigación y posterior intervención social.

Se espera que esta tarea constituya un punto de partida para someter a discusión la validez y pertinencia de los indicadores en la expectativa de contribuir con una base útil para la definición de estrategias tendientes a la sustentabilidad de los sistemas de albarradas. Se pretende además, que el procedimiento empleado pueda aplicarse a otros sistemas hídricos de relevancia en la zona como son los tapes o represas, que intentan sustituir el modelo ancestral de albarradas, a fin de detectar y comparar las fortalezas y debilidades entre ambos.

En el marco de la filosofía del Buen Vivir, se enfatiza en la importancia de incluir los aspectos socio-culturales y políticos en las estrategias de rehabilitación de estos sistemas cuyas intervenciones no deberían limitarse a los aspectos físicos.

En este contexto, se resalta la necesidad de generar indicadores complementarios con el Buen Vivir, compatibles con las metas previstas a nivel nacional, pero que puedan incluir las premisas de sustentabilidad de la realidad local y comunal planteadas en la investigación para los sistemas de albarradas. Es que la noción del Buen Vivir, al asumirse como un concepto en construcción desafía el ejercicio de abordarlo empíricamente, de buscar tanto su cuantificación como su cualificación mediante la identificación o construcción de indicadores objetivos y subjetivos de manera simultánea (Guillén y Phélan, 2012). En ese sentido, se pretende que los resultados obtenidos conformen un antecedente útil para establecer un umbral de sustentabilidad y definir indicadores que respondan al Buen Vivir y cuya discusión pueda transferirse a otros ámbitos de gestión territoriales.

Referencias citadas

- Acosta, Alberto (2008). "El Buen Vivir, una oportunidad por construir". *Ecuador Debate*, N° 75, pp. 33-47.
- Álvarez, Silvia (1991). *Los comuneros de Santa Elena. Tierra, Familia y Propiedad*. Biblioteca de Ciencias Sociales, vol. 34. Quito: Coedición Corporación Editora Nacional - Abya-Yala.
- Álvarez, Silvia (1999). *De Huancavilcas a comuneros. Relaciones Interétnicas en la Península de Santa Elena*. Quito: Abya-Yala - CEAA, ESPOL.
- Álvarez, Silvia (2006). "The Use and Traditional Knowledge of Pre-Hispanic Hydraulic Systems amongst Indigenous and Non-Indigenous Populations on the Ecuadorian Coast". En *From where life flows: The local knowledge and politics of water in the Andes*, pp. 53-63, Jacobsen, F. F. y McNeish, J. (eds.). Trondheim: Tapir Academic Press.
- Álvarez, Silvia (2010). "Prácticas, creencias y valores que condicionan la reproducción de los sistemas de albarradas en la Península de Santa Elena". En *Representaciones, saberes y gestión de los recursos naturales y culturales a nivel local*, pp. 89-117, Álvarez, S. (ed.). Quito: Ediciones Abya-Yala.
- Álvarez, Silvia (Coord.) (2013). *Informe final de consultoría para la rehabilitación de 4 albarradas en la demarcación hidrográfica del Guayas*. Guayaquil: SENAGUA Ecuador.

- Álvarez, Silvia, Martín Bazurco, Mónica Burmester y Claudia González Andricaín (2004). "Componente Sociocultural. Organización social, cultura y gestión de los Sistemas de Albarradas en la PSE". En *Albarradas en la Costa del Ecuador: Rescate del Conocimiento Ancestral del Manejo Sostenible de la Biodiversidad*, pp. 253-356, Marcos, J. (coord.). Guayaquil: CEAA-ESPOL.
- Álvarez Litben, Rita (2014). *Albarradas. Espacialidad y recurrencia en los sistemas de albarradas localizadas en las provincias de Santa Elena y Guayas*. Tesis de Maestría en Arqueología del Neotrópico. Guayaquil: Facultad de Ciencias de la Tierra, Escuela Superior Politécnica del Litoral.
- Ferdon, Edwin, Jr. (1981). "Holocene Mangrove Formation on the Santa Elena Peninsula. Ecuador: Pluvial Indicators or Ecological Response to Physiographic Changes". *American Antiquity* 46 (3), pp. 619-626.
- García, Daniela y Guillermo Priotto (2008) *Módulo 2: La sustentabilidad como discurso ideológico*. Buenos Aires: Programa de Estrategia Nacional de Educación Ambiental, SAySD.
- González Andricaín, Claudia (2010). "Las albarradas: entre el conocimiento local y las políticas de desarrollo". En *Representaciones, saberes y gestión de los recursos naturales y culturales a nivel local*, pp. 135-153, Álvarez, S. (ed.). Quito: Ediciones Abya-Yala.
- Gudynas, Eduardo (2011). "Buen Vivir: Germinando alternativas al desarrollo". *América Latina en Movimiento*, N° 462, pp. 1-20.
- Guillén, Alejandro y Mauricio Phélan (Comp.) (2012). *Construyendo el Buen Vivir*. Cuenca: PYDLOS-Universidad de Cuenca.
- Guimarães, Roberto (2003). *Tierra de sombras: desafíos de la sustentabilidad y del desarrollo territorial y local ante la globalización corporativa*. Santiago de Chile: Serie Medio Ambiente, División de Desarrollo Sostenible y Asentamientos Humanos N° 67, CEPAL.
- Herrera Wassilowsky, Alexander (2011). *La recuperación de tecnologías indígenas. Arqueología, tecnología y desarrollo en los Andes*. Bogotá: CLACSO-IEP, Facultad de Ciencias Sociales, Departamento de Antropología, Centro de estudios Socioculturales e Internacionales, Ediciones Uniandes.
- Hoffstetter, Robert (1948). "Notas sobre el Cuaternario de la península de Santa Elena (Ecuador)". *Boletín de Informaciones Científicas Nacionales*, II (11 y 12), pp. 19-44.
- Jacobsen, Frode (2010). "Dos historias acerca del desarrollo en la Península de Santa Elena". En *Representaciones, saberes y gestión de los recursos naturales y culturales a nivel local*, pp. 155-168, Álvarez, S. (ed.). Quito: Ediciones Abya-Yala.

- Lajo, Javier (2010). "Sumaq Kawsay-ninchik o Nuestro Vivir Bien". *Revista de la Integración, Políticas culturales en la Región andina*, N° 5, pp. 112-125.
- Leff, Enrique (1998). *Saber Ambiental, Sustentabilidad, Racionalidad, Complejidad, Poder*. Madrid: Siglo XXI editores - PNUMA.
- Marcos, Jorge (1995). "El manejo del agua en el variado medio ambiente del área Septentrional Andina a partir del tercer milenio B.C.". En *Cultura y Medio Ambiente en el Área Andina Septentrional*, vol. 21, pp. 127-164, Guinea, M.; J. F. Bouchard y J. Marcos (eds.). Quito: Abya-Yala.
- Marcos, Jorge (Coord.) (2004). *Las Albarradas en la Costa del Ecuador: Rescate del conocimiento ancestral del manejo sostenible de la biodiversidad*. Guayaquil: Editorial CEAA-ESPOL.
- Marcos, Jorge y Martín Bazurco (2006). "Albarradas y Camellones en la región costera del Antiguo Ecuador". En *Agricultura Ancestral Camellones y Albarradas: contexto social, usos y retos del pasado y del presente*, pp. 93-110, Valdez, F. (ed.). Quito: Ediciones Abya-Yala.
- Marcos, Jorge y Osvaldo Tobar (2004). "La investigación arqueológica e histórica de las Albarradas de la Costa". En *Albarradas en la Costa del Ecuador: Rescate del Conocimiento Ancestral del Manejo Sostenible de la Biodiversidad*, pp. 31-54, Marcos, J. (coord.). Guayaquil: CEAA-ESPOL.
- Paz y Miño, María Eugenia (2012). *San Biritute: lluvia, amor y fertilidad*. Guayaquil: INPC, Serie Estudios.
- Reboratti, Claudio (2000). *Ambiente y sociedad: conceptos y relaciones*. Buenos Aires: Editorial Planeta Argentina.
- Riechmann, Jorge (1995). "Desarrollo sostenible: la lucha por la interpretación". En *De la economía a la ecología*, pp. 11-78, Riechmann, J. et al. (eds.). Madrid: Editorial Trotta.
- Schuschny, Andrés y Humberto Soto (2009). *Guía metodológica, diseño de indicadores compuestos de desarrollo sostenible*. Santiago de Chile: CEPAL, Naciones Unidas.
- SENPLADES (2013). *Plan Nacional de Desarrollo / Plan Nacional para el Buen Vivir 2013-2017*. Quito: Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo.
- Srebotnjak, Tanja; Christine Polzin; Stefan Giljum; Sophie Herbert y Stephan Lutter (2010) *Establishing Environmental Sustainability Thresholds and Indicators*. Final report. Ecologic Institute and SERI.
- Spangenberg, Joachim y Odile Bonniot (1998) *Sustainability Indicators: A compass on the road towards sustainability*. Wuppertal: Wuppertal Institute.

- Valverde, Flor de María; Patricia Choez y Camilo Reyes (2004). “Componente Botánico. Situación de la biodiversidad en las albarradas y sectores colindantes de la planicie costera de las provincias de Guayas y Manabí”. En *Albarradas en la Costa del Ecuador: Rescate del Conocimiento Ancestral del Manejo Sostenible de la Biodiversidad*, pp. 127-192, Marcos, J. (coord.). Guayaquil: CEAA-ESPOL.
- Vanhulst, Julien y Adrián Beling (2012). “El discurso del Buen vivir: sustentabilidad made in Latinoamérica”. *Revista Nadir*, año 4, N° 1, pp. 1-11.