

Evaluación de la sustentabilidad de sistemas productivos locales: Una propuesta basada en la participación colaborativa y en la resiliencia de los sistemas socio-ecológicos

Por Wehbe M B, M A Mendoza, R A Seiler, A M Vianco, A M Baronio y A J Tonolli
Consejo Inter-Universitario Nacional, Argentina*

La sustentabilidad y la resiliencia son consideradas condiciones básicas para alcanzar un funcionamiento armónico de los sistemas socio-ecológicos frente a condiciones internas cambiantes y a shocks externos. Sin embargo, no existe consenso en cuanto a la medición de ambos conceptos, como contribución al manejo de los sistemas productivos locales en esa dirección. Consecuente con estas ideas, en este trabajo se presenta una metodología para evaluar la sustentabilidad de sistemas productivos primarios, como resultado de dos años de investigación interdisciplinaria. La posibilidad de aplicar esta metodología descansa en un proceso colaborativo entre ciencia y política para mejorar la resiliencia y por lo tanto la sustentabilidad de los sistemas productivos locales.

Introducción

El trabajo que se presenta es el resultado de la investigación llevada a cabo por un grupo interdisciplinario de investigadores de siete universidades en la Región Centro-Oeste de Argentina. El mismo consiste en una propuesta analítica y metodológica para la evaluación de la **sustentabilidad de los sistemas de producción locales basado en el concepto de resiliencia de los sistemas socio-ecológicos** (RA, 2010). La sustentabilidad no es un estado estable sino un proceso de construcción cotidiano basado en las experiencias pasadas y

en las proyecciones a futuro; se entiende como un conjunto de situaciones ideales que son constantemente redefinidas como resultado de cambios en los ambientes naturales y sociales dentro de los cuales evolucionan distintos sistemas productivos (Kates *et al*, 2001). Por otra parte, desde la perspectiva de la resiliencia de los sistemas socio-ecológicos, definida ésta como la capacidad de responder a disturbios, el enfoque de la sustentabilidad incluye una visión de sistemas complejos, abiertos y dinámicos en lugar de una perspectiva relacionada a una única unidad de observación (Chapin *et al*, 2004).

El análisis de la sustentabilidad debe descansar sobre dos componentes interconectadas, la natural y la social. Sin embargo, la complejidad de las interacciones en un sistema hace que el análisis sea favorecido al desagregar las interacciones entre cuatro dimensiones del sistema: la ecológica, la económica, la social y la institucional. La dimensión **ecológica** se refiere a la necesidad de restaurar el ambiente natural y preservar el funcionamiento de los ecosistemas a través de desconectar el progreso económico y las inequidades sociales del daño ambiental. La dimensión **económica**, basada en una noción de prosperidad, excluye al crecimiento económico *per se*, pero incluye el fin de la pobreza, la seguridad alimentaria, la

educación e infraestructura básica, entre otros. La dimensión **social** persigue la inclusión, a través de incrementar el capital humano, el cultural y el social. La dimensión **institucional** refiere aquí a aquellos aspectos organizacionales más formales (*e.g.* el conocimiento del sistema, la legislación) que tienen que ver con las interacciones entre seres humanos y entre seres humanos y naturaleza, y que aportan al funcionamiento del sistema socio-ecológico. Las interacciones entre estas dimensiones generan sinergias y compensaciones que surgen de las *demandas* que cada dimensión realiza sobre las otras y en el grado en el cual estas demandas son satisfechas, entiéndase como las *contribuciones*. Los resultados de estas interacciones definen la base del comportamiento de un sistema socio-ecológico en términos de la sustentabilidad (SDSN, 2013).

Enfoque analítico

Cada una de las dimensiones demanda acciones hacia sí misma y hacia las demás para mejorar el bienestar humano. Por lo tanto la demanda agregada corresponde a la de las cuatro dimensiones basadas cada una en criterios específicos. De acuerdo al criterio de **preservación**, la dimensión Ecológica demanda la restauración y conservación de los ecosistemas. Esto implica mantener el funcionamiento de los ecosistemas y la capacidad de los mismos de satisfacer las necesidades humanas básicas. La dimensión Económica basa sus demandas en el criterio de **eficiencia** en relación a la asignación de los recursos naturales para asegurar el progreso económico y el funcionamiento de los ecosistemas. La dimensión Social, conforme al criterio de **equidad**, demanda participación social para una justa distribución de los recursos económicos y naturales y para evitar cualquier tipo de exclusión social. Finalmente,

la dimensión Institucional, de acuerdo al criterio de **capacidad de manejo**, demanda al resto de las dimensiones la habilidad de manejar tareas y procesos de manera confiable y rápida, de manera de responder a los riesgos actuales y a las futuras incertidumbres a través de un manejo adaptativo.

Al mismo tiempo, cada dimensión relacionada a un sistema productivo *contribuye* en diferente grado al bienestar humano. La dimensión Ecológica debe proveer un ambiente natural productivo y saludable; la dimensión Económica debe contribuir al progreso económico en un sentido de prosperidad; la dimensión Social debe proveer prosperidad y oportunidades sociales equitativas; y la dimensión Institucional debe contribuir, a través de una gobernanza participativa, a conducir al sistema socio-ecológico hacia la sustentabilidad (IRF 2015, 2013).

Metodología para la Evaluación

A través de la colaboración entre la política y otros tomadores de decisiones, a la vez que junto con científicos expertos de cada dimensión y mediante el establecimiento de una organización puente, deberán desarrollarse indicadores analíticos para la evaluación de la sustentabilidad. La organización puente se refiere a aquellas que están a cargo de la colaboración para la co-producción de conocimiento entre diversos agentes involucrados (Crona y Parker, 2012) con el objetivo de contribuir a procesos efectivos de toma de decisiones, tanto a nivel privado como de las políticas públicas. Los principales desafíos para organizaciones de este tipo descansan en la posibilidad de reconciliar necesidades individuales y grupales, así como en las visiones sobre resultados actuales y futuros de las acciones y en la promoción de un proceso de aprendizaje continuo capaz de direccionar un estado **pluralmente deseado** para el sistema.

Con el fin de evaluar cuantitativa y cualitativamente el comportamiento de un sistema de producción en términos de su sustentabilidad se desarrolla una Matriz de Sustentabilidad (Figura 1). La matriz pretende identificar los resultados, esperados o no, de aquellas acciones llevadas cabo dentro de un sistema productivo así como las implicancias en términos de resiliencia del sistema socio-ecológico. La matriz de sustentabilidad permite organizar las cuatro dimensiones de la sustentabilidad y muestra las relaciones entre las Demandas Agregadas de cada dimensión con las restantes y las reales Contribuciones al Bienestar Humano. En el cuerpo de la Matriz se definen diversos **componentes** (por ejemplo: agua, suelo, aire y biodiversidad, para la dimensión ecológica) los cuales son necesarios en relación a los criterios establecidos para cada una de las dimensiones. Estos componentes deben estar relacionados entre sí con el resto de componentes en la Matriz, con el fin de identificar sinergias y compensaciones. Uno o más indicadores pueden ser contruidos para cada componente (por ejemplo: para el componente agua, puede ser necesario contar con uno o más indicadores como calidad, cantidad, fuentes).

Figura 1. Matriz de sustentabilidad para un sistema productivo

		BIENESTAR HUMANO				DEMANDAS AGREGADAS
		ECOLOGICA (Preservación)	ECONOMICA (Eficiencia)	SOCIAL (Equidad)	INSTITUCIONAL (Capacidad de Manejo)	
DEMANDAS A LAS DISTINTAS DIMENSIONES	ECOLOGICA	AGUA SUELO AIRE BIODIVERSIDAD	ACCESO (a recursos para la producción)	ACCESO (a recursos para la vida)	ESTADO ACTUAL Y NUEVOS ESCENARIOS (de recursos ambientales)	SERVICIOS ECOSISTEMICOS
	ECONOMICA	PRÁCTICAS PROMOBIENTE PRODUCCIÓN DE BAJO IMPACTO AMBIENTAL CICLO DE VIDA DEL PRODUCTO	PRODUCTIVIDAD INDEPENDENCIA DE INSUMOS COMPETITIVIDAD	MEDIOS DE VIDA RESPONSABILIDAD SOCIAL EMPRESARIAL MOVILIDAD SOCIAL	CAPACITACIÓN EMPRESARIAL CUMPLIMIENTO DE NORMATIVAS PARTICIPACIÓN	RECURSOS ECONOMICOS
	SOCIAL	PERCEPCIÓN Y CONCIENCIACIÓN DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL USO RESPONSABLE DE LOS RECURSOS AMBIENTALES	EDUCACIÓN MANO DE OBRA	CAPITAL CULTURAL CAPITAL HUMANO CAPITAL SOCIAL	ORGANIZACIÓN SOCIAL	PARTICIPACIÓN SOCIAL
	INSTITUCIONAL	LEGISLACIÓN PARTICIPACIÓN DEL CAPITAL SOCIAL EDUCACIÓN PARA LA SUSTENTABILIDAD	LEGISLACIÓN ORGANIZACIÓN CAPITAL SOCIAL SERVICIOS	ACCESO CIUDADANÍA PARTICIPACIÓN	LEGISLACIÓN APLICACIÓN CONTROL	MANEJO ADAPTATIVO
CONTRIBUCIONES AL BIENESTAR HUMANO		AMBIENTE SALUDABLE Y PRODUCTIVO	PROGRESO ECONÓMICO	PROSPERIDAD Y OPORTUNIDADES SOCIALES EQUITATIVAS	GOBERNANZA PARTICIPATIVA	DIRECCIÓN DEL SISTEMA EN TÉRMINOS DE SUSTENTABILIDAD

Cada espacio dentro de la matriz muestra ejemplos de componentes que determinan posibles relaciones entre dimensiones, basados en los criterios específicos establecidos. Fuente: Seiler y Vianco, 2014

Los componentes en la Matriz no son fijos, sino que dependen de las características del sistema productivo bajo análisis o de la región geográfica en que éstos tienen lugar. La Diagonal Principal informa sobre el estado o línea de base para cada dimensión a través de un conjunto de componentes que responden a los criterios establecidos. El resto de la Matriz establece las relaciones entre las dimensiones y sus componentes. A modo de ejemplo, es posible pensar acerca de la demanda necesaria de un sistema productivo específico en términos de la disponibilidad de un recurso natural particular, para desarrollar dicho proceso productivo. La existencia y especificidades de un recurso natural espacialmente distribuido, determinan no solo las características de un ecosistema sino también las posibilidades para el sistema productivo de desarrollarse, así como los límites para ese desarrollo. El mismo tipo de razonamiento se aplica a todas las relaciones entre las dimensiones.

Cada componente está determinado por un conjunto de indicadores, definidos a través de variables específicas. Por ejemplo, la línea de base del ecosistema puede tener cuatro componentes, tales como agua, aire, suelo y biodiversidad. Basado en la necesidad de preservar al ecosistema del cual depende el sistema productivo bajo análisis, el componente agua pudiera estar representado por indicadores de calidad, cantidad y fuentes de agua dulce y cada uno de estos indicadores utilizarán diferentes variables para realizar la evaluación- por ejemplo: para calidad de agua dulce podría resultar necesario establecer los niveles de nitratos o de sales disueltas medidos como miligramos por litro; en términos de

cantidad, el volumen de escurrentía o la capacidad de recarga de los acuíferos. La agregación de los componentes da lugar a Indicadores de Relaciones dentro y entre las cuatro dimensiones (Figura 2). De esta manera, la Sustentabilidad de un sistema productivo (SSP) surge de la agregación de las contribuciones reales a las demandas realizadas, representando una suerte de “cuantificación” del estado de Bienestar en un sistema socio-ecológico resiliente; esta cuantificación se basa en la sustentabilidad de un sistema productivo particular, fundamentalmente aquél más representativo dentro del sistema socio-ecológico analizado.

Dado que los sistemas productivos no son homogéneos en términos de sus unidades constitutivas (por ejemplo: diferencias en términos de poder entre sus diversos grupos y hacia el resto de la sociedad, de manera que afectan de manera desigual al sistema), esta metodología también permite analizar los diferentes grupos de manera separada. Esto se logra mediante la desagregación de cada componente en varios estratos entre unidades de análisis, de acuerdo al criterio de “mejor” representación de tales heterogeneidades.

El valor real y la sensibilidad de esta metodología descansan en la necesidad de disponer de un profundo conocimiento del sistema productivo bajo análisis y de su funcionamiento. Esta condición requiere de la colaboración de grupos científicos interdisciplinarios, ciudadanos, empresas, organizaciones no gubernamentales y del estado, de manera de establecer acertadamente las relaciones entre dimensiones, los componentes del sistema y las variables/indicadores, que permitan evaluar adecuadamente cada componente.

Figura 2. Valores de la Matriz de Sustentabilidad

Relaciones		Bienestar humano				Demandas agregadas
		Ecológica (Preservación)	Económica (Eficiencia)	Social (Equidad)	Institucional (Capacidad de manejo)	
Demandas a la distintas Dimensiones	Ecológica	IR_{11}	IR_{12}	IR_{13}	IR_{14}	D_1
	Económica	IR_{21}	IR_{22}	IR_{23}	IR_{24}	D_2
	Social	IR_{31}	IR_{32}	IR_{33}	IR_{34}	D_3
	Institucional	IR_{41}	IR_{42}	IR_{43}	IR_{44}	D_4
Contribuciones al Bienestar Humano		B_1	B_2	B_3	B_4	SSP

La figura muestra la valoración de la matriz de sustentabilidad para un sistema productivo dentro de un sistema socio-ecológico, las relaciones entre dimensiones (IR_{ij}); las Demandas (D_i); y las Contribuciones al bienestar (B_j) para cada dimensión ij y la sustentabilidad (SSP) de dicho sistema productivo. Fuente: Seiler y Vianco, 2014

Finalmente, el Indicador de Sustentabilidad (SSP) es una medida relativa respecto de su valor potencial y de la situación actual del sistema en términos de su estado deseado. Sin embargo, serán las comparaciones inter-temporales regulares las que determinarán una evaluación más apropiada de la dinámica del sistema en términos de sustentabilidad.

Aún cuando esta metodología ha sido desarrollada para evaluar sistemas de producción agrícola, la misma es factible de ser aplicada a cualquier sistema productivo, siempre que se cuente con los indicadores específicos apropiados. Además se estima, que una aplicación extensiva de la misma puede contribuir con evaluaciones de sustentabilidad a escala global y promover cambios de comportamiento, que eviten tensiones entre las diferentes aspiraciones de diversos actores sociales (SDSN, 2013; Cumming et al, 2005; Moreno-Pires y Fidélis; 2012)

Una versión completa de este trabajo puede ser obtenida de mbwehbe@gmail.com

Referencias

- Chapin, F. S., G. Peterson, F. Berkes, et al. (2004). Resilience and vulnerability of northern regions to social and environmental change. *Ambio* 33 (6): 344-349
- Crona, B. I. & J. N. Parker. (2012). Learning in support of governance: theories, methods, and a framework to assess how bridging organizations contribute to adaptive resource governance. *Ecology and Society* 17(1): 32-49
- Cumming, G. S., D. H. M. Cumming & C. L. Redman. (2006). Scale mismatches in social-ecological systems: Causes, consequences, and solutions. *Ecology and Society* 11(1):14
- Folke, C. (2006). Resilience: The emergence of a perspective for social-ecological systems analysis. *Global Environmental Change* 16: 253-267
- IRF 2015.(2013). A Post-2015 Sustainable Development Agenda. *The Independent Research Forum*. From <http://www.irf2015.org>
- Kates, R., T. M. Parris & A. Leiserowitz.(2005). What is sustainable development? *Environment* 47(3): 9-21
- Kates, R. W., W. C. Clark, J. M., R. Corell, et al. (2001). Sustainability Science. *Science*, 27 April 2001, 292 (5517): 641-642
- Moreno-Pires, S. & T. Fidélis.(2012). A proposal to explore the role of sustainability indicators in local governance contexts: The case of Palmela, Portugal. *Ecological Indicators*, 23: 608-615
- RA (Resilience Alliance). (2010). *Assessing resilience in social-ecological systems: Workbook for practitioners*. Version 2.0. From <http://www.resalliance.org>
- SDSN (Leadership Council of the Sustainable Development Solutions Network).(2013). An Action Agenda for Sustainable Development. Report for the UN Secretary General, 23 October 2013. From www.unsdnsn.org
- Seiler R. A. y A. M. Vianco Eds. (2014). *Metodología para generar indicadores de sustentabilidad de sistemas productivos. Región Centro Oeste de Argentina*. Universidad Nacional de Río Cuarto, UniRío Editora, Argentina
- Walker, B. H., L.H. Gunderson, A.P. Kinzig, C. Folke, S. Carpenter, L. Schultz. A handful of heuristics and some propositions for understanding resilience in social-ecological systems. *Ecology and Society* 11(1):13

Anexo

Cálculo de la matriz de sustentabilidad

El cálculo comienza con la recolección de información para las unidades primarias de análisis que se consideren. Los datos recolectados de censos, encuestas u otras formas son organizados en una tabla de datos con sus respectivas unidades de medida originales. Para posibilitar las comparaciones, los datos reales – observados para cada variable o indicador- utilizados para dar valor a un componente en cada dimensión son relacionados con una medida de referencia seleccionada, de acuerdo a la siguiente relación

$$X_{g,lm} = \frac{x_{g,lm} \text{ real} - X_{g,l} \text{ mín}}{X_{g,l} \text{ máx} - X_{g,l} \text{ mín}}$$

Donde, $X_{g,lm}$ es el valor homogeneizado de la variable l es el componente g observado en una unidad de análisis primaria m . El valor resultante variará entre 0 y 1. $X_{g,l} \text{ mín}$ y $X_{g,l} \text{ máx}$ son los valores de referencia para la variable l del componente g . Los valores de referencia mínimos y máximos son determinados para cada variable, para cada componente y para cada unidad de análisis. Por ejemplo, de acuerdo a la referencia $X_{g,lm} \text{ real}$ es el valor de respuesta (valor observado) de la observación m en una encuesta, para la variable l del componente g . El rango de m es de 1 a n , siendo n el número total de unidades analizadas en un territorio bajo estudio; el rango de g de 1 a K , donde K es la cantidad total de componentes en la dimensión ij ; y el rango de l es de 1 a L y muestra el número de indicadores o variables consideradas en cada componente.

La homogeneización de los atributos observados permite equilibrar el cálculo de cada componente. Con las observaciones homogeneizadas de las n unidades, para las L variables del componente g , se calcula el Índice para cada componente,

$$I_g = \frac{\sum_{m=1}^n X_{g,m}}{n}$$

Donde, I_g es el valor homogéneo del componente g ; $X_{g,m}$ es el valor promedio de las variables observadas de las m unidades de análisis.

$$I_g = \frac{1}{n} \sum_{m=1}^n X_{g,m} = \frac{1}{nL} \sum_{l=1}^L X_{g,lm}$$

Del cálculo de todos los componentes para cada dimensión ij se obtiene el Índice de Relación (IR_{ij}). Éste es el valor promedio de los K componentes (Figura 2),

$$IR_{ij} = \frac{1}{K} \sum_{g=1}^K I_g$$

La agregación de todos los IR conduce al cálculo de las Demandas D_i y de Bienestar B_j para cada dimensión de la sustentabilidad; D_i y B_j asumen valores entre 0 y 4.

La sustentabilidad de un sistema productivo (SSP) resulta de la suma de las Demandas o del Bienestar alcanzado en las cuatro dimensiones, con valores que varían entre 0 y 16. El valor de SSP representa una cuantificación del estado de bienestar y de la sustentabilidad de un sistema productivo, El Indicador de Sustentabilidad del Sistema Productivo (ISSP) relaciona el valor alcanzado respecto de un óptimo de 16. La cercanía del ISSP a 16 indica un mayor grado de sustentabilidad.

Una simulación de caso

Para ilustrar el método, se simulan las respuestas de quinientas unidades de observación para un sistema productivo. La dimensión Ecológica integra los componentes agua, aire, suelo y biodiversidad y el componente agua incluye indicadores o variables relacionadas a calidad, cantidad y fuentes de agua dulce. El componente calidad de agua se construye considerando la presencia de nitratos y sales disueltas, las cuales a partir de cierto nivel se tornan inaceptables para el consumo humano. Mediante la simulación con valores aleatorios para dichas variables y la subsiguiente homogeneización se obtienen los siguientes valores,

$$X_{CAL,N.} = 0,0828 \quad X_{CAL,S.} = 0,0915$$

Donde, $X_{CAL,N}$ y $X_{CAL,S}$ corresponden al promedio de las medidas homogeneizadas de las variables contenido de Nitratos y Sales respectivamente, pertenecientes ambas al indicador de calidad de agua (CAL).

Con esta información se construye el Indicador para calidad de agua como

$$In_{CAL} = \frac{X_{CAL,N.} + X_{CAL,S.}}{2} = \frac{0,0828 + 0,0915}{2} = 0,0871$$

Repitiendo el procedimiento anterior para el resto de variables e indicadores, se calculan indicadores de cantidad y de fuentes de agua dulce para obtener el componente agua de la dimensión Ecológica. Los resultados obtenidos se muestran en la Tabla A.1.

Tabla A.1. Indicadores del componente Agua

Indicador	Índice
Calidad	0.0871
Cantidad	0.8126
Fuente	0.5163

El siguiente paso corresponde al cálculo de un indicador único para el componente Agua (I_A)

$$I_A = \frac{In_{CAL} + In_{CAN} + In_F}{L} = \frac{0,0871 + 0,8126 + 0,5163}{3} = 0,4720$$

A través de un procedimiento similar se obtienen los componentes Suelo (I_S), Aire (I_A) y Biodiversidad (I_B). Junto al componente Agua anterior, las relaciones Ecológico-Ecológico se muestran en la Tabla A.2.

Tabla A.2. Valor de los componentes de la relación Ecológico-Ecológico

Componente	Índice
Agua	0.4720
Suelo	0.2811
Aire	0.9619
Biodiversidad	0.5617

El Índice de Relaciones (IR_{ij} , donde $i=j$) se obtiene de la siguiente manera

$$IR_{11} = \frac{1}{4} \sum_{g=1}^4 I_g = \frac{I_A + I_S + I_{AI} + I_B}{4} = \frac{0,4720 + 0,2811 + 0,9619 + 0,5617}{4} = 0,5692$$

Los valores de la Matriz de Sustentabilidad (Tabla A.3.) fueron obtenidos repitiendo las operaciones indicadas previamente para el resto de Índices de Relaciones (IR_{ij}).

Tabla A.3. Matriz de Sustentabilidad

Relaciones		BIENESTAR HUMANO				DEMANDAS AGREGADAS
		ECOLOGICA (Preservación)	ECONOMICA (Eficiencia)	SOCIAL (Equidad)	INSTITUCIONAL (Capacidad de Manejo)	
DEMANDAS A LAS DISTINTAS DIMENSIONES	ECOLOGICA	0.5692	0.5560	0.6957	0.2575	2.08
	ECONOMICA	0.8438	0.8984	0.3792	0.9842	3.11
	SOCIAL	0.8761	0.4139	0.8409	0.2998	2.43
	INSTITUCIONAL	0.4916	0.0157	0.8705	0.2961	1.67
CONTRIBUCIONES AL BIENESTAR HUMANO		2.78	1.88	2.79	1.84	9,29

Para evaluar la sustentabilidad se sumaron, en primer lugar las demandas y el bienestar desde cada dimensión. Ejemplificando para el caso de la dimensión Ecológica, ambos (demandas y bienestar) fueron agregados como sigue

$$D_i = \sum_{j=1}^4 IR_{ij} \quad B_i = \sum_{i=1}^4 IR_{ij}$$

$$D_1 = 0.5692 + 0.5560 + 0.6957 + 0.2575 = 2.08$$

$$B_1 = 0.5692 + 0.8438 + 0.8761 + 0.4916 = 2.78$$

Donde, D_1 representa las contribuciones a la demanda de funcionamiento y servicios de los ecosistemas y B_1 representa las contribuciones al bienestar provistas por todas las dimensiones, aunque enfocadas en el sostenimiento de un ambiente natural saludable y productivo. La sustentabilidad de un sistema productivo (SSP) se obtiene sumando todas las demandas y contribuciones al bienestar de todas las dimensiones de la sustentabilidad de acuerdo a lo siguiente:

$$SSP = \sum_{i=1}^4 D_i = \sum_{j=1}^4 B_j$$

Por ejemplo, las demandas agregadas y las contribuciones al bienestar determinan un nivel de sustentabilidad en un valor igual a 9,29 como se muestra debajo

$$SSP = 2.08 + 3.11 + 2.43 + 1.67$$

$$= 2.78 + 1.88 + 2.79 + 1.84 = 9.29$$

Y el indicador de sustentabilidad del sistema productivo (ISSP) obtenido en este caso

$$ISSP = \frac{SPS}{16} = \frac{9.29}{16} = 0.5805$$

Los valores presentados en la Tabla A.3. muestran para cada dimensión las condiciones favorables o no que se generan entre ellas.

Este caso de simulación presentado no incluye algún proceso de ponderación. Sin embargo, es posible incorporar ponderaciones a las medidas en cualquier etapa del proceso de construcción de la Matriz de Sustentabilidad. Cabe aclarar que, de acuerdo a la metodología propuesta, la manipulación de datos a través de este tipo de procedimientos debe ser validada colectivamente.

La aplicación de esta metodología puede tener efectos tanto en el corto como en el largo plazo. En el primer caso, permite identificar fortalezas y debilidades del sistema productivo. En el largo plazo y a través de aplicaciones periódicas, puede mostrar la dinámica o evolución del sistema productivo hacia la sustentabilidad.