

Sustentabilidad de los sistemas productivos, un enfoque metodológico con aplicaciones.

Sustainability of production systems, a methodological approach with applications.

Alfredo Baronio. Universidad Siglo 21 – ILAGOP

Pablo Neder. Universidad Siglo 21 - ILAGOP

Abstract

Economic growth has a full impact on the demand for ecosystem services. Impoverished environments affect the development and quality of life of communities by conditioning access to employment and education opportunities. To contribute to sustainable development from the company, it is necessary to evaluate the sustainability of firms. The provision of indicators that allow the evaluation of the current states and future changes of the different dimensions and their interactions in business activity is a necessity for analysis. Currently, there is a lack of an interrelated set of indicators for each dimension that allows evaluating corporate sustainability in an integrated way and guiding the decision-making and actions of managers; however, in Seiler, R.-Vianco, A. (2014) there is the theoretical precedent of the development of a sustainability matrix to contribute to human well-being applied to production systems. The general objective of this work is to establish a methodological and operational framework that allows measuring business sustainability and has as particular objectives, to generate an information system of the green management of the company, to articulate the ecological, economic, social and institutional dimensions, in an integrated and interdisciplinary way, to assess the level of sustainability by branch of activity and region of belonging and to promote the incorporation of the company. training and improvement of scholarship holders and researchers.

The sustainability matrix, which is used in this research, articulates the four dimensions to contribute, from the company and its projects to Human Well-being. The interrelationships between dimensions within the matrix inform the demands of each dimension to the others to contribute to human well-being with their production. Following the criteria of this matrix, the research will develop indicators to quantify each intersection of the matrix and calculate the company's Sustainability Indicator. These will be aggregated by branch and by region to establish sustainability by economic activity and globally by region studied. The preparation of the sustainability reports promoted by the GRI standards will be taken to study (identify and describe) the impacts of the interrelationships in the different dimensions in their contribution to human well-being. Finally, the source of information to measure these impacts are the companies, which will be surveyed through a stratified sampling by branch of activity within the region studied. This research is descriptive and applies a quantitative method to evaluate the sustainability status of companies individually and by economic activity, size and region.

Resumen

El crecimiento económico incide de manera plena sobre la demanda de servicios ecosistémicos. Ambientes empobrecidos afectan el desarrollo y la calidad de vida de las comunidades condicionando el acceso a las oportunidades de empleo y educación. Con el fin de contribuir al desarrollo sustentable desde la empresa, es necesario evaluar la sustentabilidad de las firmas. La provisión de indicadores que permitan la evaluación de los estados actuales y cambios a futuro de las distintas dimensiones y de sus interacciones en la actividad empresarial, es una necesidad para el análisis. Actualmente se carece de un conjunto interrelacionado de indicadores para cada dimensión que permita evaluar la sustentabilidad empresarial en forma integrada y guiar la toma de decisiones y acciones de los administradores; sin embargo, en Seiler, R.-Vianco, A. (2014) existe el antecedente teórico del desarrollo de una matriz de sustentabilidad para contribuir al bienestar humano aplicada a sistemas productivos. El objetivo general de este trabajo es establecer un marco metodológico y operativo que permita medir la sustentabilidad empresarial y tiene como objetivos particulares, generar un sistema de información de la gestión verde de la empresa, articular las dimensiones ecológica, económica, social e institucional, de manera integrada e interdisciplinaria, valorar el nivel de sustentabilidad por rama de actividad y región de pertenencia y promover la incorporación, formación y perfeccionamiento de becarios e investigadores.

La matriz de sustentabilidad, que se utiliza en esta investigación, articula las cuatro dimensiones para contribuir, desde la empresa y sus proyectos, al Bienestar Humano. Las interrelaciones entre dimensiones dentro de la matriz informan las demandas de cada dimensión a las restantes para contribuir con su producción al bienestar humano. Siguiendo los criterios de dicha matriz, la investigación desarrollará indicadores para cuantificar cada intersección de la matriz y calcular el Indicador de Sustentabilidad de la empresa. Estos serán agregados por rama y por regiones para establecer la sustentabilidad por actividad económica y en forma global por región estudiada. La elaboración de los informes de sustentabilidad promovidos por los estándares GRI, serán tomados para estudiar (identificar y describir) los impactos de las interrelaciones en las distintas dimensiones en su contribución al bienestar humano. Finalmente, la fuente de información para medir dichos impactos son las empresas, las que serán encuestadas a través de un muestreo estratificado por rama de actividad dentro de la región estudiada. Esta investigación es de corte descriptivo y aplica un método cuantitativo para evaluar el estado de sustentabilidad de las empresas en forma individual y por actividad económica, tamaño y región.

Pauta para el Desarrollo

Rescatamos una frase axiológica del Cura Brochero:

“El verdadero desarrollo comienza vencíendose a sí mismo, para romper con el egoísmo, las peleas, los intereses particulares, abriéndose al prójimo, promoviendo así el bien común”.

De acuerdo con esta sabia frase, hace falta contribuir al bienestar humano de una región, desde la empresa y el diálogo social, *sosteniendo ambientes saludables y productivos, progreso económico, prosperidad, oportunidades sociales equitativas y gobernanza participativa.*

Así, desde las instituciones políticas regionales y las organizaciones de la sociedad se deben generar los canales participativos para gestionar el desarrollo de una región.

Desde este diálogo, planear, para el mediano y largo plazo, el impulso de una infraestructura de servicios que transformen el territorio regional en un espacio desarrollado. Esto es, un espacio que tenga un valor agregado con una mayoritaria participación del sector servicios, luego el industrial y finalmente el primario, pero fundamentalmente que realicen actividades sustentables en lo ambiental, económico, social e institucional.

La sustentabilidad se ha convertido en un objetivo esencial a la hora de las decisiones de acción política en el plano socioeconómico, que tiene implicancia directa sobre el ambiente y los servicios que ofrecen los ecosistemas a través de los recursos naturales. Sin embargo, el concepto de sustentabilidad en sí mismo está sujeto a interpretaciones diversas como así también a críticas, tanto desde el punto de vista académico como de la práctica cotidiana.

En el año 2015, luego del cumplimiento del plazo de los 8 Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM), los Estados acordaron una nueva agenda para el desarrollo. La Agenda de Desarrollo 2030 es un plan de acción en favor de las personas, el planeta y la prosperidad. También tiene por objeto fortalecer la paz universal dentro de un concepto más amplio de la libertad. La aprobación de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) representa una oportunidad histórica para unir a los países y las personas de todo el mundo y emprender nuevas vías hacia el futuro. Los ODS están formulados para erradicar la pobreza, promover la prosperidad y el bienestar para todos, proteger el medio ambiente y hacer frente al cambio climático a nivel mundial.

Marco conceptual de la sustentabilidad

David Levine, presidente del Consejo Americano de Negocios Sustentables (ASBC), dice que *“es el momento de una nueva economía para un nuevo paradigma económico con un nuevo sistema de valores, algunos lo llaman sustentabilidad, otro triple resultado, necesitamos encontrar el balance entre lo social, lo económico y lo medioambiental”.*

El enfoque que se quiere mostrar en este trabajo, respecto de la sustentabilidad, es que para lograr las acciones públicas y privadas que enfoque a un desarrollo económico sustentable, hay que agregar en el balance establecido por David Levine, la *dimensión institucional.*

En este sentido, el Papa Francisco, en su Carta Encíclica Laudato SI, establece que *“el cambio climático es un problema global con graves dimensiones ambientales, sociales, económicas, distributivas y políticas, y plantea uno de los principales desafíos actuales para la humanidad”.* Por lo que, al decir “distributivas y políticas” está integrado la dimensión institucional al enfoque del desarrollo sustentable.

De acuerdo con Seiler y Vianco (2014), “la sustentabilidad queda definida, entonces, por cuatro dimensiones: económica, social, ecológica e institucional (Figura 1). Estas dimensiones se interrelacionan creando sinergias y compensaciones al interior de un sistema, como

consecuencia de la multiplicidad de retroalimentaciones entre sus distintos componentes. Éstas pueden contribuir con la sustentabilidad o ponerla en peligro. Por ello, cualquier intervención que pretenda aportar a la superación de algún problema en una de las dimensiones deberá considerar los resultados que dicha acción tendrá en el conjunto del sistema”.

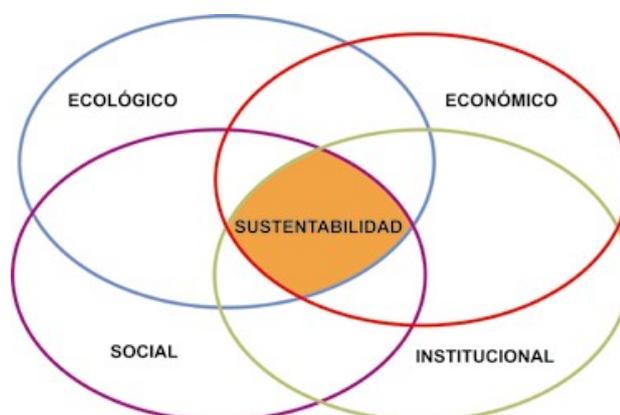


Figura 1 Dimensiones de la sustentabilidad y sus interrelaciones

El desarrollo sustentable es un proceso de construcción cotidiano, basado en experiencias pasadas y de cara al futuro. Las primeras ayudan a definir los riesgos a que está sujeto un sistema y a actuar en consecuencia, mientras que la incertidumbre deviene del desconocimiento de lo que puede suceder mañana. Así, la dinámica de un sistema dado, como son las regiones, está signada por el sendero ya transitado y las posibilidades de próximos cambios. Es un espacio dinámico en permanente construcción, deconstrucción y reconstrucción. Por tanto, más que una situación ideal, son un conjunto de situaciones ideales redefinidas permanentemente como consecuencia del cambio del contexto alcanzado.

Direccionar un sendero de desarrollo hacia su sustentabilidad depende, por una parte, de los condicionantes internos de un sistema. Superar las limitantes para el logro de la sustentabilidad dependerá de la situación de dicho sistema en relación con la diversidad que lo caracteriza; su flexibilidad para adaptarse a cambios; la capacidad de manejo de dicho sistema, asociada a cuestiones tales como las relaciones de poder, las competencias culturales y las características institucionales, entre otras; y su capacidad de transformarse para revertir situaciones no deseadas. Por otra parte, todo sistema está expuesto a disturbios externos que provienen de distintos ámbitos. En lo social, se pueden mencionar la salud de los habitantes de una región; en lo económico, cambios en la responsabilidad social de las empresas; en lo ecológico, los impactos del cambio climático; en lo institucional, cambios en las políticas públicas, como la implementación de restricciones en las exenciones impositivas, por ejemplo.

Siguiendo la propuesta realizada por la Red de Soluciones para el Desarrollo Sustentable (SDSN, 2013) –sobre la que se construyen los nuevos objetivos de desarrollo sustentable 2015-2030–, se resumen a continuación los principales objetivos para cada dimensión que servirán de guía para el desarrollo del marco analítico de evaluación de la sustentabilidad de una región.

- Desde el punto de vista ecológico, es necesario revertir los impactos negativos sobre el ambiente. El desarrollo sustentable no puede ser alcanzado si no se persigue una economía “verde”, esto es, desacoplando el progreso económico del daño ambiental inducido por el hombre.
- Desde un punto de vista económico, el desarrollo sustentable debe orientarse a eliminar la pobreza, proveer ingresos adecuados, seguridad alimentaria, educación, infraestructura básica –como agua, energía y acceso a la salud– y cuidado del ambiente, así como reducir la vulnerabilidad de aquellas comunidades o individuos sujetos a riesgo de desastres.

- Respecto de la inclusión social, el desafío descansa en mantener o incrementar la calidad del “capital social”. Éste, considerado como un recurso escaso que contribuye a la productividad económica y al bienestar humano, se refiere a los derechos y prácticas culturales; a la honestidad y confianza de gobiernos y compañías y a la habilidad de las personas de hacer valer sus puntos de vista y perseguir sus intereses en procesos públicos de toma de decisiones, incluidos aquellos asociados al ambiente natural.
- Finalmente, se necesita de un contexto institucional de manejo de los sistemas socio-ecológicos. Una buena gobernanza se requiere en todos los sectores de la sociedad, gobiernos, negocios y organizaciones de la sociedad civil. Los gobiernos locales necesitan construir instituciones efectivas y perseguir el desarrollo sustentable de manera transparente, responsable, con métricas claras y abiertas a la participación de todos los sectores, que sirve como medio de articulación de lo público y lo privado, con la participación de sectores empresarios y organizaciones no gubernamentales.

El desarrollo sustentable deberá transitar por senderos integrados y ser aplicado en todas las escalas: global, regional, nacional y local. Por ello, cada región, país, ciudad o localidad rural necesitarán realizar su propio análisis de situación. Por todo ello, el desafío de desarrollar una metodología para la evaluación de la sustentabilidad continúa siendo importante.

“Bajo el marco conceptual hasta aquí expuesto, se desarrolla a continuación el marco analítico que constituye la base de la propuesta metodológica para la generación de indicadores de la sustentabilidad de los sistemas productivos locales” Seiler y Vianco (2014).

Evaluación de la sustentabilidad de los sistemas productivos locales, una aplicación.

El marco analítico sigue un estudio previo realizado en la Universidad Nacional de Río Cuarto y financiado por la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica de Argentina en el año 2010, cuyo objetivo fue establecer una metodología para evaluar la sustentabilidad de sistemas productivos y/o de espacios geográficos por medio de un indicador multidimensional de sustentabilidad, trabajo publicado en Seiler y Vianco (2014).

Abordar analíticamente la sustentabilidad de los sistemas productivos requiere de la definición de criterios que orienten la evaluación de las cuatro dimensiones de la sustentabilidad: **Ecológica, Económica, Social, Institucional y sus interacciones**. A partir de dichos criterios, se definen un conjunto de componentes, desde los cuales se seleccionarán los indicadores más apropiados, tanto para el análisis de la situación del sistema como para identificar sus interrelaciones, sean éstas positivas o negativas y que se desprenden del cumplimiento de los propósitos de cada dimensión. Asimismo, es necesario tener en cuenta los disturbios externos que pueden estar afectando al sistema.

Se proponen un conjunto de componentes para evaluar la sustentabilidad de una región como sistema productivo y de las empresas Pymes de esta, los cuales responden a los criterios que se establecen para cada dimensión y que representan los postulados de la sustentabilidad. El marco analítico se basa en un criterio general de “demandas”: *cada dimensión, en función de su criterio específico, demanda acciones al resto de las dimensiones* para el logro del bienestar humano.

La falta de acuerdo conceptual en torno a la sustentabilidad es uno de los aspectos que han retrasado el contar con una base de información e indicadores ampliamente aceptados para su evaluación.

Del mismo modo, los diferenciales en la disponibilidad y acceso a la información de base para el logro de una forma de medición generalmente aplicada, obliga a crear continuamente nuevas aproximaciones metodológicas. Estas limitaciones son diferentes tanto entre escalas espaciales y temporales como en función de los objetivos para la cual se realiza dicha evaluación.

		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 los recursos para la vida)	ESTADO ACTUAL Y NUEVOS ESCENARIOS (de los recursos ambientales)	SERVICIOS ECOSISTEMICOS
	ECONOMICA	PRÁCTICAS PRO-AMBIENTE PRODUCCIÓN DE BAJO IMPACTO AMBIENTAL CICLO DE VIDA DEL PRODUCTO	PRODUCTIVIDAD INDEPENDENCIA DE INSUMOS EXTERNOS COMPETITIVIDAD	MEDIOS DE VIDA RESPONSABILIDAD SOCIAL EMPRESARIA MOVILIDAD SOCIAL	CAPACITACION EMPRESARIA CUMPLIMIENTO DE NORMATIVAS PARTICIPACION	RECURSOS ECONOMICOS
	SOCIAL	PERCEPCION Y CONCIENTIZACIÓN DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL USO RESPONSABLE DE LOS RECURSOS AMBIENTALES	EDUCACION MANO DE OBRA	CAPITAL CULTURAL CAPITAL HUMANO CAPITAL SOCIAL	ORGANIZACIÓN SOCIAL	PARTICIPACION SOCIAL
	INSTITUCIONAL	LEGISLACIÓN PARTICIPACION DEL CAPITAL SOCIAL EDUCACION PARA LA SUSTENTABILIDAD	LEGISLACIÓN ORGANIZACIÓN DEL CAPITAL SOCIAL SERVICIOS	ACCESO CIUDADANIA PARTICIPACION	LEGISLACIÓN APLICACIÓN CONTROL	MANEJO ADAPTATIVO
CONTRIBUCIONES AL BIENESTAR HUMANO		AMBIENTE SALUDABLE Y PRODUCTIVO	PROGRESO ECONOMICO	PROSPERIDAD Y OPORTUNIDADES SOCIALES EQUITATIVAS	GOBERNANZA PARTICIPATIVA	DIRECCION DEL SISTEMA EN TERMINOS DE SUSTENTABILIDAD

Figura 2. Matriz de Sustentabilidad para un Sistema Productivo

En la Figura 2, se presenta una propuesta para la valoración (cuali-cuantitativa) de la sustentabilidad de un sistema productivo –en el espacio geográfico temporal sobre el cual se asienta dicho sistema- reconociendo la multidimensionalidad de la sustentabilidad y sus interrelaciones de acuerdo con componentes conceptualmente determinadas.

Para el cálculo del indicador de sustentabilidad del sistema productivo (ISSP), inicialmente, se organizan las dimensiones (Ecológica, Económica, Social e Institucional) en una matriz (Tabla) cuya estructura interna contiene las relaciones entre las mismas.

Por ejemplo, si se analiza una de las componentes de la intersección entre la dimensión social (en la columna) y la dimensión económica (en la fila), conceptualmente se trata de las demandas de la dimensión Social para con la dimensión Económica (por ejemplo, responsabilidad social empresaria).

De igual forma, las demandas de las dimensiones Ecológica, Social e Institucional a la dimensión Económica constituyen Demandas de Recursos Económicos. Así, cada fila de la Matriz representa las demandas a cada una de las dimensiones

Las demandas que recaen sobre la dimensión Ecológica constituyen las Demandas por Servicios Ecosistémicos; las que recaen sobre la dimensión Social pueden ser consideradas Demandas de Participación Social y las que recaen sobre la dimensión Institucional, Demandas de Manejo Adaptativo.

Estos componentes surgen de los criterios rectores adoptados para cada una de las dimensiones y según acuerdos consensuados en torno al desarrollo sustentable. Los criterios responden al objetivo último de contribuir al “Bienestar Humano”. Entendido éste como el resultado del proceso de desarrollo basado en la interacción mutua de “Ambiente Saludable y Productivo”, “Progreso Económico”, “Prosperidad y Oportunidades Sociales Equitativas” y “Gobernanza Participativa”

Los indicadores que se definan para cada componente dependerán de dichos criterios. Los primeros *pueden cambiar* en la medida que se especifiquen diferentes sistemas productivos; mientras que, los últimos *cambian* cuando se definan diferentes objetivos en torno a la medición de la sustentabilidad.

Por ejemplo, una empresa puede influir en el espacio a través de sus acciones, con un impacto que puede ir más allá del ámbito de negocio y puede extenderse en una escala espacial o temporal mayor. Estas acciones, que las empresas *no están obligadas por ley*, se encuentran reflejadas en el componente Responsabilidad Social Empresaria donde pueden

incluirse actualización tecnológica, relación con organizaciones gremiales y sociales, buenas prácticas agrícolas, capacitación laboral, conexiones de transporte, suministro de agua y electricidad, equipamientos sociales comunitarios, centros deportivos, centros de salud y asistencia social, entre otros.

Es oportuno recordar que lo expresado en la descripción de las dimensiones, interrelaciones y componentes de la matriz de sustentabilidad presentada *no es exhaustiva*; sino sólo a modo de ejemplo y orientativo de los pasos a seguir y los aspectos para tener en cuenta a la hora de evaluar la sustentabilidad en un sistema productivo determinado.

Valoración de la matriz de sustentabilidad

Para que los conceptos anteriores entren en funcionamiento y apliquen un método que nos permita estimar un valor con el que evaluar la sostenibilidad de un sistema productivo dentro de un área geográfica y un marco de tiempo dados, a cada dimensión se le asigna un número (1 Ecológico; 2. Económico, 3. Social, 4. Institucional). Esto permite identificar la relación entre dos de ellos como la posición IR_{ij} , para todos $i, j = 1,2,3,4$. Por lo tanto, la posición IR_{23} representa las relaciones entre la dimensión económica ubicada en una fila) y la dimensión social (ubicada en una columna). Conceptualmente, refleja las demandas de la dimensión social a la dimensión económica.

La Figura 3 muestra las demandas (D_i) y las contribuciones al bienestar (B_j) para cada dimensión i, j y la sustentabilidad del sistema de productivo (SSP), junto con las relaciones entre las dimensiones IR_{ij} mostradas por la evaluación de la Matriz de sustentabilidad del sistema.

RELACIONES		BIENESTAR HUMANO				DEMANDAS AGREGADAS
		ECOLOGICA (Preservación)	ECONOMICA (Eficiencia)	SOCIAL (Equidad)	INSTITUCIONAL (Capacidad de Manejo)	
DEMANDAS A LAS DISTINTAS DIMENSIONES	ECOLOGICA	IR_{11}	IR_{12}	IR_{13}	IR_{14}	D_1
	ECONOMICA	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

Figura 3. Relación entre las dimensiones de la sustentabilidad

RELACIONES	BIENESTAR HUMANO				DEMANDAS AGREGADAS	
	ECOLOGICA (Preservación)	ECONOMICA (Eficiencia)	SOCIAL (Equidad)	INSTITUCIONAL (Capacidad de Manejo)		
ECOLOGICA	IR_{11}	IR_{12}	IR_{13}	IR_{14}	D_1	
ECONOMICA	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

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

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

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

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

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

$$ISSP = \frac{SSP}{16} \quad SSP = \sum_{i=1}^4 D_i = \sum_{j=1}^4 B_j$$

$$D_i = \sum_{j=1}^4 IR_{ij}; \quad 0 \leq D_i \leq 4$$

$$B_j = \sum_{i=1}^4 IR_{ij}; \quad 0 \leq B_j \leq 4$$

Figura 4. Cálculo del ISSP

La Figura 4. Indica el procedimiento para el cálculo del Indicador de Sustentabilidad del Sistema Productivo (ISSP), el mismo resulta de relativizar el valor alcanzado por SSP y su potencial máximo de 16. El rango del ISSP es entre de 0 a 1; cuanto mayor es la proximidad a 1, mayor es la sustentabilidad del sistema productivo.

$$ISSP = \frac{SSP}{16}$$

La sustentabilidad del sistema productivo (SSP) resulta de agregar la demanda final (D_i) o el bienestar (B_j) alcanzado por las cuatro dimensiones. Es la suma de la demanda final de las dimensiones ecológica, económica, social e institucional, o la suma del bienestar generado por ellas. Varía entre 0 y 16, y representa una cuantificación del estado de bienestar y de la sustentabilidad del sistema productivo en cuestión.

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

D_i representa la demanda de las dimensiones incluidas en las filas, y B_j es el valor agregado de las dimensiones incluidas en las columnas, lo que da como resultado el bienestar. Tanto D_i como B_j asumen valores que oscilan entre 0 y 4.

La evaluación de la demanda final y del bienestar para cada dimensión de la sustentabilidad resulta de la agregación de las interrelaciones entre dimensiones (IR).

$$D_i = \sum_{j=1}^4 IR_{ij}, \quad 0 \leq D_i \leq 4 \quad B_j = \sum_{i=1}^4 IR_{ij}, \quad 0 \leq B_j \leq 4$$

El índice de relaciones (IR_{ij}) es el promedio del valor del índice de los componentes según la siguiente relación:

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

I_g es el valor homogéneo de cada componente de la dimensión ij , K indica el número de componentes existentes dentro de la dimensión ij incluidos en el cálculo con un peso igual (el cálculo también se puede hacer con un peso diferente, si el estudio lo requiere). Por ejemplo, IR_{12} representa el índice de relación para las dimensiones ecológico-económica.

El índice para la componente g es el resultado de agregar las variables que componen el componente. En el caso del estudio aplicado a las empresas de la ciudad de Río Cuarto y Región, dados a continuación, los datos para la componente g surgen de indicadores obtenidos de encuestas aplicadas a empresas.

El compromiso de las empresas con la sustentabilidad

Con el fin de aportar estudios que contribuyan al desarrollo sustentable desde la empresa se elaborará un conjunto interrelacionado de indicadores para cada dimensión que permita evaluar la sustentabilidad empresarial en forma integrada y las contribuciones al bienestar humano desde la gestión empresarial.

Hablar de sustentabilidad en los negocios es hablar de un desarrollo basado en: lo económico, lo ambiental, lo institucional y lo social. Cuando se combinan de manera estratégica, generan una actividad empresarial con impacto, alentando una implicación con las comunidades locales de las que forma parte.

En un primer paso fundamental, las empresas pueden utilizar su poder innovador para diseñar soluciones y estilos de vida más sostenibles, aumentando el bienestar

Sustentabilidad Ecológica

Se refiere a la minimización de impactos ambientales negativos producto de la actividad empresarial, con el objetivo de crear, con el tiempo, impactos positivos. Para ello, se basa en una manera de abordar el ciclo de vida del producto, interiorizando las buenas prácticas a todos los niveles de la estructura interna de la empresa.

Más que una estrategia de marketing, la sustentabilidad ambiental se debe ver como un incentivo para la innovación y la capacidad de adaptación de la empresa. Pensemos, por ejemplo, en la gestión de materias primas: la investigación en busca de alternativas o formas de extracción más sostenibles disminuye la vulnerabilidad de tu negocio a la escasez de los bienes o al aumento de costos.

Ejemplo de indicadores usados para medir la sustentabilidad ecológica:

- Ciclo de vida del producto;
- Calidad del producto;
- Salud ambiental;
- Uso de equipamiento;
- Uso del suelo
- Cantidad de agua usada;
- Cantidad de energía usada;
- Cantidad de materiales usados, reutilizados y reciclados;
- Huella de carbono;
- Necesidad de transporte (medido en emisiones de CO₂)

Sustentabilidad económica

Hace referencia al crecimiento económico que sostiene una empresa, siempre con respeto por los recursos naturales, reducción progresiva de la huella ecológica de los productos (en su ciclo completo) y riqueza distribuida de forma equitativa.

Para la evaluación puramente económica de la empresa, el Instituto de Apoyo a las Pequeñas y Medianas Empresas y a la Innovación recomienda estos indicadores:

- Fondo de maniobra y necesidades;
- Deuda (%) y estructura de endeudamiento (%):
- Volumen de negocios/pasivo;
- Liquidez general y reducida;
- Rentabilidad líquida y operacional de ventas;
- Rentabilidad operacional activo;
- Rentabilidad del capital propio;
- EBITDA (beneficio bruto de explotación calculado antes de la deducibilidad de los gastos financieros)
- EBITDA / Gastos Financieros;
- Deuda Financiera / EBITDA;
- Valor añadido Bruto.

Sustentabilidad social

Plasma la relación sostenible que la empresa debe fomentar en la dimensión humana (es algo interno, pero también debe hacerse en beneficio de la sociedad y de la comunidad local de la que forma parte). Entre otras cosas porque, citando al programa Global Compact, «tanto de forma directa como indirecta, las empresas influyen en lo que sucede a los empleados, a los

trabajadores de la cadena de valor, clientes y comunidades locales, y por ello es importante gestionar estos impactos de manera proactiva».

En definitiva, personas felices y comunidades más desarrolladas. Pero ¿cómo cumplir estas metas? La sustentabilidad social implica, por ejemplo, una actividad empresarial ética y de valoración de recursos humanos, con salarios justos y puestos de trabajo dignos, no discriminatorios y sustentables. También se deben desarrollar, no obstante, programas de apoyo a la sociedad, que respondan a los problemas sociales de las comunidades locales. Promoviendo un programa de voluntariado de colaboradores, por ejemplo. Esta es una acción que se integra plenamente en el desarrollo de la sustentabilidad social de la empresa.

Ejemplo de indicadores usados para medir la sustentabilidad social:

- Acciones de voluntariado;
- Programas de apoyo a la comunidad;
- Inversión en intervención en la comunidad;
- Impacto social de las intervenciones (SROI);
- Puestos de trabajo creados;
- Iniciativas de apoyo a las familias de los empleados;
- Grado de satisfacción de los empleados;
- Diversidad de los empleados;
- Número de beneficios sociales para empleados;
- Frecuencia del uso de estos beneficios sociales.

Sustentabilidad institucional

La propia ONU afirma que una empresa debe asegurar cinco aspectos para ser sostenible desde la dimensión Institucional:

- Actuar de manera responsable, conforme a los principios universales;
- Dinamizar acciones que apoyen a la sociedad;
- Comprometerse con la sustentabilidad de los cimientos de una empresa al nivel más elevado;
- Publicar informes anuales de tus logros y esfuerzos;
- Alentar una implicación con las comunidades locales de las que forma parte.

APLICACIÓN DE LA MATRIZ DE SUSTENTABILIDAD

El estudio se llevó a cabo tomando una muestra de PyMEs locales, aquellas pequeñas y medianas empresas que se encuentran ubicadas en Río Cuarto y la región, con el objetivo de conocer cuál es el compromiso que asumen para beneficiar a la sociedad, además se buscó determinar las acciones que realizan para llevar adelante los compromisos asumidos y si aplican algún indicador para medir la sustentabilidad ecológica, social, económica e institucional en su empresa y así obtener información para un análisis final. Se realizó una encuesta a 127 empresas, en el año 2019, por los alumnos de Seminario Final de la carrera de Contador Público de la Universidad Siglo 21, de acuerdo con un Convenio suscripto entre ésta y el Consejo Económico y Social de Río Cuarto.

El estudio se llevó adelante mediante un muestreo no probabilístico, es decir la elección de los elementos no depende de la probabilidad, sino de causas relacionadas con las características de la investigación o de quien hace la muestra. En base a lo mencionado, el tipo de muestreo que se utilizó es el muestreo intencional, a través de una selección de un subconjunto de elementos de forma subjetiva y que se utilizó como muestra de la población.

En relación con las variables utilizadas, en primer lugar, se puede mencionar la variable que representa a los Indicadores de Sustentabilidad, de los cuales se puede decir que se denomina indicador ambiental a aquello que mide el nivel de daño al medio ambiente y a los recursos naturales. Genéricamente incluirá aspectos ambientales, sociales, económicos e institucionales. En base a estos indicadores se busca determinar cuál es el grado de utilización de estos por parte de las empresas encuestadas. Por otro lado, otra variable utilizada es la que indica el grado de conciencia que tienen las empresas en relación a los beneficios que ocasiona la RSE y posteriormente se hace hincapié al conocimiento por parte de las empresas sobre los Informes de Sustentabilidad Empresaria que propone GRI (Global Reporting Initiative)., la presentación de informes con los Estándares GRI respalda a las empresas, públicas y privadas, grandes y pequeñas, protege el medio ambiente y mejora la sociedad, al mismo tiempo que tiende a mejorar la gobernanza y las relaciones con las partes interesadas, mejorar la reputación y generar confianza.

Una clasificación más general, que se utilizó, es el tamaño de las empresas según sus ventas anuales, lo que determina la categoría a la que pertenece cada una de las PyMEs y su actividad clasificada en Comercio y Servicio, Industria, Construcción y Agropecuaria. Por último, se procedió a la confección de la matriz de sustentabilidad, para la cual se utilizaron variables que responden a cada una de las relaciones que conforman dicha matriz y así construir el indicador de sustentabilidad del sistema productivo constituido por las empresas encuestadas.

Luego de realizar las encuestas pertinentes se pudieron arribar a numerosos resultados, como un aspecto general, se puede mencionar que las empresas que fueron encuestadas son de numerosos lugares de la región, pero mayoritariamente de Rio Cuarto (44,09%) y el resto se distribuyen en 29 localidades; cabe destacar además, que la gran mayoría de las empresas analizadas se dedican al área agropecuaria y comercial, actividades que predominan en la zona afectada a la recolección de los datos a utilizar. Vale aclarar, además, que el 48,82% de las empresas en cuestión pertenecen a microempresas y un 29,92% a pequeñas empresas, el resto pertenece a las categorías de medianas.

Para abocarse al objetivo planteado, el mismo se basa en la aplicación de la Matriz de Sustentabilidad, para la cual se deben cruzar las variables que respondan a los indicadores que conforman dicha matriz. A continuación, se presentarán las variables a utilizar para conformar las relaciones necesarias que se requiere para la conformación de la matriz

Por otro lado, teniendo en cuenta también el objetivo expresado anteriormente, sobre el compromiso de las empresas, se pudo indagar sobre los indicadores que utilizan estas para medir la sostenibilidad ambiental de la organización.

Dimensión Ecológica

En primer lugar, se analizará la dimensión Ecológica o Ambiental, como medio para medir la sostenibilidad de la empresa, relacionándolos con el tamaño de las empresas intervinientes.

- Relación Ecológico – Ecológico: para determinar el valor de esta intersección de la matriz se tiene en cuenta la variable “Salud Ambiental” la cual hace referencia a si las empresas utilizan este indicador en su actuar diario. El valor obtenido en relación con esto es que un 33.0% de las empresas encuestadas aplican este indicador.
- Relación Económica – Ecológica: esta relación se determina en base a dos variables que representan indicadores que las empresas utilizan, en primer lugar, el “Programa de Buenas Prácticas Agropecuarias” y por otro lado “Cantidad de energía usada”, ambos arrojaron un valor de 42,86% y 43,31% respectivamente, por lo que a la intersección planteada le correspondería un valor de 43,08%.
- Relación Social – Ecológica: para conocer el valor que corresponde a esta intersección se utiliza una combinación de las variables “Cantidad de Agua Usada” y “Cantidad de materiales usados, reutilizados y reciclados” son indicadores de

sustentabilidad utilizados por las empresas, el porcentaje de aplicación que arroja esta variable es de Agua 30,71 y de Materiales Reciclados 31,50%, llegando a un valor promedio de 31,10%.

- Relación Institucional – Ecológica: Para conocer el valor que le corresponde a esta intersección se tendrá en cuenta la variable que indica el “Conocimiento de los informes de sustentabilidad”, estos informes son dados a conocer por GRI, quien incentiva el uso de estos por parte de las empresas, el conocimiento de estos informes por parte de las compañías locales es del 22,83%.

Dimensión Económica

- Relación Ecológica – Económica: El valor que corresponde a esta intersección se puede establecer a través de las variables “Ciclo de vida del producto” y “Calidad del producto”, lo cual arrojan valores de aplicación de 37,01% y 47,24% respectivamente, por lo que promediando se llega a un valor de la intersección de 42,12%.
- Relación Económica – Económica: Para referirse a esta relación se tuvo en cuenta la variable de “Capacidad interna de la Empresa” y el valor que se obtuvo es de 53,54%, por lo que más de la mitad de las empresas encuestadas se encuentran mejor preparadas internamente.
- Relación Social – Económica: Para determinar esta intersección se utiliza la variable de “Responsabilidad Social Empresaria (RSE)” la cual mide si las empresas son conscientes de los beneficios de la RSE, ya sea a la organización en sí, así como también a la sociedad en donde la empresa se encuentra inserta, se le realizó este interrogante y en base a las respuestas obtenidas solo el 8% de las empresas son conscientes de estos beneficios.
- Relación Institucional – Económica: Para determinar esta relación se tuvo en cuenta la variable que indica si la empresa utiliza “Informes que comunique sus logros y esfuerzos”, llegando al resultado de que un 18,11% lo emite anualmente y un 7,87% varias veces al año, por lo tanto, utilizan estos informes un 25,98%.

Dimensión Social

- Relación Ecológico – Social: Para determinar esta intersección se utilizan los indicadores de “Desmonte” y de “Utilización de Agroquímicos” ambas actividades que afectan al hábitat donde se desarrolla la actividad. Un 94,03% no realiza desmonte y el 79,39% no utiliza agroquímicos o lo hace con asesoramiento profesional. Por lo tanto, se considera que aportan al medioambiente y al bienestar en general; en base a ello, se puede determinar que la relación analizada logra un valor promedio de 86,71%.
- Relación Económica – Social: Esta relación se determina en base a los resultados tomados de la aplicación de los indicadores de “Beneficios Sociales y “Capacitación para Empleados” obteniendo valores del 32,28%.
- Relación Social – Social: Esta intersección se determina a través del indicador de “Grado de satisfacción de los Empleados”, obteniendo un valor de aplicación de 45,67%.
- Relación Institucional – Social: Para determinar el valor de esta relación se tuvo en cuenta el indicador de “Apoyo a la Comunidad”, lo que arrojó que un 22,83% aplica este indicador.

Dimensión Institucional

- Relación Ecológica – Institucional: Para determinar esta relación se tiene en cuenta las variables que representa al “Programa de Buenas prácticas Agropecuarias” y la “Cantidad de agua usada” ya que ambos afectan a la población como sistema productivo y dan lugar a las transformaciones en el manejo de los recursos naturales y de los sistemas; los resultados obtenidos son de 42,86% y 30,71% respectivamente, logrando

un valor promedio de 36,78%.

- Relación Económico – Institucional: Para determinar esta intersección se tuvo en cuenta el indicador “Relación con los sindicatos” y se obtuvo que un 30,07% de las empresas encuestadas aplican este indicador.
- Relación Social – Institucional: Para determinar el valor de esta intersección se hizo hincapié en el indicador de “Inversión en intervención en la comunidad” y con el mismo se obtuvo que un 13,39% de las empresas encuestadas lo aplican.
- Relación Institucional – Institucional: Para determinar esta intersección se utilizó la variable de “Cumplimiento de impuestos” y se obtuvo como resultado que el 71,65% de las empresas están al día con el pago de sus impuestos.

Matriz de sustentabilidad empresarial

La figura 5, representa la Matriz de Sustentabilidad conformada por las diferentes variables estudiadas. Se puede decir que, cada columna de la tabla se define como una función específica, donde una dimensión (ubicada en columna) combina elementos tomados de las restantes (ubicadas en filas) para contribuir a la producción de Bienestar Humano. Es por ello que, la Matriz de Sustentabilidad muestra las relaciones entre las demandas agregadas y los aportes al bienestar humano, permitiendo valorar la situación del sistema productivo en términos de sustentabilidad. Los distintos componentes que dan entidad a la Matriz están integrados por un conjunto de indicadores definidos a través de variables (Seiler & Vianco, 2014).

Relaciones		Bienestar Humano				Demandas Agregadas
		Ecológico	Económico	Social	Institucional	
Demandas a las dimensiones.	Ecológico	0,33	0,43	0,31	0,23	0,32
	Económico	0,42	0,53	0,08	0,26	0,32
	Social	0,87	0,32	0,46	0,23	0,47
	Institucional	0,37	0,30	0,13	0,72	0,38
Contribuciones al Bienestar Humano		0,50	0,39	0,24	0,36	0,37

Figura 5. Matriz de Sustentabilidad empresarial

El indicador de sustentabilidad para las empresas Pymes de Río Cuarto y su región se pueden apreciar en la Figura 5, dónde se aplicaron los indicadores mencionados más arriba para calcular las relaciones y la contribución de cada dimensión al Bienestar Humano.

Finalmente, sobre la base de la encuesta realizada se clasificaron por métodos factoriales las empresas encuestadas dando por resultado lo que se muestra en la Figura 6 y que representa las empresas más sustentables. Éstas son las que pertenecen a la Rama de Actividad Agropecuaria, ubicadas mayoritariamente en la Región de Río Cuarto.

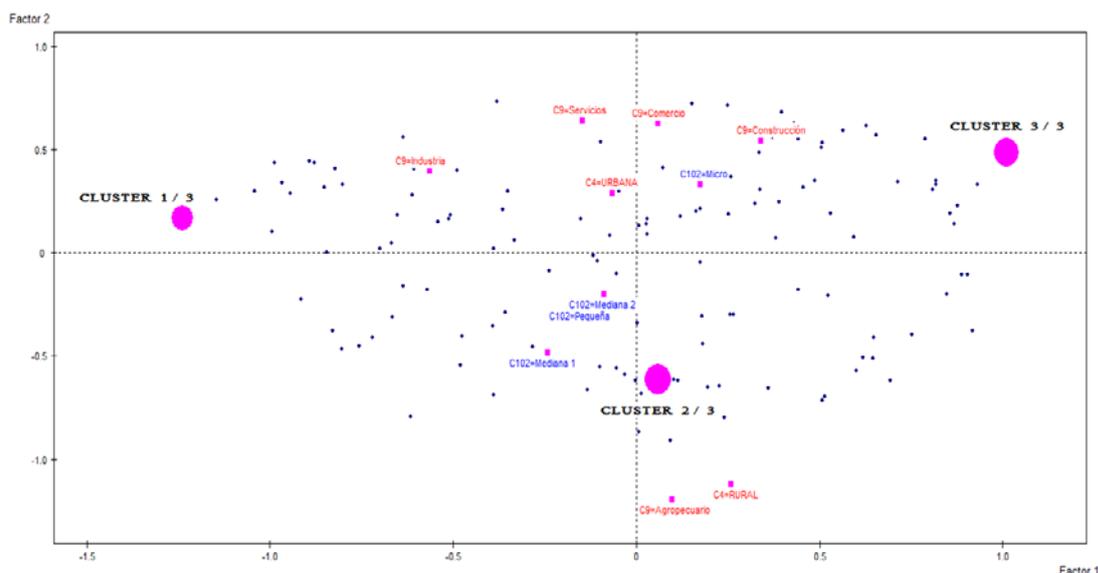


Figura 6. ACP y Clasificación de las empresas

Conclusión

De acuerdo con este trabajo la matriz de sustentabilidad es una herramienta que se emplea, fundamentalmente, para actuar lo antes posible sobre los efectos negativos de la falta de atención a las situaciones *espaciales locales*, fuentes de desarrollo sustentable del planeta. Para ello, establece principios basados en la dimensiones ecológica, social, económica e institucional de manera de contribuir al bienestar humano.

En este estudio se presenta una forma de entrecruzar estas dimensiones a los efectos de establecer un indicador de sustentabilidad de sistemas productivos para una ciudad/región y sus empresas y estudiar en cada intersección las componentes que demanda cada dimensión a otra, bajo ciertos criterios, para lograr el mejoramiento del sistema en términos de sustentabilidad y aportar soluciones particulares, no solo para menguar aquellos efectos, sino contribuir a un desarrollo económico sustentable con inclusión social, retorno de las inversiones, compromiso institucional y cuidado del medioambiente.

Referencias bibliográficas

Baronio, A. M. (2018). *Green economy and the dimensions of sustainability*. School of Economic Sciences, National University of Rio Cuarto. Journal of Business and Economics ISSN 2155-7950 JBE20180730-1, 1st submission received: 07/30/18 USA

Brundtland, G (1987) *Ouer commons future*. Dirección url: <http://www.un-documents.net/>

Carson, R. (1962) *Silent Spring*. Crest Book. A Crest Reprint. Fawcett World Library Fawcett Publications, Inc., Greenwich, Conn.

Global Reporting Initiative (2016) *Conjunto consolidado de estándares gri para la elaboración de informes de sostenibilidad*. <http://www.globalreporting.org/>

International Chamber of Commerce the World Business Organization (2015) *Carta de ICC para el desarrollo sostenible de las empresas*. <https://iccwbo.org/>

Leff, E. (2008). *Globalización, racionalidad ambiental y desarrollo sustentable*. Dirección url: www.ambiente.gob.ar/infoteca/descargas/leff08.pdf

Levine, D. (2020). Presidente del Consejo Americano de Negocios Sostenibles (ASBC). CONGRESO ECONOMÍA VERDE: CONCIENCIA Y ACCIÓN. Córdoba (Argentina).

Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (2015) *Objetivos de Desarrollo Sostenible*. <https://www.undp.org/content/undp/es/home/sustainable-development-goals.html>

Seiler, R.; Vianco, A. (2014). *Metodología para generar Indicadores de Sustentabilidad de Sistemas Productivos*. UniRío. Editora

Sustainable Development Goals. (2015). *Sustainable development goals*.

Retrieved December 13, 2016, from <https://sustainabledevelopment.un.org/sdgs>

Tam, G. C. K. (2017) *Managerial Strategies and Green Solutions for Project Sustainability* Editorial IGI GLOBAL. Hershey, USA