

Metodología para generar indicadores de sustentabilidad de sistemas productivos

Región Centro Oeste de Argentina

Roberto Ángel Seiler
Ana María Vianco
Editores responsables

Colección
Académico-Científica

C*A+C

Metodología para generar indicadores de sustentabilidad de sistemas productivos

Región Centro Oeste de Argentina

Roberto Ángel Seiler

Ana María Vianco

Editores responsables



Metodología para generar indicadores de sustentabilidad de sistemas productivos : Región Centro Oeste de Argentina / Ana María Vianco ... [et.al.]. - 1a ed. - Río Cuarto : UniRío Editora, 2014.
202 p. ; 30x21 cm.

ISBN 978-987-688-068-8

1. Sustentabilidad. 2. Producción. 3. Economía Regional. I. Vianco, Ana María
CDD 338.9

Fecha de catalogación: 21/05/2014

Metodología para generar indicadores de sustentabilidad de sistemas productivos.

Región Centro Oeste de Argentina.

Roberto Ángel Seiler y Ana María Vianco. *Editores responsables*

2014 © **UniRío editora.** Universidad Nacional de Río Cuarto
Ruta Nacional 36 km 601 - (X5804) Río Cuarto - Argentina
Tel.: 54 (358) 467 6309 - Fax.: 54 (358) 468 0280
editorial@rec.unrc.edu.ar -
www.unrc.edu.ar/unrc/comunicacion/editorial/

Primera edición: Junio de 2014

ISBN 978-987-688-068-8

Tirada: 300 ejemplares

Diseño de interior: Roxana Rodeghiero

Queda hecho el depósito que marca la ley 11.723
Impreso en Argentina - Printed in Argentina

Queda prohibida la reproducción total o parcial del texto de la presente obra en cualquiera de sus formas, electrónica o mecánica, sin el consentimiento previo y escrito de la Editorial.



Uni. Tres primeras letras de "Universidad". Uso popular muy nuestro; la Uni.

Universidad del latín "universitas" (personas dedicadas al ocio del saber), se contextualiza para nosotros en nuestro anclaje territorial y en la concepción de conocimientos y saberes construidos y compartidos socialmente.

El río. Celeste y Naranja. El agua y la arena de nuestro Río Cuarto en constante confluencia y devenir.

La gota. El acento y el impacto visual: agua en un movimiento de vuelo libre de un "nosotros".
Conocimiento que circula y calma la sed.

Consejo Editorial

Facultad de Agronomía y Veterinaria
Prof. Laura Ugnat y Prof. Mercedes Ibáñez

Facultad de Ciencias Humanas
Prof. Silvina Barroso y Prof. José Di Marco

Facultad de Ciencias Económicas
Prof. Florencia Granato

Facultad de Ingeniería
Prof. Marcelo Gioda y Prof. Jorge Vicario

Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales
Prof. Sandra Miskoski y Prof. Julio Barros

Biblioteca Central Juan Filloy
Lic. Irma Milanesio y Bibl. Claudia Rodríguez

Secretaría Académica
Prof. Claudio Asaad y Prof. M. Elena Berruti

Equipo Editorial:

Secretario Académico: *Claudio Asaad*

Directora: *Elena Berruti*

Equipo: *José Luis Ammann, Daila Prado, Maximiliano Brito, Daniel Ferniot*

Prólogo

Esta Publicación es el resultado de un trabajo conjunto entre investigadores de siete Universidades Nacionales, asociadas geográficamente a las provincias de Córdoba, Mendoza, San Juan, San Luis y La Rioja, integrantes de la Región Centro Oeste de Argentina. La motivación del trabajo, en tal contexto de heterogeneidad geográfica, de intereses, de distintas áreas del conocimiento, de problemas ambientales específicos, fue un Proyecto de Investigación Científica y Tecnológica Orientado (PICTO – CIN 2010 0050) gerenciado por la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica, sobre “Indicadores para la evaluación de la sustentabilidad de los sistemas productivos de la Región Centro-Oeste de Argentina”. El objetivo general del mismo fue “establecer marcos operativos que permitan evaluar de manera tangible la sustentabilidad de distintos sistemas productivos de la Región Centro-Oeste, articulando los procesos ecológicos, sociales y económicos de manera integrada e interdisciplinaria, con la finalidad de generar recomendaciones concretas para la gestión de políticas públicas en la Región”.

La sustentabilidad es un concepto utilizado masivamente en el dominio público, casi sobre utilizado y en muchos casos con abundancia de imprecisiones. En la mayoría de las circunstancias se lo asocia a lo ecológico o al ambiente y a veces, bajo una idea conservacionista extrema, sin contemplar los usos de ese ambiente.

Considerando esta percepción, la obra propuesta revisa la originalidad de intentar un análisis integrado de la sustentabilidad, basado en la interacción simultánea de las cuatro dimensiones que la componen, tales como la ecológica, la económica, la social y la institucional y con la persona humana como depositaria de un bienestar sustentable. El análisis está dirigido a la evaluación de la sustentabilidad de los sistemas productivos primarios, pero incorpora la suficiente flexibilidad conceptual para permitir su aplicación a cualquier sistema productivo.

A partir de ese enfoque, la obra intenta entregar una metodología multidimensional para generar indicadores de la sustentabilidad. La complejidad propia del tema, de sus dimensiones y de sus interacciones, requiere para su tratamiento de un trabajo transdisciplinario, que en su génesis se vio favorecido por la particular constitución del equipo de investigación.

La propuesta está dirigida principalmente al ámbito científico y a un amplio espectro de áreas del conocimiento, por la característica multidimensional con que se enfoca la sustentabilidad. Se estima también de valor y utilizable por técnicos relacionados con los sectores de decisión y de generación de políticas, a la vez que un material de referencia en el desarrollo de foros de discusión u otros estudios sobre análisis de problemas complejos ligados a la sustentabilidad. Finalmente, la misma puede constituir una herramienta de manejo y de análisis para la generación de políticas, consecuentes con la búsqueda de la sustentabilidad.

La tarea llevada a cabo para satisfacer el objetivo del Proyecto merece al menos dos consideraciones, cu-

yas implicancias o productos van más allá del trabajo escrito que se presenta. Una de ellas es la disposición, dedicación, esfuerzo, apertura de pensamiento y respeto de las individualidades participantes y del grupo, que primaron durante todo el desarrollo del trabajo, para abordaje de una problemática de esta naturaleza y para generar propuestas de consenso sobre la misma. La segunda consideración destacable, en buena parte devenida de la primera, es la generación de una “capacidad institucional” resultante, representada por un grupo científico con capacidad de abordar a futuro otros problemas orientados, bajo una dinámica de funcionamiento y de trabajo ya construidos. Esta capacidad construida, que no resulta de la noche a la mañana, representa una inversión en su más amplio sentido y debería ser considerada para el abordaje de otros temas que impliquen soluciones científicas de problemas complejos.

Finalmente, este producto científico tiene actores institucionales e individuales, que merecen su reconocimiento y agradecimiento. Al Consejo Interuniversitario Nacional y a las Universidades, por rescatar éste como uno de los temas orientados y objeto de estudio. A la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica por la disposición de recursos económicos y gerenciamiento general. A la Universidad Nacional de Río Cuarto, como Institución Beneficiaria, y por su trabajo como Unidad Administradora de fondos. A todas las Universidades participantes del Proyecto, por su beneplácito, disposición y estimulantes acogidas, puestas de manifiesto a través de sus autoridades respectivas, durante los distintos contactos y Talleres celebrados en la ma-

yoría de ellas. A la Dra Adriana Abril por sus valiosos aportes y análisis durante la caracterización de la amplia región bajo estudio. A la Dra Claudia Rodriguez y al Abogado Miguel Ángel Besso por la disposición e interés manifestados en la lectura crítica de todo el trabajo, que significaron, desde sus respectivas experiencias y formaciones científicas-profesionales, un respaldo a la publicación. Por último, en mi carácter de Investigador Responsable, hacer explícita también la satisfacción por la labor científica y de relaciones humanas desarrollada entre todos y cada uno de los integrantes del Equipo de Investigación. Fue una experiencia valiosa en un amplio sentido.

Roberto Ángel Seiler

Introducción

Marco y objetivos generales del trabajo

La Región Centro-Oeste de Argentina comprende a las provincias de Córdoba, La Rioja, Mendoza, San Juan y San Luis (Figura 1). La misma representa una extensión geográfica del 15,2% del territorio del país y reúne el 16,2% de la población de Argentina.

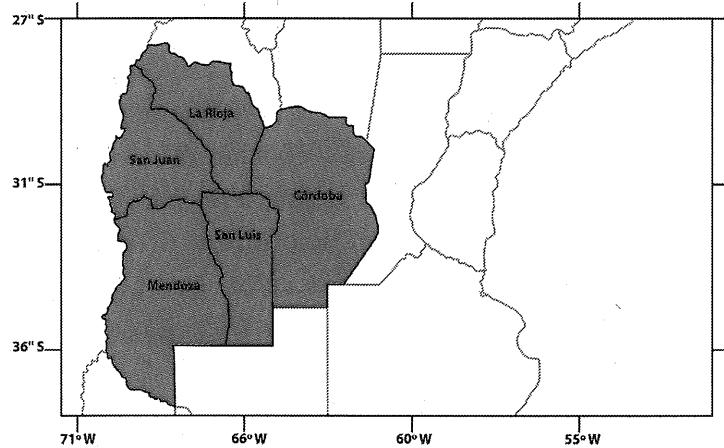


Figura 1. Región Centro-Oeste de Argentina.

La región presenta llanuras y montañas; zonas secas, semidesérticas, húmedas y anegadizas; espejos de agua dulce, naturales y artificiales; ríos de cuencas endorreicas y ríos que integran las cuencas del Plata y

del Colorado; masas de aire provenientes del Atlántico y del Pacífico Sur; posee una gradación de la vegetación natural desde lo húmedo/sub-húmedo en el este hasta la xerofítica en lo árido del oeste; fauna de estirpes originares del Norte y del Sur del continente y una variedad de suelos que se corresponden con un clima sub-húmedo, con inviernos suaves y secos en el este, acentuándose hacia el oeste las condiciones de inviernos secos y climas semiáridos, áridos y finalmente de altura en la proximidad de los Andes.

Extensas áreas de la Región Centro-Oeste han sido transformadas significativamente por la acción antrópica que, a lo largo del tiempo, ha determinado cambios sobre los sistemas ecológicos, sociales y económicos, modificando –de manera directa o indirecta– el ambiente y su funcionamiento. El crecimiento económico, basado en diferentes sistemas productivos y la densidad de la población y su tasa de crecimiento, inciden 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 que profundizan situaciones de marginalidad, desintegración social, migraciones de la población, entre otras.

Con el fin de aportar estudios que contribuyan al desarrollo sustentable de la región, surge la necesidad de evaluar en forma sistemática las particularidades, las potencialidades y los condicionantes ecológicos, económicos, sociales e institucionales de la misma. La disponibilidad de indicadores que permitan la evaluación de los estados actuales y cambios a futuro de las

distintas dimensiones (ecológica, económica, social e institucional) y de sus interacciones –en cada espacio geográfico–, se presenta como una expectativa aleatoria para el análisis. En el país existen indicadores para cada dimensión que pueden aplicarse en la Región Centro-Oeste; sin embargo, se carece de un conjunto interrelacionado de los mismos que permita evaluar la sustentabilidad de la región en forma integrada y guiar la toma de decisiones y acciones de los sectores públicos y privados.

En respuesta a ello, este proyecto pretende establecer un marco metodológico y operativo que permita aportar a la evaluación de la sustentabilidad de la Región Centro Oeste desde los sistemas productivos que en ella tienen lugar. En este sentido, el trabajo pretende articular las dimensiones ecológica, económica, social e institucional, de manera integrada e interdisciplinaria, con la finalidad de generar un sistema de información que aporte a la gestión de la sustentabilidad de la Región, tanto desde las políticas públicas como desde las acciones privadas.

Relevancia del problema

La evaluación de la sustentabilidad de los sistemas productivos, mediante el uso de indicadores referenciados a conceptos teóricos, es una práctica cada vez más utilizada. Esto permite obtener un diagnóstico general del sistema a través de la medición u observación de una reducida cantidad de parámetros. Los indicadores deben reflejar el funcionamiento global del sistema

y estimar escenarios futuros para conducir a un manejo sustentable del mismo, temporal y espacialmente.

En Argentina, en la Región Centro-Oeste, se reconocen zonas con fuerte intervención antrópica dedicadas a producciones intensivas o extensivas (agrícola-ganadera, agricultura en los oasis de regadio, minería, entre otros). También existen otras zonas con menor intervención, cuya principal función es agropecuaria y se las considera marginales para estas actividades (cría de ganado, tala de árboles y arbustos para la obtención de madera, leña o carbón y recolección de plantas para uso aromático y medicinal, entre otros). Esta intervención antrópica se ha acrecentado sustancialmente como resultado del corrimiento de la frontera agropecuaria – por aumento de las precipitaciones– y un aumento de la superficie destinada a actividades agrícolas –debido a la aplicación de modernas técnicas de manejo–, que han determinado cambios en la estructura y funcionamiento de los ambientes naturales. Los bosques y montes usados para pastoreo han sido transformados en explotaciones ganaderas de magnitud luego de desmontes e introducción de pasturas; el uso de riego para la agricultura ha causado, en muchos casos, salinización de los suelos de la región; la incorporación de actividades mineras de escala –en las nacientes de ríos que originan los oasis productivos– y de actividades petroleras –en áreas definidas como reservas naturales–, han determinado también transformaciones igualmente importantes, a la par de otras actividades económicas, como las industriales y de servicios. La carencia de un desarrollo armonizado con el ambiente y con el uso de los recursos naturales ha provocado, por distintas causas, impactos

negativos sobre los sistemas ecológicos y socio-económicos a escala local y regional.

En la actualidad, existe información sobre diferentes indicadores de sustentabilidad y sobre los criterios de selección correspondientes, que son utilizados en distintas partes del mundo. A través de los mismos, se reconoce que el desarrollo sustentable debe ser abordado integrando las dimensiones ecológica, económica, social e institucional. Desde esta perspectiva, se pretende de no sólo obtener información respecto de las cuatro dimensiones concurrentes de la sustentabilidad sino también analizar las interrelaciones entre ellas, tendiente a mejorar el bienestar humano.

En Argentina, la mayoría de los indicadores de sustentabilidad propuestos se han desarrollado y validado en referencia al contexto y escala nacional de manera agregada, o a particularidades de los sistemas productivos, existiendo menor disponibilidad de información sobre trabajos con indicadores agregados a nivel de la Región Centro-Oeste. El análisis de la sustentabilidad en esta Región merece un esfuerzo especial debido a distintos factores condicionantes. Entre ellos, ambientes áridos y semiáridos susceptibles a degradación o deterioro en cortos períodos de tiempo; una larga historia de intervención en los ecosistemas en zonas más cercanas a la Pampa Húmeda; falta de sistematización de los resultados de investigaciones realizadas sobre los principales cambios ocurridos; pobre tradición de formas alternativas de participación ciudadana en el proceso de toma de decisiones y de formulación de políticas públicas; creciente interdependencia socio-económica de las poblaciones rurales y urbanas y costos sociales y

ambientales, cada vez mayores, derivados de los procesos productivos y de sus cambios.

Marco mundial del desarrollo sustentable

El Desarrollo Sustentable se ha convertido en un objetivo esencial a la hora de tomar decisiones de acción política en el plano socio-económico, 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 desarrollo en sí mismo está sujeto a ambigüedades, interpretaciones diversas, como así también a críticas, tanto desde el punto de vista académico como de la práctica cotidiana. La formulación de un marco conceptual ordenador resulta, entonces, indispensable para su propia evaluación y puesta en práctica en beneficio de avances consensuados hacia la sustentabilidad.

Hacia la década de 1960 comienza a manifestarse la percepción respecto de la destrucción de la naturaleza asociada al concepto de progreso económico, conjuntamente con la conciencia sobre los límites al crecimiento económico (Leff, 2008). Estos efectos provocaron que sectores alarmados por el ambiente y sectores preocupados por el estado de los mercados y el aumento de la productividad en los conglomerados productivos, protagonizaran un debate a escala mundial durante la segunda mitad del último siglo. En el Cuadro 1, se reseñan las acciones y publicaciones de carácter internacional relacionados con este tema.

En este contexto, la Conferencia Mundial de Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente Humano (Estocolmo, Suecia, 1972) y la Conferencia Mundial de Naciones Unidas sobre Asentamientos Humanos, (Vancouver, Canadá, 1976) establecieron las bases, que en 1987 la Comisión Mundial de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente y el Desarrollo plasma en el documento *Nuestro futuro común o Informe Brundtland*. En éste, se sintetizan los desafíos globales en materia ambiental y se define el concepto de desarrollo sustentable como *aquel que satisface las necesidades esenciales de la generación presente sin comprometer la capacidad de satisfacer las necesidades esenciales de las generaciones futuras*. En tal concepto se incorporan las nociones de bienestar humano, bienestar ecológico y sus interacciones (Brundtland, 1987).

En la Cumbre de la Tierra (Río de Janeiro, Brasil, 1992) se reconoce que los patrones de producción y consumo, principalmente en los países desarrollados, habían alcanzado niveles insostenibles poniendo en riesgo la estabilidad del ambiente natural, proveedor de diversos bienes y servicios que garantizan tanto la continuidad de las actividades productivas como la calidad de vida. La finalidad de la Conferencia de Río fue iniciar un camino para revertir tal situación en beneficio de toda la humanidad, para lo cual se elabora el *Programa de Acción para el Desarrollo Sustentable o Agenda 21* con el objetivo de normar el proceso de desarrollo en base a los principios de la sustentabilidad (Leff, 2008). En éste, se afirma que *es necesario construir indicadores de desarrollo sustentable para proporcionar bases sólidas para tomar decisiones en todos los niveles y con-*

Cuadro 1. Acciones y publicaciones de carácter internacional en relación con el debate ambiental durante el siglo XX

- 1948. Creación del International Union for the Conservation of Nature (IUCN).
- 1955. Simposio sobre Man's role in Changing the face of the Earth, Princeton (USA). Conferencia de los Paises no Alineados, Bandung.
- 1960-70. Publicación de libros de impacto como los de: R. Carson, *Silent Spring* (1963); K. Boulding, *The economics of the coming spaceship Earth* (1966) y P. Ehrlich, *The Population Bomb* (1968).
- 1971. Publicación del I Informe Meadows, *The limits of the Growth*, Club de Roma. Creación del Programa Man and Biosphere de la UNESCO.
- 1972. Conferencia de la Naciones Unidas sobre el Medio Humano, Estocolmo (Suecia). Creación del Programa de Naciones Unidas sobre Medio Ambiente (PNUMA).
- 1976. Conferencia de Naciones Unidas sobre Asentamientos Humanos (HABITAD-I), Vancouver.
- 1980. Creación del programa Ecoville de la Federación Internacional de Institutos de Estudios Avanzados (IFUAS).
- 1970-1980. Publicación de numerosos libros de impacto como H.T. Odum, *Environment, Power and Society* (1971); B. Commoner, *The Closing Circle* (1972); E.F. Schumacher, *Small is Beautiful* (1973); Hat y E.C. Odum, *Energy Basis for Man and Nature* (1976); A. Lovins, *Soft Energy Paths* (1977); B. Commoner, *The Poverty of Power* (1979) y G.E. Barney (dir.) (1981) *The Global 2000. Report to the president*.
- 1980-1999. A partir del abaratamiento del petróleo y de las materias primas en general, decaen las publicaciones sobre manejo de la energía y de los materiales en la civilización industrial, y aumenta la literatura sobre instrumentos económicos para la gestión de residuos y la valoración de externalidades, a fin de incluir temas ambientales en el razonamiento económico estándar.
- 1987. Publicación del Informe Brundtland de la Comisión Mundial del Medio Ambiente y del desarrollo: *Our Common Future*.
- 1991. Publicación del *Libro Verde* sobre el medio ambiente urbano de la Comisión Europea.
- 1992. Publicación del II informe Meadows, *Beyond The Limits* del Club de Roma. Conferencia de Naciones Unidas sobre Medio Ambiente (UNCED), Rio de Janeiro (Brasil). Tratado de Maastricht. V Programa de Acción sobre Medio Ambiente de la Unión Europea.
- 1993. Publicación del *Libro Blanco*: Crecimiento, Productividad y Empleo de la UE. Creación del Proyecto Ciudades Europeas Sostenibles.
- 1994. Aparece la idea de sostenibilidad en las Agendas de Desarrollo Local.
- 1996. II Conferencia de Naciones Unidas sobre Asentamientos Humanos (HABITAD II), Estambul.
- 1998. Conferencia de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, Kyoto (Japón).

Fuente: Adaptado de Naredo (2001)

tribuir a autorregular la sustentabilidad de los sistemas integrados del ambiente y el desarrollo.

Desde esta visión, el concepto de desarrollo sustentable considera al ser humano como centro o eje de toda estrategia, en el cual el mejoramiento de la calidad de vida resulta de una eficiencia productiva, pero de manera armónica con la preservación de los recursos naturales. Al estructurar el análisis de la sustentabilidad en las categorías o subsistemas social, económico, ambiental e institucional se busca identificar no sólo los posibles ámbitos de causa-efecto para un fenómeno socio-ambiental dado, sino también los factores o aristas esenciales que pueden orientar las líneas de acción a seguir en torno a dichos fenómenos.

Reafirmando estos principios y la aplicación de la Agenda 21, los representantes de los países reunidos en la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible (Johannesburgo, 2002), se comprometieron a alcanzar las metas convenidas internacionalmente en relación con el desarrollo sustentable, entendido como *el modelo de desarrollo que aspira a incrementar la cantidad de bienes y servicios disponibles en una sociedad bajo la condición de que los mismos sean distribuidos con creciente equidad, a fin de superar la desigualdad social y eliminar la pobreza incorporando el medio ambiente* (citado de Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable, 2006). En este marco, se lanzó la Iniciativa Latinoamericana y Caribeña para el Desarrollo Sostenible (ILAC), que refleja las singularidades, visiones y metas de la región, teniendo en cuenta ante todo la vigencia del principio de responsabilidades comunes pero diferenciadas de los estados. Esta iniciativa aspira a introducir una dimen-

sión ambiental en los procesos económicos y sociales, asegurar el uso sustentable de los recursos naturales, contribuir a aliviar la pobreza, aumentar la igualdad social mediante la creación de capacidades y el traspaso de tecnologías, fortalecer el apoyo para el desarrollo económico y aumentar el acceso a mercados internacionales, fomentando la cooperación regional. Sin embargo, el “Proyecto de Globalización” (McMichael, 2011) ha dejado de lado estos intereses en pos del capital, negando la contradicción entre ambiente y crecimiento, al tiempo que se intensifica la legitimación de la apropiación de la naturaleza (Leff, 2008).

La reciente Conferencia sobre Desarrollo Sustentable, conocida como Río +20 (Río de Janeiro, Brasil, 2012) se propuso el objetivo de redefinir los senderos hacia un mundo más seguro, más equitativo, más limpio, más verde y más próspero para todos, repensando el crecimiento económico con una mayor equidad social y asegurando la protección ambiental frente a los escasos logros desde la anterior Cumbre. Para ello, se discutieron dos temas principales: 1) la visión de una Economía Verde en el contexto de la erradicación de la pobreza a partir del desarrollo sustentable y 2) el marco institucional necesario para el logro de este desarrollo sustentable. Para su preparación, se consideraron siete áreas prioritarias: trabajo decente, energía, ciudades sustentables, seguridad alimentaria, agricultura, agua y océanos sustentables y preparación para enfrentar desastres. Las resoluciones adoptadas incluyen el documento “*El Futuro que Queremos*”, por el cual se promueve un futuro económico, social, ambientalmente sustentable para el planeta y equitativo para las presentes y futu-

ras generaciones. En general, se propugnan enfoques holísticos e integradores del desarrollo sustentable que guiarían a la humanidad a vivir en armonía con la naturaleza y conducirían los esfuerzos para restaurar la salud e integridad del ecosistema Tierra (Asamblea General Naciones Unidas, 2012). En este sentido, se consideran, entre otros: la “Economía Verde” como uno de los medios disponibles para alcanzar el desarrollo sustentable y como herramienta para los hacedores de la política pública; la necesidad de un marco institucional más poderoso que responda coherente y efectivamente a los actuales y futuros desafíos del desarrollo sustentable a diferentes escalas desde la global a la local; y, la consecución de los Objetivos de Desarrollo del Milenio a partir de la perspectiva de los Objetivos del Desarrollo Sustentable y como parte de la agenda de Desarrollo post 2015. Asimismo, se plantea la necesidad de homogeneizar y ampliar los métodos que contribuyan a la medición de los avances en torno a los Objetivos de Desarrollo Sustentable (UNEP/PNUMA, 2012).

Además, se requieren acciones integradas y urgentes desde el nivel local y nacional hasta el nivel global, que incluya a los negocios, la sociedad civil y todos los actores involucrados y que dichas acciones sean realizadas en la escala correcta, reconociendo todas las dimensiones del desarrollo sustentable. Todos los países, gobiernos locales, negocios y las organizaciones de la sociedad civil están involucrados en el marco del desarrollo sustentable y sus cuatro objetivos integrados: desarrollo económico (incluyendo el fin de la extrema pobreza), inclusión social, sustentabilidad ambiental y buena “gobernanza” (incluyendo seguridad). Esta última dimensión se agrega para indicar condiciones que

facilitan el desarrollo sustentable, incluyendo transparencia, instituciones efectivas, estado de derecho, participación y seguridad personal, responsabilidad y financiamiento adecuado de los bienes públicos; aplicándose tanto para el sector público como para el privado y la sociedad civil. Cada una de estas cuatro dimensiones del desarrollo sustentable contribuye a las otras tres y todas ellas en conjunto son necesarias para el bienestar social e individual (SDSN, 2012).

Indicadores de sustentabilidad

En función de los conceptos vertidos anteriormente, se reconoce la necesidad de contar con indicadores que reflejen y valoren las interrelaciones entre el desarrollo socioeconómico y los procesos ecológico-ambientales. Esto constituye un punto de referencia para la evaluación de la sustentabilidad y contribuye a la resolución de las tensiones entre actores y su contexto de un modo más eficaz y eficiente. Los antecedentes sobre indicadores y mediciones de sustentabilidad se encuentran en numerosos trabajos, especialmente a escala global, los cuales utilizan datos agregados nacionales o regionales. Otros estudios se han desarrollado a nivel país, ciudades y entidades corporativas y no gubernamentales (GRI, 2011). Las mayores diferencias entre estos indicadores radican en qué es lo que se quiere sostener, qué es lo se quiere desarrollar y por cuánto tiempo (Kates et al., 2005). Asimismo, el número de indicadores propuestos va desde seis a más de doscientos cincuenta y su agregación no se realiza de una única manera, definiendo así visiones alternativas sobre la

sustentabilidad.

En América Latina, la división de Desarrollo Sostenible y Asentamientos Humanos de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), a través del proyecto Evaluación de la sostenibilidad en América Latina y el Caribe (ESALC), propuso la generación de una Base de Datos de Indicadores de Desarrollo Sostenible (BADESALC) como un sistema de indicadores organizado, según un marco sistémico e integrado, basado en el concepto de sistema socio-ecológico. Esta base de datos contiene indicadores a escala país que proveen información relativa a la Eficiencia Económica y Demográfica (*sic*), así como indicadores de Desempeño, Sostenibilidad y Evolución de los flujos físicos y de información para cuatro subsistemas principales: social, económico, ambiental e institucional. Estos subsistemas se corresponden con las dimensiones del desarrollo sustentable planteadas por la Comisión de Desarrollo Sustentable de Naciones Unidas (UNCSD, 1995, 2001, 2007). En el año 2008, los países evaluaron la propuesta de indicadores a la espera de que pueda institucionalizarse su generación, contemplando la medición de indicadores ambientales, sociales y económicos. La División de Estadística y Proyecciones Económicas de la CEPAL, definió la Base de Datos de Estadísticas e Indicadores Ambientales (BADEIMA) que contempla la medición de aire, agua, mares y bordes costeros, tierras y suelos, biota, energía, desastres naturales, medio ambiente urbano y gestión medioambiental (Schuschny y Soto, 2009).

Como antecedente, en Argentina puede destacarse la propuesta del Ministerio de Salud y Ambiente de

la Nación (2004), para contar con un Sistema de Indicadores de Desarrollo Sostenible de Argentina (SIDSA); cuyos objetivos son evaluar y monitorear en forma integrada y continua el desarrollo sostenible a nivel país y ser utilizados como instrumento para la toma de decisiones y la definición de la política pública. Este sistema fue puesto en práctica de manera periódica desde 2004 y su última medición es la del año 2010. El SIDSA contempla las dimensiones social, ambiental, económica e institucional, las interrelaciones que surjan entre ellas (ej.: impactos de los aspectos productivos sobre el ambiente, influencias del ambiente sobre la salud humana), vínculos causales entre los diferentes subsistemas y señales de control, entre otros. El criterio subyacente de este marco conceptual es la mejora en la calidad de vida de la población y la calidad del ambiente del cual ésta depende. Para cada uno de los subsistemas, se presentan dos tipos de indicadores: de desarrollo –que dan cuenta de un cambio direccional y progresivo– y de sustentabilidad –que intentan reflejar el proceso de cambio y por lo tanto la capacidad de mantenimiento de la tendencia del desarrollo–. Lo deseable para alcanzar el desarrollo sostenible es que el valor del sistema, medido a través de la mejora en la calidad de vida, no sea decreciente en el largo plazo.

Como complemento del SIDSA, en el año 2006, el Ministerio de Salud y Ambiente de la Nación construye los indicadores propuestos por la Iniciativa Latinoamericana y Caribeña para el Desarrollo Sostenible (ILAC, 2006) por la cual se reconoce la importancia de las actividades regionales en la promoción del desarrollo sustentable. Su objetivo es adoptar medidas en ámbi-

tos como la diversidad biológica, los recursos hídricos, las ciudades sostenibles, los aspectos sociales (incluidas salud y pobreza), los aspectos económicos (incluida energía) y los arreglos institucionales (incluidos el fomento de las capacidades, los indicadores y la participación de la sociedad civil), teniendo en cuenta la ética del desarrollo sustentable.

También se encuentran trabajos sectoriales y de alcance sub-nacional. Entre ellos, Cantú *et al.* (2008) desarrollaron una metodología para la evaluación y seguimiento de la sustentabilidad ambiental de los agroecosistemas a nivel regional, mediante indicadores e índices evaluados en diferentes regiones de Argentina a través de una red de universidades y centros de investigación. Éstos incluyen indicadores de los recursos suelo y agua a nivel de unidades y sistemas. Loewy (2008), en un trabajo realizado en el INTA Bordenave sobre *Indicadores sociales de las unidades productivas para el desarrollo rural en Argentina*, postula seis premisas que deben coexistir en un sistema de producción sustentable: equidad social, estabilidad productiva, ética productiva, eficiencia ambiental, eficiencia espacial y eficiencia agronómica. Por su parte, Calvo Moscoso (1999) propone desarrollar una metodología para la evaluación de la sustentabilidad de los sistemas productivos agrícolas del noroeste argentino a través de un índice que permite monitorear la condición de sustentabilidad –contemplando los ámbitos ecológico o ambiental, socio cultural y económico productivo–.

A partir de los antecedentes mencionados, se presenta una propuesta metodológica para la evaluación

de la sustentabilidad de los sistemas productivos de la Región Centro-Oeste. La misma se basa en el marco conceptual de la sustentabilidad que reconoce las interrelaciones entre las dimensiones ecológica, económica, social e institucional y la complejidad de los sistemas productivos. Este trabajo fue realizado por un grupo de investigadores de distintas disciplinas pertenecientes a universidades nacionales de la región bajo análisis.

En primer término, se aborda la caracterización de la región bajo estudio desde el punto de vista ecológico, económico, social e institucional, para dar paso a la propuesta metodológica que permite integrarlas. Así, se identifican y caracterizan los sistemas productivos predominantes en el territorio de interés, atendiendo los aspectos sociales, ambientales, económicos e institucionales que los configuran. Los sistemas productivos identificados conducen a un conjunto de indicadores a tener presente a la hora de evaluar la sustentabilidad. En segundo término, se diseña la matriz de sustentabilidad, que es la herramienta que contempla las concurrencias observadas, organiza la información y posibilita la valoración del indicador. Finalmente, se enumeran algunas limitaciones identificadas y se proponen líneas de acción política para hacer viable esta propuesta metodológica.

Capítulo 1.

Caracterización de la Región Centro-Oeste

Autores principales

María Franci Sussan Álvarez - Alfredo Mario Baronio
 María Dolores Juri - Laura Belén Noé - Antonia Oggero
 Roberto Ángel Seiler - Susana Amalia Suárez - Marta Graciela Vinocur

Autores colaboradores

Agustín Adolfo Arroqui Langer - Analía Rosa Becker
 Carolina Ivana Campero Anguiano - Stella Maris Castro
 Patricia Irene Figuerola - María Flavia Ramona Filippini
 María Griselda Henríquez - Mónica Roxana Lobos - Carolina Merlo
 Laura Elizabeth Najar - Graciela Noemí Nozica - Jorge de Ondarra
 Susana Haydée Panella - Paola Mariela Studer
 Alberto Juan Eugenio Testa - Alejandro Javier Tonelli
 María del Carmen Tordable - Matías Venier - Ana María Vianco

Agradecimiento a Adriana Abril

En este capítulo, se caracteriza la Región Centro-Oeste de Argentina en función de las cuatro dimensiones ecológica, económica, social e institucional. Dichas dimensiones constituyen la base conceptual de la sustentabilidad tal como se asume en lo que sigue del pre-

sente trabajo; para ello, se describen brevemente alguno de sus componentes.

Dimensión ecológica

La dimensión ecológica se asocia con la dotación de recursos naturales, la biodiversidad y los procesos ecológicos y los impactos, sobre ellos, del crecimiento económico o poblacional. Se utiliza la extensión geográfica asociada a las ecorregiones para la caracterización de los suelos y la biodiversidad de los distintos ambientes de la Región Centro-Oeste. Además, se consideran el clima de la región y las proyecciones que el cambio y la variabilidad climática tendrán en las próximas décadas.

Ecorregiones

Una ecorregión es un

...territorio geográficamente definido en el que dominan determinadas condiciones geomorfológicas y climáticas relativamente uniformes o recurrentes, caracterizado por una fisonomía vegetal de comunidades naturales y seminaturales que comparten un grupo considerable de especies dominantes, una dinámica y condiciones ecológicas generales y cuyas interacciones son indispensables para su persistencia a largo plazo (Burkart *et al.*, 1999).

El mapa de las ecorregiones en estudio se basó en las regiones fitogeográficas de la Argentina (Cabrera, 1994) y con la concurrencia de un panel de expertos en

flora y fauna de las distintas regiones geográficas del país (Brown *et al.*, 2006). Se considera que las mismas constituyen el nivel de organización más apropiado para evaluar los principales procesos ecológicos que mantienen la biodiversidad y los servicios ecosistémicos. Incluso es posible encontrar características socioculturales, productivas y económicas propias de una ecorregión que permiten la interacción con los sub sistemas económico, social e institucional. También se considera útil para el desarrollo e implementación de políticas específicas, como lo demuestra la adopción de este concepto por parte de organismos nacionales y provinciales.

En la Región Centro-Oeste se encuentran representadas ocho de las dieciocho ecorregiones que describen a nuestro país (Brown *et al.*, 2006). Éstas son: la Pampa, el Espinal, el Chaco Seco, el Monte de Llanuras y Mesetas, el Monte de Sierras y Bolsones, los Altos Andes, la Puna y la Estepa Patagónica (Figura 1.1).

Ecorregión Pampa

Esta ecorregión se extiende geográficamente en el tercio sur de la provincia de Córdoba, comprendiendo los departamentos General San Martín, Unión, Marcos Juárez, Presidente Roque Sáenz Peña, este de Juárez Celman y General Roca, y en la parte del sur de la provincia de San Luis, incluyendo parte de los departamentos Gobernador Dupuy, General Pedernera y Juan Martín de Pueyrredón.

La naturaleza de los suelos de la ecorregión está dada por los materiales originarios a partir de los cuales han evolucionado y por las condiciones climáticas

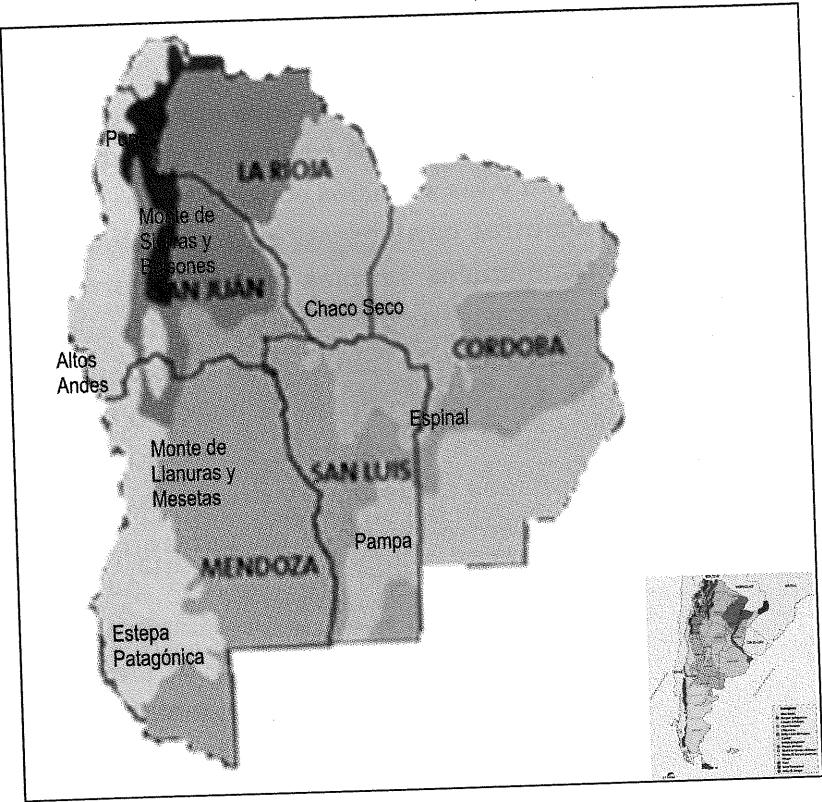


Figura 1.1. Ecorregiones de la Región Centro-Oeste de Argentina

Fuente: Adaptado de Brown *et al.* (2006).

que definen un gradiente creciente en el déficit hídrico de este a oeste. En general, los suelos están desarrollados sobre materiales ricos en arenas, geoquímicamente bastante estables, con poca diferenciación de horizontes. Desde una perspectiva funcional, son suelos poco profundos, excesivamente drenados, sin agregación y pobemente estructurados, con bajo contenido de materia orgánica. La meteorización del material es apenas incipiente y los carbonatos han sido lavados sólo de la porción superior del perfil. Los suelos arables pertene-

cen a las Clases de Aptitud de Uso III y IV del sistema del USDA, siendo más del 40,0% de los suelos de la región Entisoles.

La vegetación natural de la ecorregión de la Pampa se caracteriza por los géneros *Nassella* y *Jarava*, entre otras. La misma hoy está profundamente modificada por las actividades agropecuarias, a tal punto que puede considerarse un reemplazo casi completo de los ecosistemas naturales por cultivos. Dentro de la ecorregión, persisten ambientes particulares como lagunas y bañados, con escaso nivel de degradación donde, principalmente, la flora asociada está formada por “juncales” y “totorales” en las lagunas permanentes, y pastizales altos de “espartillos” o praderas saladas de “pelo de chancho”, en las zonas periféricas.

Ecorregión Espinal

Esta ecorregión abarca el centro y suroeste de la provincia de Córdoba, incluyendo parcialmente los departamentos: San Justo, Río Cuarto, Marcos Juárez, Juárez Celman y Unión, y también el centro sur de la provincia de San Luis, comprendiendo parcialmente los departamentos Gobernador Dupuy, Coronel Pringles y Juan Martín de Pueyrredón.

En Córdoba, existe un marcado contraste entre las estribaciones de las sierras a las extensas planicies, como así también en San Luis, aunque en esta provincia también se observan grandes áreas medanosas. Las características de los suelos son variables. Hacia el noreste de la ecorregión, los suelos, formados sobre sedimentos loésicos, son arcillosos e imperfectamente

drenados. Hacia el centro-oeste y sur de la región, son mediana a pobemente desarrollados, de texturas gruesas, escasamente provistos de materia orgánica y arcilla y, principalmente hacia el sur, con presencia de horizontes petrocálcicos y zonas medianas.

En el departamento de Juárez Celman, Córdoba, los cursos de agua temporarios no logran conformar redes hídricas jerarquizadas debido a la alta permeabilidad de los suelos del área, formándose bañados. En la parte central, en la provincia de Córdoba, los más importantes son los ríos Tercero (Ctalamochita) y Cuarto (Chocancharava) que pertenecen a la cuenca del Paraná, el río Quinto (Popopis), que desagua en una cuenca interior y cuyas nacientes se encuentran en San Luis y el río Segundo (Xanaes) que desagua en la laguna de Mar Chiquita (Ansenuza).

La ecorregión se caracteriza por una vegetación con predominio de los géneros *Prosopis* y *Acacia* acompañados por otros géneros, tales como *Celtis*, *Schinus* y *Geoffroea* (Cabrera, 1994).

Ecorregión Chaco Seco

La ecorregión tiene su manifestación en el noroeste de la provincia de Córdoba, abarcando total o parcialmente los departamentos San Javier, Cruz del Eje, Ischilín, Minas, Pocho, San Alberto, Sobremonte y Tulumba; en el norte de la provincia de San Luis, incluyendo en forma total o parcial los departamentos San Martín, Ayacucho, Belgrano, Chacabuco y Junín y en el este de la provincia de La Rioja, comprendiendo total o parcialmente los departamentos Capital, Chamical, Ge-

neral Ángel Vera Peñaloza, General Belgrano, General Quiroga, General Ocampo, General San Martín, Independencia y Rosario Vera Peñaloza.

A esta ecorregión corresponden los bolsones del noroeste caracterizados por cuencas sedimentarias de origen tectónico suavemente ondulado con drenajes a cuencas cerradas (centro del bolsón), donde se acumulan materiales más finos o conforman depósitos de aguas salobres; presenta 40,0% de suelos aridisoles, 25,0% de entisoles (suelos jóvenes poco evolucionados, particularmente torriortentes en la conexión de pedemonte con área central del bolsón) y 35,0% de haplustoles hacia las sierras (suelos más desarrollados con presencia de horizonte orgánico) predominando la textura franco a franco-limosa.

Los ríos existentes son de corto recorrido debido a las bajas precipitaciones, a las características de los materiales (alta infiltración) y la elevada evaporación. En la vertiente norte de las Sierras Grandes, los principales ríos son: Cruz del Eje (embalsado para agua potable, riego y energía), Soto, Guasapampa y Pichanas (embalsado). En la vertiente occidental de las Sierras Grandes, de Pocho y de San Luis, los principales ríos son Los Sauces (embalsado para agua potable y riego) y otros ríos menores como Chancani y Lujan, los de las sierras de San Luis tienen pequeños embalses para riego de áreas reducidas. En la vertiente oriental de la Sierra de Velazco, el río más importante es el río Grande o de La Rioja con numerosos afluentes, algunos de curso temporal que se infiltra en el relleno aluvional del valle de Sanagasta; es el que alimenta el dique de los Sauces, cuyo embalse de aguas permite la disponibilidad de agua potable, producción de energía y uso de

riego. Por último, en la vertiente oriental de las Sierras de los Llanos, el más importante es el río Anzulón que está indicado para riego.

Las aguas subterráneas, asociadas a cuencas de las Salinas, son de aguas poco profundas (6-170 m) y de buena calidad, con caudales entre 1700-4500 l/h. La cuenca del Conlara presenta el agua a poca profundidad, incluso a veces surgentes (freática: 15-50 m y profunda: 150 m), la que es utilizada para riego.

El Chaco Seco cuenta con tres distritos: Chaco Serrano, Semiárido y Árido lo que corresponde aproximadamente al Chaco Serrano y Occidental (Cabrera, 1994). La vegetación natural de esta ecorregión está representada por el bosque xerófito, constituido por un estrato arbóreo ralo y bajo (8-15 m de altura). En general, la vegetación natural se ha modificado por la actividad humana como tala, pastoreo, ramoneo, pisoteo y fuego para rebrote.

El Chaco Serrano se caracteriza por bosques de “quebracho colorado” (*Schinopsis marginata*) y pastizales con “molle” (*Lithraea molleoides*) (Biurrun *et al.*, 2012). En el estrato arbustivo y herbáceo, aparecen varias especies de otros distritos biogeográficos. A mayor altitud, el bosque es reemplazado por pastizales o estepas gramíneas con predominio de especies de los géneros *Stipa* y *Festuca* (Torrela y Adámoli, 2006). El Chaco Semiárido manifiesta la presencia del “quebracho colorado santiagueño” (*Schinopsis quebracho-colorado*) y el “quebracho blanco” (*Aspidosperma quebracho-blanco*). En el límite oriental de la ecorregión, estas especies coexisten también con el “quebracho colorado chaqueño” (*Schinopsis balansae*). El Chaco Árido presenta bosques abiertos de

“quebracho blanco” con una composición florística similar a los de quebracho colorado santiagueño (*Schinopsis lorentzii*) pero con fisonomía más xerofítica, presencia de algunas especies típicas del monte *Larrea spp.* y ausencia absoluta de quebracho colorado (Torrela y Adámoli, 2006; Biurrun *et al.*, 2012).

Ecorregiones de Monte de Sierras y Bolsones y Monte de Llanuras y Mesetas

La ecorregión de Monte de Sierras y Bolsones comprende el oeste de la provincia de La Rioja, abarcando los departamentos Coronel Felipe Varela, Famatina, Chilécito, Sanagasta, Castro Barros, Arauco y San Blas de los Sauces; y gran parte de San Juan, en los departamentos de Jachal, Ullum, Angaco, Caucete, Albardón y San Martín.

La ecorregión de Monte de Llanuras y Mesetas comprende desde el sur de San Juan, en los departamentos de Zonda, Rivadavia, Chimbás, Capital, Santa Lucía, Pocito, Rawson, 9 de Julio, Sarmiento y 25 de Mayo y gran parte de Mendoza, abarcando los departamentos de Lavalle, Guaymallén, Maipú, San Martín, Junín, Rivadavia, Santa Rosa, La Paz y parte de los departamentos de Tupungato, Tunuyán, San Carlos, San Rafael y Malargüe, también el noroeste de San Luis en parte de los departamentos de Ayacucho, Belgrano y Juan Martín de Pueyrredón.

Morello (1958) divide a la provincia fitogeográfica del Monte en dos sectores, el Septentrional al norte de los 37° de latitud sur y el Austral o Meridional que se extiende al sur del paralelo 37°. Ambos sectores coinciden

den aproximadamente con las ecorregiones de Monte de Sierras y Bolsones y el de Llanura y Mesetas respectivamente (Pol *et al.*, 2006).

La composición florística de estas ecorregiones es muy parecida, siendo la diferencia entre ambas sus características geomorfológicas. El Monte de Sierras y Bolsones presenta valles longitudinales que se continúan hacia el sur por cuencas cerradas (bosques) y valles intermontanos; mientras que, en el de Llanuras y Mesetas el paisaje es más homogéneo, con llanuras y extensas mesetas escalonadas con alturas que oscilan entre los 0 y los 1000 m snm (Burkart, 1996; Pol *et al.*, 2006).

Caracterizan a la ecorregión Monte de Llanuras y Mesetas una gran depresión rellena con materiales de meteorización de las serranías que la circundan; suelos torrifluvent arenosos y profundos de origen eólico y fluvial y la existencia de importantes áreas con sistemas medanosos y halomórficos.

Existen ríos caudalosos originados en los deshielos de la cordillera y precordillera, con sistemas de ríos colectores que pueden llegar al mar como el sistema del Desaguadero-Colorado. Estos recursos hídricos han permitido el gran desarrollo agrícola de la región en los oasis de regadio. También existen cursos de agua temporarios, que generalmente no son aprovechados por el hombre aunque a veces se realizan obras de bajo costo como aguadas para el ganado. Existe también aguas subterráneas como la cuenca de Mendoza y San Juan. Esta se recarga en la cordillera de los Andes, tiene poco caudal en los acuíferos superiores, pero mejora entre los 80-150 m.

Según las características fisicoquímicas del suelo y la topografía pueden presentar diferentes comunidades vegetales: los suelos bien drenados de los valles intermontanos y bosques son ocupados por las estepas arbustivas de entre 1,5 y 3 m de altura, de follaje permanente, en el que predominan la "jarilla" (*Larrea divaricata*, *L. nítida* y *L. cuneifolia*); "mata sebo" (*Monttea aphylla*) y "monte negro" (*Boungavillea spinosa*). Otros arbustos abundantes son la "pichana" (*Cassia aphylla*), el "tintinaco" (*Prosopis torquata*), el "alpataco" (*Prosopis alpataco*). Otros géneros de las zigofiláceas, como *Bulnesia* y *Plectrocarpa* sólo se hallan en la parte norte (Morello, 1958; Cabrera, 1994; Burkart, 1996; Pol *et al.*, 2006).

En los fondos de bosques se desarrollan comunidades halófilas (jumeales y zampales). Por último, en márgenes de ríos o en zonas de subsuelo húmedo, con napa freática poco profunda aparecen algarrobales de "algarrobo negro" (*Prosopis flexuosa*) y "blanco" (*P. chilensis*) (Morello, 1958; Cabrera, 1994, Burkart, 1996; Pol *et al.*, 2006). También encontramos "tintitaco" y en algunos sitios con suelo salino el algarrobo enano, "retoño o mastuerzo" (*P. strombulifera*).

En los faldeos serranos, aproximadamente a los 2000 m, la vegetación se hace más achaparrada y la jarilla es reemplazada, en parte, por otros arbustos xerófilos apareciendo los cardones que alcanzan de 4 a 5 m de altura y otras cactáceas (Burkart, 1996; Bertonatti y Corcuera, 2000). Algunos autores, a esta comunidad la llaman Prepuna y llega aproximadamente a los 3500 msnm (Cabrera, 1994).

Ecorregiones Puna y Altos Andes

Hacia el oeste por arriba de los 3500 m snm se extienden, entremezclados, dos paisajes caracterizados por su altitud: la Puna y los Altos Andes. La diferencia fundamental entre ambos ambientes, aun con sus muchas similitudes, es que el primero tiene un relieve básicamente plano, mientras que el segundo se caracteriza por sus grandes pendientes (Reboratti, 2006). La vegetación dominante en la Puna son las estepas arbustivas y en los Altos Andes las estepas gramíferas y de caméfitos. En sitios donde se concentra el agua que escurre por las laderas se forman “vegas” o “ciénagas” con mayor biodiversidad por la disponibilidad de agua (Cabrera, 1994; Bertonatti y Corcuer, 2000).

La ecorregión de los Altos Andes se encuentra en el oeste de La Rioja (departamentos Vinchina, General Lamadrid, Coronel Felipe Varela, Chilecito y Famatina), San Juan (departamentos de Iglesia y Calangasta) y en Mendoza (los departamentos de Malargüe, San Rafael, San Carlos, Tunuyán, Tupungato, Luján de Cuyo y Las Heras). Su geomorfología es de alta montaña, laderas suaves, escarpadas y también mesetas entre los 3500 a 4500 m snm, aunque hacia el sur puede descender hasta los 2200 m snm. Los suelos son, en general, desarrollados sobre material rocoso o pedregoso presentando bajo desarrollo pedogenético.

Los Altos Andes son un receptáculo importante de agua en forma sólida, observándose un buen número de glaciares y campos de nieves eternas, aunque en permanente retroceso por los efectos del calentamiento global. Como resultado de su aislamiento y la rigurosidad del clima, es un ambiente relativamente poco alterado

(se podría pensar que es el menos modificado del país) (Reboratti, 2005). La vegetación natural está conformada por estepas o pastos de altura, por arbustos bajos, leñosos y en forma de colchón, con una copa densa, hojas pequeñas y un gran desarrollo radicular; su distribución se caracteriza por ser abierta y discontinua. La vegetación es de tipo de coironal, con predominio de los géneros *Nassella*, *Jarava*, *Festuca* y *Poa*. Abunda también una estepa arbustiva con predominio del género *Adesmia*.

La ecorregión Puna comprende, en la provincia de La Rioja, los departamentos Vinchina, General Lamadrid y Coronel Felipe Varela, y en la provincia de San Juan, parte del departamento Iglesia. Se extiende por las mesetas y montañas del noroeste entre los 3400 y 4500 m snm. Es una geomorfología de altiplanicies, cerros y quebradas, con suelos inmaduros, pobres en materia orgánica y, frecuentemente, arenosos o pedregosos. La vegetación está formada fundamentalmente por arbustos bajos como la “tola” (*Paraestrepia* spp.), la “añagua” (*Adesmia horridiscula*) y la “yareta” (*Azorella yareta*) de la cual se han encontrado ejemplares que tienen cientos de años. Los arbustos no cubren totalmente el suelo, que en buena medida aparece desnudo. Las gramíneas están solamente en forma ocasional en las “vegas”, también se encuentran asociaciones de “esporal” (*Pennisetum chilensis*) en algunas laderas resguardadas. Los árboles de mayor porte son muy escasos, como la “queñoa” (*Polylepis tomentella*), que aparece formando bosquecillos en algunos lugares reparados, y el “churqui” (*Prosopis ferox*), que sólo se presenta en los bordes orientales más bajos (Reboratti, 2006). Estos

ambientes, además de enfrentar las amenazas propias de tierras altas, son áridos con alto riesgo de desertificación y si bien se caracterizan por una biodiversidad relativamente baja (Morello, 1958) tienen un alto grado de endemismos (Bertonatti y Corcuer, 2000).

Ecorregión Estepa Patagónica

Esta ecorregión ocupa una extensión más reducida que todas las anteriormente descriptas de la Región Centro-Oeste. La misma abarca en Mendoza, los departamentos de Malargüe y San Rafael. El distrito de la Payunia ocupa la región de volcanes del sur de Mendoza. La geomorfología de la región es característica de volcanes, escoriales, mesetas altas y penillanuras. Los suelos son Litosoles o suelos incipientes, siempre muy arenosos y/o suelos salinos como en el caso de Llancañuelo. La vegetación se caracteriza por estepa arbustiva con pequeños arbustos como el “quilimbai” (*Chuquiraga avellaneda*) y el “colapiche” (*Nassauvia axillaris*) y gramíneas duras.

Clima

Considerando la reducida extensión latitudinal de la Región Centro-Oeste respecto de la del país, la misma no presenta gradientes significativos de las variables climáticas en el sentido norte-sur. De este a oeste, las lluvias revelan una variación importante, desde lo húmedo en el este, pasando por lo subhúmedo, semiárido y hasta el árido en el oeste de la región. Las condiciones térmicas normales son en general moderadas durante el

verano y el invierno, excepto en el noroeste de la región y en las áreas de altura al oeste donde se producen amplitudes térmicas mayores. Sin embargo, los valores absolutos de las variables climáticas, la duración de los sucesos, los valores extremos, la variabilidad estacional y su interacción con otras variables físicas del ambiente son importantes y determinan características subregionales, definiendo el potencial productivo de la región, el rendimiento año a año de los cultivos y pastizales, la calidad de los recursos naturales y las economías regionales.

La radiación, la temperatura y la disponibilidad hídrica son las variables climáticas más limitantes que determinan la respuesta de la vegetación y del rendimiento de los cultivos y cuya variabilidad y cambio a lo largo del tiempo es la responsable de la variabilidad de, por ejemplo, la producción agropecuaria y del aumento del riesgo productivo. La variabilidad de la temperatura y del agua son también responsables de riesgos frente a heladas, ondas de calor, inundaciones, granizo y sequías, fenómenos que se manifiestan y afectan de distintas maneras en las diferentes ecorregiones.

La radiación solar como promedio anual y por la condición de estrecha amplitud latitudinal expresada anteriormente, no presenta una variación significativa en la región. El goce de radiación determina condiciones meso térmicas a lo largo del año, con diferenciaciones entre las estaciones de invierno y verano.

Condiciones de la temperatura y humedad

Los gradientes térmicos dentro de la Región Centro-Oeste varían en general en sentido latitudinal, ex-

cepto en las áreas pre cordilleranas y cordilleranas del oeste donde el cambio térmico es muy marcado de este a oeste como consecuencia del cambio en altitud. En el norte de la región las temperaturas máximas medias anuales oscilan entre los 26°C a 28°C; en la zona media entre los 24°C a 26°C y entre los 22°C a 24°C en la zona sur. Hacia el oeste de la región, las máximas anuales varían entre los 20°C a 22°C (Figura 1.2).

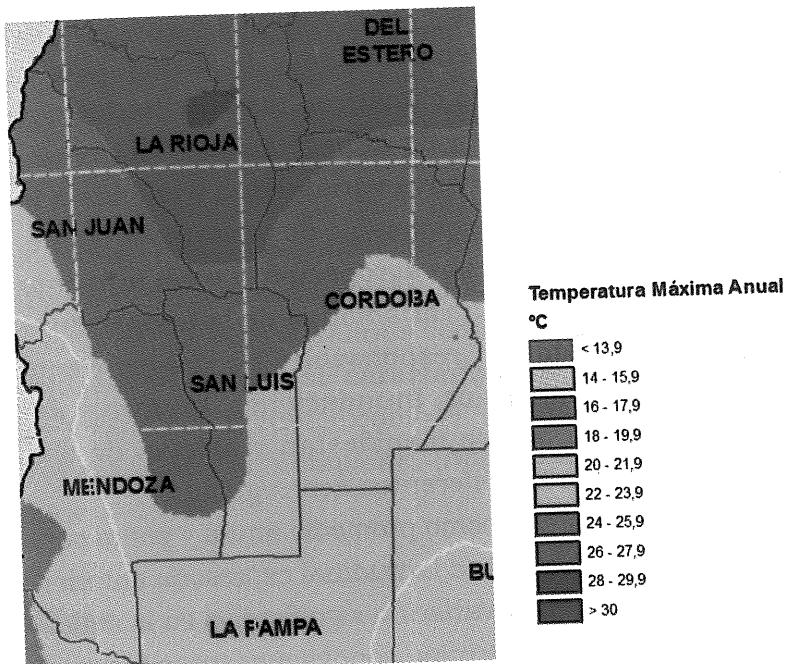


Figura 1.2. Variación de la temperatura máxima anual en la Región Centro-Oeste, promedio de la serie 1971-2000

Fuente: Modificado de INTA (2008a).

La temperatura mínima media anual oscila entre 12°C y 14°C en la franja norte de la Región Centro-Oeste; entre 10°C y 12°C en la zona media y entre 8°C y

10°C en el sur (Figura 1.3). Los gradientes térmicos de altura en el oeste, muestran promedios entre 2°C y 8°C.

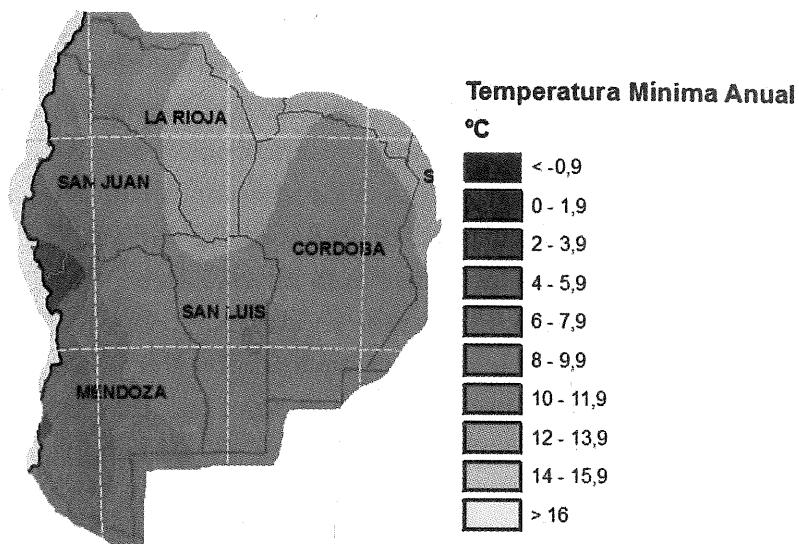


Figura 1.3. Variación de la temperatura mínima anual en la Región Centro-Oeste, promedio de la serie 1971-2000

Fuente: Modificado de INTA (2008b)

Frente al patrón moderado de las condiciones térmicas en la región, contrasta la gran variación de las precipitaciones, las que muestran un gradiente pronunciado de disminución de este a oeste, con la consecuente acentuación de las deficiencias y disponibilidad de agua, que la posicionan como el elemento climático más limitante, para una gran cantidad de actividades productivas y para satisfacer los requerimientos humanos. La precipitación media durante el año varía desde los 900-800 mm en la zona este de la región a registros medios de 200 mm en el oeste y aun inferiores a los 200 mm en zonas de San Juan, oeste de La Rioja y no-

roeste de Mendoza (Figura 1.4). La distribución estacional de la precipitación para toda la región es típica de un régimen monzónico (concentrada durante el período cálido, octubre a marzo), siendo el invierno la estación más seca (Ravelo y Seiler, 1979). El balance climático regional del agua indica un pequeño excedente en el este de la provincia de Córdoba y deficiencias de distinta magnitud en el resto de la región, como situaciones normales o permanentes. Sin embargo, la variabilidad climática interanual produce aún situaciones de desequilibrio respecto de lo normal en cualquier lugar, con sequías ocasionales de distinta severidad y frecuencia.

El régimen de precipitación afecta el balance hídrico del suelo, la recarga de los reservorios subterráneos

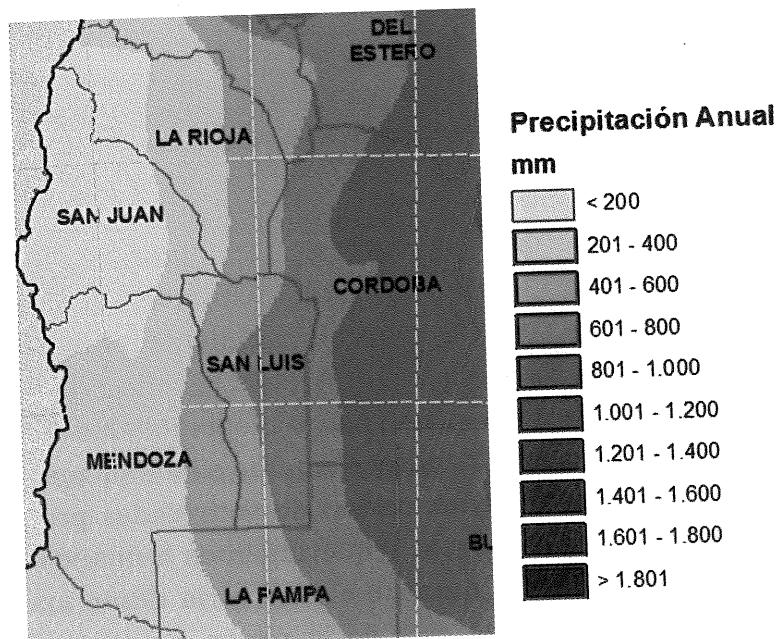


Figura 1.4. Variación de las precipitaciones anuales en la Región Centro-Oeste, promedio de la serie 1971-2000.

Fuente: Modificado de INTA (2008c).

y sistemas hídricos superficiales, incluyendo inundaciones en zonas sensibles al fenómeno, como el sudeste de Córdoba.

Los patrones climáticos y la variabilidad climática en toda la región y subregiones, se vuelven aún más complejos de acuerdo con su interacción con los suelos (áreas deprimidas, propicias a inundaciones, suelos salinos, dificultades de drenaje, etc.) y con sus variaciones topográficas, causando distintas respuestas del medio debido a la variación en la eficiencia de la precipitación y a cambios en el potencial ambiental para la producción.

Otro elemento que climáticamente caracteriza la Región Centro-Oeste es el viento. Simplificando su análisis y dirigido más a sus efectos ambientales y consecuencias meteorológicas, pueden señalarse dos patrones de comportamiento. Uno más representativo en la mitad este de la Región Centro-Oeste, mientras que el otro es más característico del oeste de la Región, hacia la zona cordillerana. El primero, de direcciones noreste/noroeste y sudoeste es la permanente y normal alternancia "viento norte - viento sur", responsable de precipitaciones y de su distribución en el año, aunque también de ondas de calor, desecamiento y procesos erosivos en los suelos y el consecuente deterioro del ambiente. El otro patrón es el del característico "viento Zonda", un fenómeno normal del clima en el oeste, aunque responsable de situaciones de estrés para los seres vivos y con efectos negativos y hasta destructivos para el ambiente y sus elementos componentes.

El cambio climático y la variabilidad climática

La descripción anterior de los elementos del tiempo y del clima corresponde a lo que podría denominarse “un estado estacionario del clima”. Sin embargo, son muchas las evidencias y referencias del cambio climático y de su variabilidad, situaciones que imponen presión de cambio y de respuestas en el ambiente, en los sistemas productivos y en las adaptaciones hacia la búsqueda de nuevos equilibrios o condiciones de sustentabilidad.

El clima está cambiando permanentemente y la variabilidad climática es también una condición normal del clima. Responsables de esos cambios son factores denominados externos, entre otros la variación de la radiación solar, las erupciones volcánicas, El Niño Oscilación del Sur (ENSO); también de factores internos como emisión de gases de efecto invernadero, cambio del uso de la tierra, deforestaciones, avance de la agricultura, desertificación, etc. En análisis regionales como el presente, la consideración de los factores internos y externos tiene especial importancia sobre las condiciones de sustentabilidad.

Una evidencia del cambio de clima se asienta en el cambio de la temperatura del planeta. La temperatura global se ha incrementado respecto del pasado y continua aumentando en una proporción como fuera proyectada en los últimos dos informes del Panel Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) (Rahmstorf *et al.*, 2012) (Figura 1.5).

El cambio y la variabilidad climática son factores muy importantes en los procesos ecológicos. Las respuestas biológicas del medio a cambios en el clima

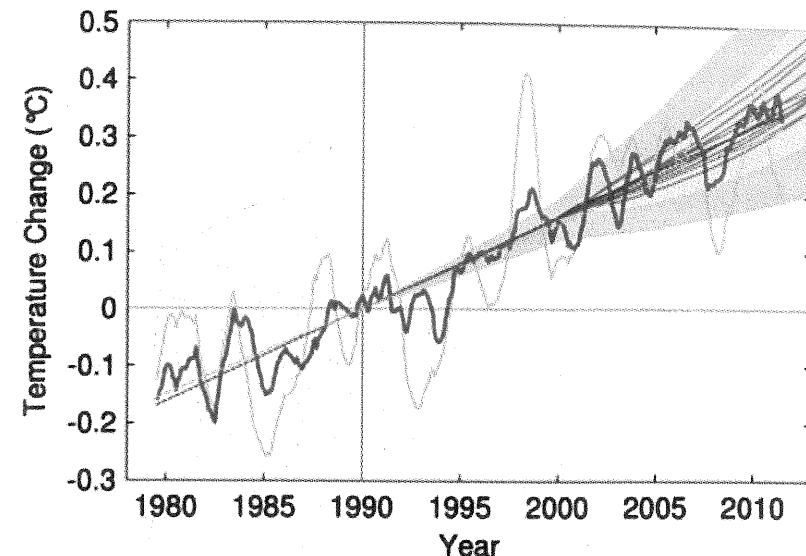


Figura 1.5. Evolución de la temperatura global en los últimos 30 años
 Nota: Temperatura anual global observada, no ajustada (línea rosa) y ajustada según cortos períodos de variación de la radiación solar, volcanes y ENSO (roja), según Foster y Rahmstorf (2011). Tendencia lineal mostrada como el promedio móvil de doce meses y comparada con los escenarios del IPCC (rango en azul y líneas del Tercer Informe de Evaluación; verde, del Cuarto Informe). Las proyecciones son alineadas en el gráfico de manera que comienzan (en 1990 y 2000, respectivamente) en la línea de la tendencia de los datos observados ajustados.

Fuente: Rahmstorf *et al.* (2012).

suelen tener una relevancia significativa en aspectos socioeconómicos como la agricultura, las actividades forestales, la biodiversidad, la salud humana y, a la vez, juegan un papel importante en el crecimiento de la conciencia y educación ambiental respecto al cambio climático. Resultados confirman que el calentamiento global, proyectado por los científicos en los sesenta y los setenta del siglo XX, continúa con una tendencia de $0,16^{\circ}\text{C}$ por decenio siguiendo estrechamente las proyecciones del IPCC (Rahmstorf *et al.*, 2012). En el período 1979-2000, las tendencias en el sureste de Sudamérica

ca son, en general, más débiles que en otras regiones continentales, pero de todos modos positivas (Camiliioni, 2005). En el mismo estudio y extensivo a gran parte de la Región Centro-Oeste, se destaca una tendencia positiva de las temperaturas medias anuales a partir del decenio de 1920 y una predominancia de anomalías positivas desde el decenio de 1980.

A nivel regional, en las áreas agrícolas de Argentina, la variabilidad climática se ha convertido en un aspecto de gran relevancia para el sistema de producción agrícola. En el análisis de los impactos en el este y sureste de la Región y utilizando datos experimentales, desarrollo del cultivo y simulaciones de rendimiento para el maíz y el maní con diferentes escenarios climáticos, se demostró que un aumento en la variabilidad de la temperatura ocasiona una disminución de los rendimientos promedio de la cosecha, a la vez que un aumento de la variabilidad interanual de los mismos, entre otros cambios (Vinocur *et al.*, 2000a, b, c; 2001 y Vinocur, 2008). De la Casa y Seiler (2003), al comparar la media de la variabilidad climática de diez años (1941-1990), encontraron que los cambios climáticos tendieron a inducir cambios en la aptitud para la producción pecuaria de la provincia de Córdoba.

El Tercer Informe de Evaluación del IPCC también registra cambios en la precipitación. Existen indicios de que en el siglo XX la precipitación ha aumentado entre 0,5% y 1,0% por decenio en la mayoría de las latitudes medias y altas de los continentes del hemisferio norte, y entre 0,2% a 0,3% por década en las áreas tropicales (IPCC, 2001). En el territorio argentino, al norte de los 40° de latitud sur, el incremento de las precipitaciones

medias anuales fue entre 10,0% y 40,0% en el período 1956-1991 (Castañeda y Barros, 2001). En una amplia extensión, entre los 20° y 40° de latitud sur, al este de los Andes y abarcativa de la Región Centro-Oeste, se muestran tendencias positivas importantes, principalmente en el verano.

Escenarios climáticos futuros

En el Cuarto Informe de Evaluación del IPCC (IPCC, 2007), las proyecciones de cambios en la temperatura media y en la precipitación se basaron en los resultados de las simulaciones de un conjunto de veintiún modelos acoplados de circulación general de la atmósfera y de los océanos (AOGCM) para el escenario de emisiones A al B y para el período 2080-2099 en comparación con intervalo 1980-1999 (Christensen *et al.*, 2007). Para el sur de Sudamérica, los cambios proyectados en la temperatura media anual indican un aumento de los valores térmicos en un rango de 1,7°C a 3,9°C y un valor promedio de 2,5°C, mientras que para las precipitaciones, las respuestas tienen una variabilidad regional marcada.

Para la región en estudio, las temperaturas medias del verano (diciembre, enero y febrero) muestran proyecciones de aumentos entre 2,5°C y 3,5°C, mientras que para el invierno (junio, julio, agosto) los incrementos serán entre 1,0°C y 2,0°C. Las proyecciones de precipitación son de aumentos entre un 15,0% a 30,0% en las zonas llanas subtropicales en el verano y de una reducción de magnitud similar en los Andes centrales, mientras que para el invierno se esperan disminuciones

entre 10,0% y 20,0% en los Andes centrales y escasos cambios en la zona central del país (IPCC, 2007).

Para la región de Cuyo, escenarios de cambio climático basados en el modelo de alta resolución MM5/CIMA y el escenario de emisiones A2 para el período 2021-2030, proyectaron un aumento de la temperatura media anual de 1,3°C a 1,5°C, una disminución de las precipitaciones de 100 mm y una elevación media de la isoterma de 0°C entre 130 m y 150 m de altura (Nuñez y Solman, 2006). Los cambios en estas variables provocarían una disminución en los caudales medios anuales de los ríos ubicados en el norte de la región entre 13,0% y 29,0% y en los ríos del sur (Diamante y Atuel) de 10,0% a 12,0%. Al elevarse la isoterma de 0°C, occasionaría una disminución de la superficie de acumulación de nieve de hasta un 47,0% durante el invierno, con mayor afectación para las cuencas del sur (más bajas, Diamante y Atuel) y también una disminución de la superficie de permanencia de nieve en el verano. Las consecuencias principales de estos cambios serán una menor oferta hídrica en los oasis de Cuyo (particularmente en los ríos San Juan y Mendoza), un adelanto de los picos máximos de escorrentía y disminución de los caudales de verano (más marcado en la cuenca de los ríos Diamante y Atuel) y una desaparición paulatina de los glaciares con la pérdida de la capacidad reguladora y de la reserva de agua que ellos poseen (Boninsegna y Villalba, 2007).

Para la provincia de San Luis, Barros *et al.* (2010) desarrollaron escenarios de cambio climático para los períodos 2011-2030 y 2046-2065 y para el escenario de emisiones A1B, basados en las simulaciones del mo-

delo climático regional PRECIS (resolución de 25 km) forzado con condiciones límites y de inicio por el AOGCM HadCM3. Con respecto al período de referencia 1980-1999, los cambios porcentuales de la precipitación media anual para el período 2011-2030 son de un aumento del 5,0% con variaciones estacionales, incrementos en verano, otoño e invierno y disminuciones en primavera. Para el período 2046-2065, dichos cambios se intensifican, excediendo el 15,0% anual en el centro y noroeste. Menores modificaciones se proyectan hacia el noreste de la provincia, con un aumento generalizado en verano llegando a valores entre el 50%, y más del 30,0% en el centro y suroeste y de hasta un 20,0%, en invierno, en el centro y norte.

Los cambios esperados de la temperatura media anual para el período 2011-2030 son de 0,5°C a 0,6°C para todo el sur y centro de la provincia de San Luis, mientras que en el norte podrían ser mayores a 0,6°C. Si se consideran los cambios estacionales, los mayores aumentos se producen en verano (0,7°C a 0,8°C) en el centro y noreste, mientras que para el invierno, valores mayores a 0,7°C se observan en el extremo noreste de la provincia. La proyección de cambio de la temperatura media anual para el período 2046-2065 es creciente de sur a norte de 1,5°C a 1,9°C, con valores estacionales mayores a 2,2°C en el norte en verano y hasta 2°C en invierno. De acuerdo con estos resultados, en un escenario de cincuenta años aumentaría el estrés hídrico en el noreste y en gran parte del área serrana y disminuiría en el sur, observándose la misma tendencia pero más moderada en un horizonte temporal más cercano (Barros *et al.*, 2010).

Para el sur de Córdoba, Vinocur (2008) desarrolló escenarios de cambio climático para los años 2020 y 2050 considerando los escenarios de emisiones A2 y B2 y los AOGCM HadCM3 (H), ECHAM4/OPY3 (E) y GFDL-R30 (G). Con respecto al período de referencia 1961-1990 y para el año 2050, las proyecciones indican un aumento de la temperatura del aire en todos los meses, en un rango que va desde 0,1°C a 2,4°C, con mayores aumentos en primavera y verano. Las proyecciones de las precipitaciones para el año 2050, indican aumentos del 35,0% al 61,0% para abril en cuatro de los seis escenarios (E-A2, E-B2, H-A2 y H-B2) y disminuciones para junio (5,0% - 23,0%), julio (6,0% - 16,0%) y septiembre (5,0% - 11,0%). Los aumentos de las precipitaciones proyectadas para abril pueden incrementar el riesgo de inundaciones en la zona sur de la región, que es más proclive a estos fenómenos por sus características topográficas y de suelos. Para los meses de octubre y diciembre todos los escenarios proyectan aumentos de precipitaciones con valores más elevados en diciembre. Como en los meses de septiembre y octubre comienza la siembra de los cultivos de cosecha gruesa, las proyecciones para estos meses son muy importantes para la producción agrícola. Debe destacarse también que para el mes de enero todos los escenarios asumen disminución de las precipitaciones, exacerbando de esta manera el déficit de agua que caracteriza a este mes en la región en estudio. Los cambios proyectados en las precipitaciones estacionales indican aumentos para el verano, otoño y primavera de distinta magnitud dependiendo de los escenarios y años considerados, siendo éstos mayores para el 2050. Para el invierno, cuatro de

los seis escenarios indican disminuciones de las precipitaciones en porcentajes que oscilan entre 0,5% y 6,0% para el año 2020 y entre 2,0% y 13,0% para el año 2050.

Dimensión económica

Las características climáticas, topográficas, edáficas y biológicas de la Región Centro-Oeste, favorecen distintas actividades de producción primaria como agricultura, ganadería, explotación forestal, frutícola, entre otras. Éstas se complementan con un desarrollo industrial, principalmente orientado a lo metalmecánico y agroindustrial, como así también una importante actividad turística, comercial y extractiva. A continuación, se consideran el producto bruto geográfico y las exportaciones como medidas de síntesis de las actividades económicas de la región.

Producto Geográfico Bruto

En el año 2007, último año del que se dispone información unificada para todas las provincias integrantes de la Región Centro-Oeste, el Producto Geográfico Bruto (PGB) alcanzó un valor de 109.240 millones de pesos a precios corrientes, con un valor per cápita de \$17.300. Esto representaba aproximadamente el 13,5% del nivel de actividad económica de Argentina, constituyendo la participación más significativa luego de la provincia de Buenos Aires y la Capital Federal.

La composición del PGB por sectores productivos y por provincias integrantes de la región se detalla en

la Tabla 1.1. Los sectores productores de bienes representan el 47,7% de la actividad económica agregada de la región; el restante 52,3% está determinado por los sectores productores de servicios. Entre los primeros se destaca la industria manufacturera (19,7%), el sector agropecuario (13,6%) y la explotación de minas y canteras (6,4%). Estos tres sectores en conjunto representan aproximadamente el 40,0% de la actividad económica, transformándose de esa manera en los principales sectores productivos de la Región Centro-Oeste.

En el análisis de la región, aparece una heterogeneidad entre las provincias donde Córdoba participa con el 58,2% del PGB, seguida por la provincia de Mendoza con el 26,1%. Asimismo, Córdoba lidera todos los sectores, con excepción de la explotación de minas y canteras, donde se destaca Mendoza. No se muestran datos por departamentos integrantes de las provincias por no contar con la información en las fuentes de datos pertinentes.

Exportaciones

Según datos de las direcciones de estadística provinciales, las exportaciones de esta región alcanzaron durante 2007 los 11.392 millones de dólares, representando el 20,3% de las ventas nacionales al exterior. La composición de las exportaciones por grandes rubros y por provincia integrante de la región se observan en la Tabla 1.2.

Las manufacturas de origen industrial (MOI) representan el 17,1% y las ventas externas de manufacturas de origen agropecuario (MOA), el 41,8%. De esta mane-

Tabla 1.1. Producto Geográfico Bruto

En miles de pesos corrientes de 2007

SECTORES	PROVINCIA	LA RIOJA	SAN LUIS	SAN JUAN	MENDOZA	CÓRDOBA	TOTAL	%
TOTAL	3.670.691	6.874.613	7.563.679	30.890.200	60.240.531	109.239.714	100,00	
Sectores productores de bienes	1.171.073	4.145.187	3.825.372	15.981.116	26.938.253	52.061.001		47,66
A. Agricultura, Ganadería, Caza y Silvicultura	182.906	892.284	1.090.664	2.551.050	10.180.058	14.896.963		13,64
C. Explotación de Minas y Canteras	7.008	69.742	89.379	6.787.806	82.365	7.036.300		6,44
D. Industria Manufacturera	794.131	2.846.230	1.749.257	4.421.430	11.753.403	21.564.451		19,74
E. Electricidad, Gas y Agua	52.557	65.101	177.532	471.371	974.463	1.741.024		1,59
F. Construcción	134.471	271.828	718.540	1.749.459	3.947.965	6.822.263		6,25
Sectores productores de servicios	2.499.617	2.729.427	3.738.307	14.909.083	33.302.278	57.178.712		52,34
%	4,37	4,77	6,54	26,07	58,24	100,00		100,00

Fuente: Dirección de Estadísticas y Censo de las provincias de La Rioja, San Luis, San Juan, Mendoza y Córdoba.

Tabla 1.2. Exportaciones en la Región Centro-Oeste

En miles de dólares a precios FOB. Año 2007

RUBRO	LA RIOJA	SAN LUIS	SAN JUAN	MENDOZA	CÓRDOBA	TOTAL	%
Productos primarios	1.489	35.200	144.157	1.334.500	2.394.000	3.909.346	34,53
Manufacturas de origen agropecuario	100.035	196.900	274.458	737.500	3.428.000	4.736.893	41,84
Manufacturas de origen industrial	66.832	288.100	—	168.700	1.412.000	1.935.632	17,10
Derivados de la minería	—	—	545.842	193.000	1.000	739.842	6,53
TOTAL	168.356	520.200	964.457	2.433.700	7.235.000	11.321.713	100,00
Porcentajes	1,49	4,59	8,52	21,50	63,90	100,00	

Fuente: Dirección de Estadísticas y Censo de las provincias de La Rioja, San Luis, San Juan, Mendoza y Córdoba.

ra, el sector agropecuario y el agroindustrial aportaron en conjunto, en esta región, el 76,4% (8.646 millones de

USD) del total de ingresos generados por ventas al exterior, conformando la principal fuente de divisas para la economía regional.

La Tabla 1.3 informa la participación de cada complejo en el total de la región y cómo se distribuye al interior de la misma. Los rubros exportados de mayor importancia son las oleaginosas y sus productos elaborados (aceites y pellets), seguido por el oro, el sector automotor y los cereales. Otros rubros, en orden de relevancia son las maquinarias y equipos, los lácteos, los preparados de legumbres y hortalizas y la carne y sus preparados.

Dimensión social

En la dimensión social se consideran aspectos relativos a la población de la Región Centro Oeste: demografía, salud, educación y condiciones de vida; esta información se presenta desagregada en cada una de las provincias que la componen.

Aspectos demográficos

La población agregada de la Región Centro-Oeste es de 6.494.812 personas, que representan el 16,2% del país; la densidad es de 11,4 habitantes por km² superando el valor nacional de 10,7. Algo más de la mitad de la población, el 50,9%, se concentra en la provincia de Córdoba donde la densidad alcanza a los 20,0 habitantes por km²; en el resto de las provincias, la densidad no supera las 12 personas por km².

Tabla 1.3. Complejos exportadores en la Región Centro-Oeste
En miles de dólares y participación en porcentaje, del complejo en el total y de cada provincia en el complejo. Año 2010

Complejo	CÓRDOBA	LA RIOJA	MENDOZA	SAN JUAN	SAN LUIS	TOTAL	%
Soja	99,31	—	—	—	0,69	3.672.960,00	28,43
Oro (1)	—	—	—	100,00	—	1.604.866,00	12,42
Automóviles	98,77	—	—	—	1,23	1.595.565,00	12,35
Maicero	94,80	—	—	—	5,20	1.012.884,00	7,84
Jugo, vino, mosto, vermut y otros (2)	—	—	83,99	14,13	1,88	830.698,00	6,43
Hortícola	—	—	63,19	23,83	12,98	357.853,00	2,77
Preparaciones de maní	94,96	—	—	—	5,04	289.892,00	2,24
Lácteos	100,00	—	—	—	—	267.914,00	2,07
Frutícola	—	1,34	96,37	—	1,99	219.659,00	1,70
Celulósico-Papeleros	—	52,48	—	—	47,52	190.192,00	1,47
Maní	100,00	—	—	—	—	157.763,00	1,22
Carne	62,18	—	—	—	37,82	127.688,00	0,99
Petroquímico	—	—	100,00	—	—	126.400,00	0,98
Triguero	89,32	—	—	—	10,68	117.010,00	0,91
Uva	—	—	—	100,00	—	115.078,00	0,89
Cuero	—	55,31	—	—	44,69	108.874,00	0,84
Siderúrgico	—	—	54,56	20,23	25,21	88.902,00	0,69
Aceite y subproductos de maní (3)	100,00	—	—	—	—	86.781,00	0,67
Otras exportaciones cerealeras	94,90	—	—	—	5,10	58.021,00	0,45
Girasol	100,00	—	—	—	—	42.301,00	0,33
Petróleo y gas	—	—	100,00	—	—	36.711,00	0,28
Otras exportaciones forestales	—	—	100,00	—	—	11.612,00	0,09
Otros complejos	—	100,00	—	—	—	6.840,00	0,05
Algodonero, textil	—	100,00	—	—	—	5.340,00	0,04
Resto exportaciones	58,91	2,10	18,82	9,13	11,03	1.786.763,00	13,83
						12.918.567,00	100,00

Nota: (1) Abarca oro en bruto, semielaborado, en polvo y desperdicios. (2) Incluye aguardiente de uva. (3) Comprende los subproductos oleaginosos de maní.

Fuente: INDEC (2010).

El índice de masculinidad –que informa la cantidad de hombres cada cien mujeres–, alcanza a 94,97 en la región, siendo en el país de 94,3. La proporción de hombres cada cien mujeres presenta registros extremos en La Rioja y Córdoba, con 98,0 y 94,2, respectivamente, frente a 97,5 de San Luis, 94,9 de Mendoza y 95,8 de San Juan. La Tabla 1.4 informa la dimensión absoluta de cada provincia y su participación relativa en la región.

Tabla 1.4. Población y densidad en la Región Centro-Oeste
Por provincia, año 2010

Provincia	Población 2010 (Nº de habitantes)	Superficie (km ²)	Densidad (hab/km ²)	Participación en la región	
				Población	Superficie
Córdoba	3.308.876	165.321	20,02	50,95	28,99
La Rioja	333.642	89.680	3,72	5,14	15,73
Mendoza	1.738.929	148.827	11,68	26,77	26,10
San Juan	681.055	89.651	7,60	10,49	15,72
San Luis	432.310	76.748	5,63	6,66	13,46
Total	6.494.812	570.227	11,39	100,00	100,00

Fuente: Censo Nacional de Población y Vivienda (2010).

La densidad de la población georeferenciada en la Figura 1.6 muestra que las concentraciones urbanas son pocas. El intervalo mayor (de 1.730,5 a 3.637,4 hab/km²) incluye el departamento Capital de la provincia de San Juan (3.637 hab/km²), la ciudad de Córdoba Capital (2.365 hab/km²) y los departamentos Godoy Cruz (2.558 hab/km²), Capital (2.130 hab/km²) y Guaymallén (1.730 hab/km²) en la provincia de Mendoza. En

el segundo intervalo de densidad (526,4-1730,5 hab/km²) se ubican los departamentos cercanos a las capitales más densamente pobladas. El resto de los departamentos tienen menores densidades poblacionales y se observa una alta participación de la superficie con baja densidad.

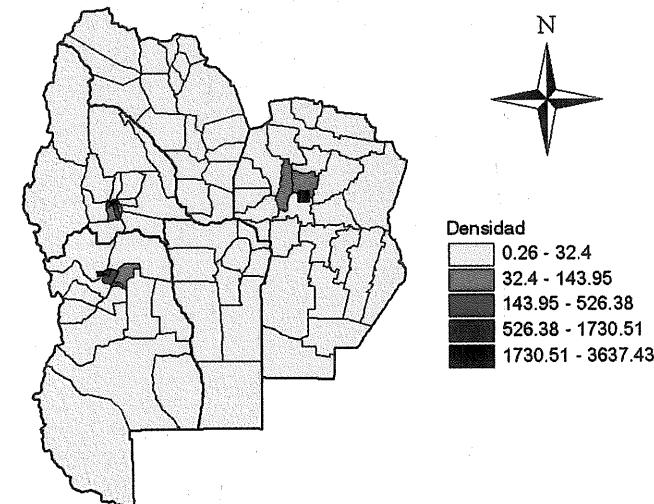


Figura 1.6. Densidad de población en la Región Centro-Oeste, por departamento

Fuente: Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas (INDEC, 2010).

La representación gráfica de la distribución porcentual de la población según sexo y grupos de edad, de la Figura 1.7, permite apreciar que la estructura poblacional de la Región Centro-Oeste está estabilizando la proporción de los primeros grupos de edad; observándose una disminución de la fecundidad en la última década. La estructura describe una población con ma-

yor proporción de mujeres que de hombres, particularmente a partir de las edades medias y una tendencia al envejecimiento.

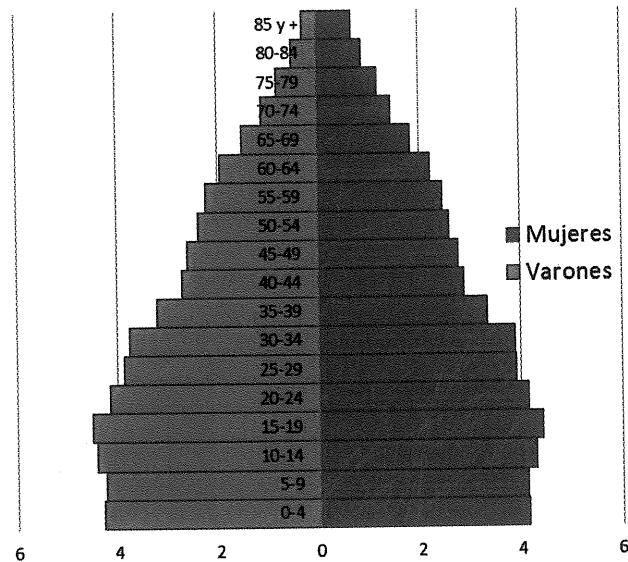


Figura 1.7. Distribución porcentual por sexo y edad, de la población en la Región Centro-Oeste. 2010

Fuente: Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas (INDEC, 2010).

En el período intercensal de nueve años los departamentos de la Región Centro-Oeste han crecido o decrecido en forma muy dispareja, según se observa en la Figura 1.8. Los de mayor crecimiento relativo han sido los departamentos de Junín en San Luis (42,7%), Iglesia y Pocito en San Juan (35,1% y 29,8%, respectivamente), Colón en Córdoba (31,6%), el departamento Capital en La Rioja (23,6%) y el departamento Malargüe (20,2%) en Mendoza. En igual período de tiempo, los departamentos que han perdido mayor cantidad de po-

blación, en cada provincia, son General Juan Facundo Quiroga (9,6%) y Famatina (8,0%) en La Rioja; el departamento Libertador General San Martín (9,3%) en San Luis; el departamento Capital en San Juan (3,2%) y Minas en Córdoba (3,2%), entre otros.

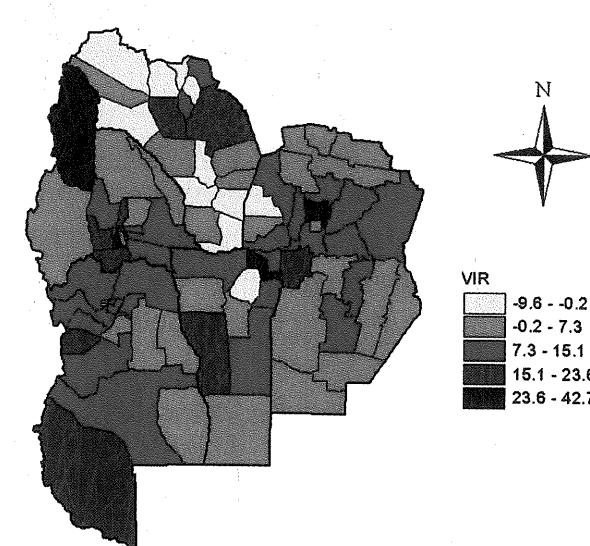


Figura 1.8. Variación relativa intercensal 2001-2010, según departamentos de la Región Centro-Oeste

Fuente: Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas (INDEC, 2010).

Características de la población

La educación es relevada en los censos a través de tres aspectos: alfabetismo, escolarización y máximo nivel de instrucción alcanzado por la población. La Tabla 1.5 muestra que el 1,7% de la población de diez años y más de la Región Centro-Oeste es analfabeta (respondió que no sabe leer y escribir); Córdoba es la provincia con

menor porcentaje de personas en esa condición pero el mayor número absoluto (32.678 personas); en contrapartida, Mendoza es la provincia que presenta el mayor porcentaje (2,8%), aunque el número total es pequeño (7.229 personas).

Tabla 1.5. Población analfabeta de la Región Centro-Oeste

En cantidad de personas y porcentaje sobre el total de población de diez años y más por provincia, año 2010

Provincia	Población de diez años y más		
	Total	Analfabeta	% de población analfabeta
Córdoba	2.302.618	32.678	1,4
La Rioja	339.553	7.563	2,2
Mendoza	257.074	7.229	2,8
San Juan	646.544	13.157	2,0
San Luis	412.006	6.633	1,6
Región	3.957.795	67.260	1,7

Fuente: Censo Nacional de Población y Vivienda (2010).

La situación de asistencia escolar de la población de tres a veinticuatro años, permite conocer si se cumple la obligatoriedad de escolarización de nivel inicial (cinco años), primario (seis a once años) y medio (doce a diecisiete años). La escolarización de los niños de tres y cuatro años también está contemplada en la Ley Nacional de Educación aunque no como obligatoria. El intervalo de dieciocho a veinticuatro años correspondería, teóricamente, al derecho a la educación superior. Es oportuno aclarar que se está considerando sólo las respuestas declaradas por las personas al momento de ser censadas (está asistiendo a alguna institución escolar),

sin tener en cuenta si está en el nivel que le corresponde por la edad.

En la región, siguiendo la Tabla 1.6, la mayor asistencia escolar (99,2%) se alcanza entre los seis y once años, la menor se presenta entre los dieciocho y veinticuatro años (38,2%), seguida de la de tres a cuatro años. La problemática se manifiesta en el grupo de quince a diecisiete años (etapa de asistencia obligatoria) en que aproximadamente un 20% de jóvenes no se encuentra escolarizado, lo que quiere decir que si no se reintegran en el futuro al sistema educativo quedarán prácticamente excluidos del mercado laboral formal. La Rioja es la provincia que presenta los mejores indicadores de escolarización a partir de los quince años.

Tabla 1.6. Población escolarizada según edad de la Región Centro-Oeste

En porcentaje sobre el total de población de diez años y más por provincia, año 2010

Provincia	Porcentaje de asistencia escolar, por grupos de edad					
	3-4 años	5 años	6-11 años	12-14 años	15-17 años	18-24 años
Córdoba	57,2	95,9	99,3	95,8	79,5	38,8
La Rioja	51,4	94,8	99,0	96,6	82,0	42,5
Mendoza	43,0	91,9	99,4	96,9	81,4	38,5
San Juan	32,3	87,4	98,9	95,9	78,6	35,4
San Luis	44,5	92,5	99,0	96,4	80,5	32,5
Región	49,0	93,5	99,2	96,2	80,1	38,2

Fuente: Censo de Población, hogares y viviendas (2010)

Según la información relevada por el Censo de Población del año 2010, el 35,9% de la población de la Región Centro-Oeste no cuenta con cobertura de salud.

Se observa en la Tabla 1.7 que esta situación alcanza al 41,1% de la población de San Luis y al 32,9% de la población de Córdoba, encontrándose el resto de jurisdicciones entre estos dos valores. La cobertura por obra social está vinculada con el trabajo en relación de dependencia formal, mientras que las prepagas se relacionan con el trabajo autónomo. La falta de cobertura es consecuencia de la desocupación y el trabajo informal. Los indicadores de salud, que pueden expresar desigualdad en el acceso y/o en la cobertura de salud y –paralelamente– los más representativos de la situación sanitaria de una población, se reflejan en la Tabla 1.8.

Tabla 1.7. Población según situación de cobertura de salud, Región Centro-Oeste

En porcentaje sobre el total de población por provincia, año 2010

	Obra social	Prepaga a través de obra social	Prepaga sólo por contratación voluntaria	Programas y planes estatales de salud	No tiene cobertura médica
Córdoba	47,4	11,9	6,1	1,7	32,9
Mendoza	50,4	7,9	3,4	1,3	37,0
La Rioja	48,1	9,5	2,3	2,0	38,1
San Juan	39,8	12,9	5,3	2,0	39,9
San Luis	40,7	11,8	4,8	1,7	41,1
Región Centro-Oeste	47,8	10,1	4,5	1,7	35,9

Fuente: Censo de población, hogares y viviendas (INDEC, 2010).

La tasa de mortalidad infantil es un indicador muy sensible a las condiciones de vida de la madre y a los programas de salud materno infantil; por tal motivo, está considerado como demostrativo de la situación social de una población. Este indicador alcanza el valor máximo

en La Rioja con 12,6 defunciones –de niños entre cero y un año– por cada mil nacidos vivos; esta provincia también registra el mayor porcentaje de nacidos vivos en madres menores de veinte años y el mayor número de muertes maternas por cada diez mil nacidos vivos; este indicador supera en más de dos veces el registrado para toda la región. El menor valor de mortalidad infantil se encuentra en San Luis con el 10,7 cada mil nacidos vivos, también con alto porcentaje en madres menores de veinte años, el 18,4%. Las tasas brutas de mortalidad (TBM) ajustadas por edad no muestran diferencias importantes entre las provincias de la región. Respecto de la tasa global de fecundidad –expresa el número promedio de hijos por mujer en edad fértil– las provincias analizadas presentan valores entre 2,2 y 2,7 hijos por mujer, La Rioja con el mínimo y San Juan con el máximo.

Tabla 1.8. Indicadores de salud seleccionados de la Región Centro-Oeste

Clasificado por provincia, año 2010

Provincia	Tasa de mortalidad infantil (TMI)	Tasa Global de Fecundidad (TGF)	TBM ajustada por edad x 1000 h	Tasa de mortalidad materna x 10000 NV	Porcentaje de NV de madres menores de 20 años
Córdoba	11,1	2,3	6,58	4,8	14,7
La Rioja	12,6	2,2	6,95	11,4	18,5
Mendoza	11,7	2,5	6,35	4,4	15,5
San Juan	11,0	2,7	6,73	4,2	16,6
San Luis	10,7	2,3	6,53	3,8	18,4
Región	11,3	2,4	6,70	5,0	16,0

Nota: NV. Nacidos Vivos. h. Habitantes

Fuente: Dirección de Estadísticas e Información en Salud. Ministerio de Salud de Argentina

La pobreza en una población es difícil de medir porque no existe acuerdo respecto del significado del término y de las variables que comprende. En Argentina, hay dos metodologías principalmente empleadas: medición por el ingreso en relación con el costo de la canasta básica alimentaria y total (línea de indigencia y línea de pobreza) y el indicador de necesidades básicas insatisfechas.

De acuerdo con información brindada por la Encuesta Permanente de Hogares, entre 2010 y 2011, la población por debajo de la línea de pobreza y línea de indigencia en la región ha tendido a decrecer. En la Tabla 1.9, se observa la participación de la población por debajo de las líneas de indigencia y pobreza en los principales aglomerados urbanos de la Región Centro-Oeste. El aglomerado San Juan presenta el mayor indicador de la región para el segundo trimestre de 2011, tanto en línea de pobreza como en línea de indigencia con el 11,1% y 2,4%, respectivamente, mientras que La Rioja con el 0,5% de población bajo la línea de indigencia y Mendoza con el 3,9% de población por debajo de la línea de pobreza, registran los menores valores.

El indicador de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) de los hogares, tiene en cuenta hacinamiento –más de tres personas por cuarto–, vivienda inconveniente, condiciones sanitarias inadecuadas –carencia de retrete con descarga de agua–, al menos un niño en edad escolar que no asista a la escuela y la capacidad de subsistencia –que tuviese más de tres o cuatro personas por miembro ocupado cuyo jefe posee escasa educación–. Cada una de estas características se considera privación del hogar, basta sólo una de ellas para que el hogar

sea considerado con NBI. Al momento de este informe, no existe disponibilidad del índice de NBI proveniente del Censo de población del año 2010, por tal motivo se toma el indicador de hogares con carencia de baño o sin descarga de agua como aproximación al mismo.

Tabla 1.9. Pobreza e indigencia en la Región Centro-Oeste
Clasificado por principales aglomerados urbanos - período 2010-2011

Aglomerado urbano	Porcentaje de población que vive por debajo de la línea de indigencia				Porcentaje de población que vive por debajo de la línea de pobreza			
	1º-2010	2º-2010	1º-2011	2º-2011	1º-2010	2º-2010	1º-2011	2º-2011
Gran Mendoza	1,8	1,6	1,0	1,6	7,6	7,0	3,6	3,9
Gran San Juan	2,2	4,1	2,5	2,4	14,4	15,3	12,8	11,1
San Luis-El Chorillo	2,9	1,2	1,3	1,8	12,3	9,7	7,8	5,2
La Rioja	2,3	1,8	2,1	0,5	15,1	9,7	12,0	4,4
Gran Córdoba	3,4	1,6	1,3	1,7	10,0	7,7	6,1	6,3
Argentina	3,1	2,5	2,4	1,7	12,0	9,9	8,3	6,5

Fuente: INDEC - EPH. 2010-2011.

La Región Centro-Oeste se ubica –con el 8,12% de los hogares– en una mejor posición respecto de la media nacional –que alcanza el 12,69%– (Tabla 1.10). Las provincias de La Rioja y San Juan son las que aparecen con mayores porcentajes de hogares con privación de baño (más del 12%); mientras que Córdoba posee el 6,65% de hogares con esta característica. El porcentaje de hogares sin baño o baño sin descarga de agua presenta una gran dispersión en la región.

En la Figura 1.9, se georreferencia este indicador por departamento, el cual varía entre 2,7% en la capital de San Juan y 53,8% en el departamento Libertador General San Martín en San Luis. Entre los departamentos

con el 30% a 53,8% de hogares sin baño o sin descarga de agua se encuentran en la provincia de Córdoba –Minas y Pocho–, Belgrano en San Luis y el departamento Independencia en La Rioja. Diez departamentos de la provincia de Córdoba son los que poseen los menores porcentajes de carencias en baño (2,7% a 7,5%). Los demás departamentos presentan valores intermedios entre 7,5% y 30,0%.

Tabla 1.10. Hogares sin baño o sin descarga de agua (proxy de NBI), de la Región Centro-Oeste

En total de hogares y porcentaje sobre el total de hogares por provincia - Año 2010

Provincia	Hogares		
	Sin baño o sin descarga	Total	% sin baño o sin descarga
Córdoba	68.586	1.031.843	6,65
La Rioja	11.468	91.097	12,59
Mendoza	43.351	494.841	8,76
San Juan	21.821	177.155	12,32
San Luis	10.859	126.922	8,56
Región	156.085	1.921.858	8,12

Fuente: Censo de población, hogares y viviendas (INDEC, 2010).

Dimensión institucional

El término institución se aplica por lo general a las normas de conducta y costumbres consideradas importantes para una sociedad, como las particulares organizaciones formales de gobierno y servicio público. Su funcionamiento destaca la elaboración de numerosas reglas o normas.

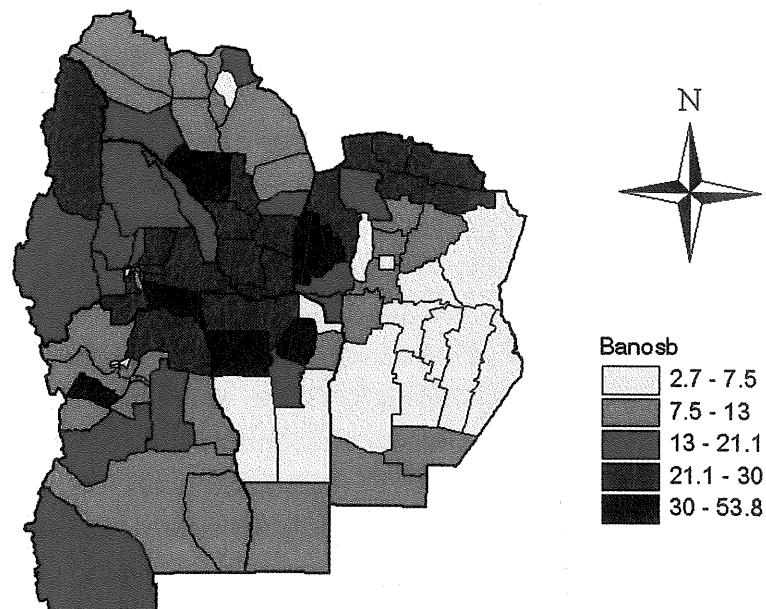


Figura 1.9. Hogares sin baño o con baño sin descarga de agua
En porcentaje sobre el total de hogares del departamento

Fuente: Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas (INDEC, 2010).

La Constitución Nacional establece que las provincias conservan el poder no delegado al gobierno federal, dictan su propia constitución bajo el sistema representativo republicano, por el que eligen a sus autoridades, asegurando la autonomía municipal y regulando alcance y contenido en el orden institucional, político, administrativo, económico y financiero.

Por el artículo 124, están facultadas a crear regiones para el desarrollo económico y social y tienen el dominio originario de los recursos naturales existentes

en su territorio. En virtud de esta facultad, la provincia de Córdoba firma con Santa Fe el Tratado de Integración Regional (1998) "con el fin de promover el desarrollo económico y social y el desarrollo humano, la salud, la educación, la ciencia, el conocimiento y la cultura..." y el Acta de Integración de la provincia de Entre Ríos al Tratado de Integración Regional (1999) con lo que quedó conformada la Región Centro.

Teniendo en cuenta las diferentes constituciones provinciales de la Región Centro-Oeste, todas contemplan aspectos sociales, económicos, ambientales e institucionales que viabilizarían el desarrollo sustentable del territorio. Por ejemplo, la Constitución de la provincia de Córdoba dedica el capítulo tercero a la dimensión ecológica. En la provincia de San Juan, la legislación ambiental vigente es pionera en el país; su Constitución (1986) otorgó la característica de derecho inalienable –que debe ser preservado por el Estado Provincial por sí o por medio de apelación o iniciativa popular (Art. 58)– a la dimensión ambiental (medio ambiente y calidad de vida), en consonancia con las ideas sobre el ambiente vertidas en la reunión de Estocolmo (1972).

En Argentina existen normativas que contemplan los aspectos legislativos sobre diversos temas que hacen a la sustentabilidad como es el caso del Código de Minería Argentina (Ley 1919/1886), la Ley General del Ambiente (Ley 25675/2002) y la Ley de Preservación del Medio Ambiente de la provincia de Mendoza (Ley 5961/1992). Los procesos de reforma del estado sancionaron, a partir de 1993, un conjunto de leyes entre las que se encuentran la reforma del Código minero y la Ley N° 24.585/95 de Protección Ambiental para la actividad minera.

Por su parte, el Ministerio de Cultura y Educación modifica, en su Resolución 602/95, la denominación, composición y bases de los Consejos de Planificación. Por ésta se constituyen los Consejos Regionales de Planificación de la Educación Superior, que en la Región Centro-Oeste integran las universidades de las provincias de Córdoba, La Rioja, Mendoza, San Juan y San Luis. La finalidad de estos consejos es "promover la integración de las instituciones de educación superior en el contexto regional, el intercambio y la reflexión conjunta entre dichas instituciones, los representantes de los Estados provinciales, las instituciones sociales intermedias y los sectores productivos de la región" (RM 602/95-Anexos I y II).

A fines del año 2009 (3/11/2009), las universidades nacionales de Córdoba, Tucumán, Nordeste, Salta, Jujuy, Santiago del Estero, Chilecito, Misiones, Chaco Austral, Formosa, Universidad Tecnológica Nacional e Instituto Universitario Aeronáutico, integrantes del Grupo de Universidades del Norte Grande Argentino, constituyen la Red Argentina de Universidades por la Sustentabilidad y el Ambiente (RAUSA), cuya misión fundamental es promover y apoyar la cooperación académica y científica en el campo ambiental entre las universidades participantes.

Existen otras organizaciones que integran la dimensión institucional y que aportan al desarrollo territorial, son las llamadas Organizaciones no Gubernamentales (ONG). En la Región Centro-Oeste, se encuentran diversas ONG que ayudan a la promoción de un desarrollo territorial y la sustentabilidad del sistema; se mencionan a modo de ejemplo: "Techo" (Córdoba,

ba) cuya función es contribuir transitoriamente a resolver el déficit de viviendas en la sociedad; la asociación “Manos Abiertas” (San Juan), cuya misión es promover y dignificar a las personas más necesitadas, mejorando su calidad de vida y combatiendo las situaciones de pobreza que padecen; la Asociación “El Simbolar” (La Rioja) cuyo fin es mejorar la situación de pequeños productores minifundistas; la “Asociación Civil Ateneo Rural” (La Rioja) que a través de microcréditos estimula las pequeñas economías departamentales, fortaleciendo los lazos comunitarios a través de la educación popular y la cohesión comunitaria; “Unión de Trabajadores Rurales sin Tierra” (Mendoza) cuyo propósito es el acceso al agua y a la tierra; “Un lugar para crecer” (San Luis) cuyo objetivo es contener a menores en situaciones de vulnerabilidad, entre otros. Es así que resulta imprescindible tener en cuenta estas organizaciones a la hora de implementar el desarrollo sustentable.

Organización institucional de las provincias que conforman la Región Centro-Oeste

Poder Judicial

Corte de Justicia, Suprema Corte, Superior Tribunal y Tribunal Superior son las diferentes denominaciones adoptadas en las constituciones provinciales de la Región Centro-Oeste para referirse al órgano de máxima responsabilidad en materia judicial. El Superior Tribunal de Justicia de Córdoba y la Suprema Corte de Mendoza son las más numerosas al integrarse con siete miembros, pudiendo en la última provincia ser un número mayor. Tanto la Corte de Justicia

de San Juan como el Superior Tribunal de Justicia de San Luis tienen al menos cinco miembros; estando constituido el Tribunal Superior de La Rioja por cinco integrantes.

Para aspirar a un cargo en el Poder Judicial, todas las provincias establecen el requisito de tener ejercicio de la ciudadanía, ser de profesión abogado y haber cumplido treinta años; la duración del cargo es mientras dure la idoneidad de la persona. Los miembros del máximo órgano de justicia son elegidos por el Poder Ejecutivo con acuerdo del Senado en las provincias de Mendoza y San Luis; en San Juan y La Rioja son nombrados por la Cámara de Diputados a propuesta del Consejo de la Magistratura, en el primer caso, y a propuesta del gobernador, en el segundo caso.

Poder Legislativo

El Poder Legislativo es unicameral en Córdoba, La Rioja y San Juan, y bicameral en San Luis y Mendoza.

En las legislaturas unicamarales hay representantes por cada departamento en que se dividen las provincias y por el pueblo de la provincia considerada distrito único. En todas las provincias los legisladores duran cuatro años en sus mandatos y son reelegibles; el vicegobernador de la provincia es el presidente de la Cámara, quien no tiene voto, excepto en los casos de empate. Para ser legislador, es requisito tener mayoría de edad –particularmente, haber cumplido dieciocho años en Córdoba y veintiuno en San Juan–. Todas las provincias exigen la ciudadanía argentina; tanto Córdoba como La Rioja requieren tener residencia los dos años

inmediatos anteriores a la elección, en Córdoba es residencia en la provincia y en La Rioja en el departamento; en San Juan el requisito es cuatro años de ciudadanía, tres años de residencia en la provincia y un año en el departamento a representar.

Las legislaturas bicamerales se componen de una Cámara de Diputados y una Cámara de Senadores donde sus integrantes duran cuatro años en sus funciones y se renuevan por mitades cada dos. En San Luis, la Cámara de Diputados se compone de representantes elegidos directamente por el pueblo de los departamentos, en proporción a la población censada y cuya representación no puede ser inferior a dos diputados; mientras que el Senado se integra con un legislador por cada departamento de la provincia elegido directamente en cada uno de ellos, por simple pluralidad de sufragios. En Mendoza, la legislatura se integra mediante elección directa por representantes de los distritos electorales en que se ha dividido a la población; no pudiendo elegir, cada distrito, un número menor de ocho diputados y seis senadores con un límite máximo de cincuenta y cuarenta, respectivamente, para el total de la provincia. Ambas provincias exigen que el legislador sea ciudadano argentino con cinco años de ejercicio de ciudadanía. San Luis requiere tres años de residencia inmediata en el departamento que represente y el haber cumplido veintiún años para ser diputado y veinticinco para ser senador de la provincia; Mendoza establece dos años de residencia inmediata en la provincia, haber cumplido la mayoría de edad para ser diputado y treinta años para ser senador de la provincia.

Poder Ejecutivo

En todas las provincias de la Región Centro-Oeste, las respectivas constituciones provinciales establecen que el Poder Ejecutivo es ejercido por dos ciudadanos a los que se denominan gobernador y vicegobernador; ambos cargos son elegidos en igual momento, por un periodo de cuatro años a simple pluralidad de sufragios y tienen los mismos requisitos, como haber cumplido treinta años y ser ciudadano argentino.

Los cargos de gobernador y vicegobernador, en todas las provincias con excepción de Mendoza y San Juan, pueden ser reelectos consecutivamente una vez, para una eventual tercera gestión debe mediar un período. En la provincia de Mendoza el gobernador y el vicegobernador no podrán ser reelegidos para el período siguiente al de su ejercicio en ninguno de los cargos ejecutivos (no podrá el gobernador ser nombrado vicegobernador, ni el vicegobernador gobernador); no pueden ser electos para estos cargos los parientes de los funcionarios salientes, dentro del segundo grado de consanguinidad o afinidad y el gobernador saliente no podrá ser electo senador nacional hasta un año después de haber terminado su mandato. En la provincia de San Juan el gobernador puede ser reelecto por tres períodos consecutivos. En La Rioja los ciudadanos integrantes de la fórmula electoral gobernador y vice no pueden ser parientes entre sí dentro del cuarto grado de consanguinidad o afinidad; en San Luis no pueden ser parientes entre sí dentro del cuarto grado de consanguinidad y segundo de afinidad; mientras que, en Córdoba, se establece que no pueden ser cónyuge o parientes hasta el segundo grado de consanguinidad. San Juan no menciona requisito alguno en este aspecto.

Capítulo 2.

Macro zonificación de los sistemas productivos primarios predominantes

Autores principales

Ana María Vianco - Mónica Beatriz Wehbe

Autores colaboradores

María Franci Sussan Álvarez - Agustín Adolfo Arroqui Langer
Alfredo Mario Baronio - Stella Maris Castro

Patricia Irene Figuerola - María Flavia Ramona Filippini
María Griselda Henríquez - María Dolores Juri
Graciela Noemí Nozica - Antonia Oggero - Susana Haydée Panella
Susana Amalia Suárez - Paola Mariela Studer
Alejandro Javier Tonolli - Matías Venier

El ambiente natural genera sustento e impone restricciones respecto de las posibilidades que tiene el ser humano para su desarrollo. En este sentido, los medios de vida de las poblaciones, vinculados a diferentes sistemas productivos, se asocian a las características de

ambientes particulares (Ellis, 2000). Por ello se considera apropiado enfocar, en una primera instancia, el análisis de los sistemas productivos desde la perspectiva de ubicarlos en ambientes específicos.

Un sistema productivo es un conjunto interrelacionado de recursos que, a través de diferentes procesos, permiten obtener determinados productos. Estos recursos, desde la perspectiva de los medios de vida, son considerados capitales y se diferencian entre capital natural, humano, financiero, social y físico (Scoones, 1998). De esta manera, los medios de vida, sean individuales, familiares o de una comunidad, están condicionados por la capacidad de acceso a estos recursos y por los ingresos que generan los productos obtenidos. Sin embargo y hasta cierto punto, estas capacidades pueden ser modificadas por la acción del hombre con el fin de lograr un resultado diferente.

Los sistemas productivos pueden ser clasificados en primarios (agricultura, ganadería, pesca, silvicultura y minería), secundarios (industria manufacturera, producción de electricidad, gas y agua y construcción) y terciarios (servicios financieros –públicos y privados– y servicios no financieros –públicos y privados–). Desde el punto de vista económico, se relacionan con la producción de bienes o servicios que satisfacen las necesidades del hombre. Estos sistemas productivos han ido evolucionando para satisfacer nuevas necesidades o bien para reducir la cantidad de recursos necesarios para su operación. Los procesos de cambio en los sistemas productivos obedecen a un gran número de fuerzas que actúan como motores de dichos cambios. Según Gutman (1999), adelantos tecnológicos y organizacionales,

nuevos contextos competitivos, cambios en las pautas de consumo, nuevos actores, entre otros, se encuentran entre las principales fuerzas que afectan a los sistemas de producción primarios desde fines del siglo pasado. Al mismo tiempo, la modificación de los sistemas productivos afecta los medios de vida, las poblaciones que dependen de ellos y el ambiente en el que se sustentan.

En el caso del sistema productivo primario, la sustentabilidad de su base de recursos naturales es una determinante esencial del desempeño de los medios de vida rurales y con impacto sobre el resto de los sectores económicos. Esto es, la capacidad de un sistema de mantener la productividad cuando se encuentra sujeto a fuerzas perturbadoras, sean estrés o shocks, será determinante para la posibilidad de obtener productos o servicios capaces de sostener los medios de vida de un conjunto importante de la población (Scoones, 1998). Sin embargo, este autor señala que la medición de la sustentabilidad de la base de recursos naturales es no sólo difícil sino también crítica, tanto para la resiliencia del sistema como para satisfacer a los medios de vida que dependen de ella, reduciendo su vulnerabilidad e incrementando su sustentabilidad a partir de procesos adaptativos a cambios y nuevas circunstancias.

Finalmente, es imprescindible tener en cuenta la presencia de estructuras y procesos que pueden mediar en la determinación de la resiliencia de los sistemas socio-ecológicos o de la sustentabilidad de los sistemas productivos o de los medios de vida que sobre éstos se sustentan. Esto es, la existencia de instituciones (formales o informales) y organizaciones (públicas o privadas) que median el acceso a los recursos y que afectan

la composición de las diferentes estrategias en momentos y tiempos determinados (Scoones, 1998). Desde la perspectiva del ambiente natural, estas estructuras y procesos pueden resultar en estrategias que permitan flexibilizar las limitantes naturales y socioeconómicas de los sistemas productivos y los medios de vida pero, y al mismo tiempo, pueden resultar en impactos negativos, tanto desde el punto de vista social como desde el ambiental, a escalas espaciales y temporales diferentes (Cash *et al.*, 2006). Considerando lo anterior, el *desarrollo sustentable* no es una cuestión asociada sólo a lo ambiental, al estado de la tecnología o a decisiones individuales, sino que debe ser analizado, además, desde una perspectiva socio-institucional (Lattuada, 2000).

En este trabajo, se considerarán algunos sistemas productivos primarios “representativos” de ecorregiones específicas, aunque se mantendrán, en la medida que fuera necesario, las divisiones políticas provinciales, ya que constituyen factores institucionales formales y de organizaciones de carácter público que pueden ejercer diferencias a pesar de similares determinantes del ambiente natural. Por representativos se entienden aquellos que predominan en los diferentes ambientes naturales (ecorregiones) de la región Centro-Oeste, que aportan en mayor proporción al Producto Geográfico Bruto de una provincia, y entre ellos, los que ocupan mayor cantidad de tierras e involucran mayor cantidad de actores.

Teniendo en cuenta la incidencia, tanto en la producción de materia prima para la industria manufacturera como su extensión en el territorio y su participación en los niveles de exportación, y a los efectos de

ejemplificar las metodologías propuestas para evaluar indicadores de sustentabilidad en los sistemas productivos predominantes de la Región Centro-Oeste, se decide analizar el sector productivo primario, particularmente los sistemas agrícolas y ganaderos.

Metodología para identificar sistemas productivos predominantes

Como ha quedado plasmado en páginas anteriores, el área geográfica bajo estudio comprende a las provincias de Córdoba, La Rioja, Mendoza, San Juan y San Luis y se caracteriza, desde su perspectiva ambiental, por una variedad de ecorregiones que se asocian a jurisdicciones provinciales y departamentales.

Para realizar una caracterización que incluya las variables ambientales y los aspectos sociales, económicos e institucionales –en este caso de estudio– los departamentos constituyen la mínima desagregación para la mayoría de los datos utilizados de fuentes secundarias. La diversidad de realidades –tanto dentro del medio ambiente natural como del social– llevó a considerar la necesidad de establecer prioridades para el análisis que permitan focalizar la atención en sistemas productivos predominantes en cada región. Esto también tiene implícita la necesidad de establecer límites geográficos dentro de los que se desarrollan los distintos sistemas productivos.

A los efectos de dar respuesta a estas necesidades, *justificar la adopción de un sistema en particular para el estudio* e identificar las características ambientales,

económicas y sociales distintivas de la región y su potencial diferenciación, se realiza un análisis estadístico exploratorio combinando los métodos de componentes principales, clasificación y segmentación de unidades de observación por características predominantes.

Para ello, se utiliza información disponible a escala departamental de trescientas cincuenta y cinco variables asociadas a las distintas dimensiones de la sustentabilidad. La fuente de información es secundaria y proveniente de relevamientos y publicaciones del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, direcciones de estadística provincial, Ministerio de Agricultura de la Nación, gobiernos provinciales e Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, entre otros.

El método de componentes principales consiste en la construcción de ejes factoriales a partir de la asociación de las variables cuantitativas existentes en la base. Cada eje factorial es el resultado de la combinación lineal de las variables y representa una porción de la variabilidad total; la formación de los ejes sigue una secuencia jerárquica de modo que el primer factor tendrá mayor explicación de la varianza (inercia) que cualquiera de los restantes. Las variables integrantes del análisis pueden ser activas –contribuyen a la formación de los factores– o ilustrativas –no forman parte de la construcción de los ejes factoriales pero complementan el análisis, principalmente en la descripción de los grupos–, el rol a desempeñar surge de adoptar criterios *ad hoc*.

Para analizar la Región Centro-Oeste, el proceso de selección de variables activas tuvo en cuenta la presencia observada en la región y su participación en un

primer análisis conjunto. En primer lugar, dado que no existe información para todos los departamentos en todas las variables –en algunos casos porque hay carencias en las fuentes consultadas y en otros porque no es característica observable en el lugar–, se seleccionaron aquellas en las que al menos los dos tercios de los departamentos tienen registro; esto significó trabajar inicialmente con doscientas dos variables cuantitativas. En segundo lugar, con el resultado del primer análisis de componentes sobre las doscientas dos variables, se seleccionan las cuarenta y tres variables que presentan coordenadas factoriales en el primer plano superior (inferior) a 0,60 (-0,60). En tercer lugar, se realiza el análisis de componentes principales sobre las cuarenta y tres variables activas de mayor significatividad, incorporando las variables cuantitativas restantes y las variables cualitativas a efectos de ilustrar y enriquecer el análisis.

El paso siguiente es la clasificación y segmentación de los departamentos *para definir* unidades espaciales homogéneas. El método de clasificación explora la similitud entre los individuos a partir de cuantificar las diferencias en todas las características observadas, estas diferencias se organizan jerárquicamente en forma ascendente dando lugar a la segmentación y formación de los grupos. El criterio para segmentar contempla maximizar las distancias entre los grupos y minimizar las distancias de los integrantes del grupo respecto de un punto de referencia común al que se denomina centro de gravedad. Las características significativas del grupo son aquellas que presentan mayor cuantía –tanto en promedio para las variables cuantitativas como en fre-

cuencia para las cualitativas- respecto de lo observado para igual variable en toda la base bajo análisis, lo que conduce a hablar de características predominantes en la descripción del grupo. Que una característica sea significativa en un grupo no indica que todos los integrantes del grupo la presenten; de igual modo, puede haber una característica no significativa en un grupo pero sí integrantes que la posean.

Al describir las características significativas del grupo desde la predominancia, se definen las principales asociaciones sobre las cuales avanzar en el análisis de la sustentabilidad, donde la identificación del sistema productivo a evaluar responde a la mayor participación relativa de dicho sistema dentro del conjunto de actividades productivas del grupo.

Sistemas productivos predominantes en la Región Centro-Oeste, evidencia empírica

El resultado de los métodos estadísticos exploratorios confirma que la Región Centro-Oeste del país está integrada por tres subsistemas productivos predominantes, a los que se han denominado Granos y Ganadería, Ganadería Diversa y Frutihortícola.

La dispersión de los departamentos en el plano factorial se observa en la Figura 2.1. La ubicación en el plano responde a la mayor asociación con las características que definen cada uno de los tres grupos y que los diferencia entre ellos. Es así que, por ejemplo, en el

primer eje factorial los departamentos Juárez Celman y Calamuchita (en la provincia de Córdoba) y General Pedernera (en la provincia de San Luis) se oponen a los departamentos de Tupungato y Santa Rosa (en Mendoza) y Pocito y Zonda (en la provincia de San Juan); de igual modo, en el segundo eje factorial, la oposición se observa entre los departamentos Luján de Cuyo (en Mendoza) y Rivadavia (en San Juan) a los departamentos Ayacucho (en San Luis), Río Seco (en Córdoba) y General Ocampo y Rosario Vera Peñaloza (en La Rioja). La mayor cercanía de los departamentos al punto cartesiano en el plano identifica a la clase que reúne con mayor predominancia las características representativas del grupo.

Puede observarse, en la Figura 2.1, la cercanía de Calamuchita, Colón y Río Primero (en Córdoba) al identificador de la clase Granos y Ganadería; General Ocampo, General Peñaloza y General San Martín (en La Rioja) al identificador de la clase Ganadería Diversa; y Tunuyán, Rivadavia y San Carlos (en Mendoza) y Chilecito (en la Rioja) al identificador de la clase Frutihortícola.

La Figura 2.2 ilustra la presencia de estos sistemas productivos en la extensión geográfica de la Región Centro-Oeste de Argentina, donde cada departamento está asociado sólo al sistema productivo que predomina. Las diferentes tonalidades adoptadas para los departamentos de la Región Centro-Oeste dentro de un sistema, responden al número de elementos predominantes que caracterizan al sistema respecto del resto de departamentos. Es así que, para el sistema Granos y Ganadería, el tono distintivo es el verde; para la Gana-

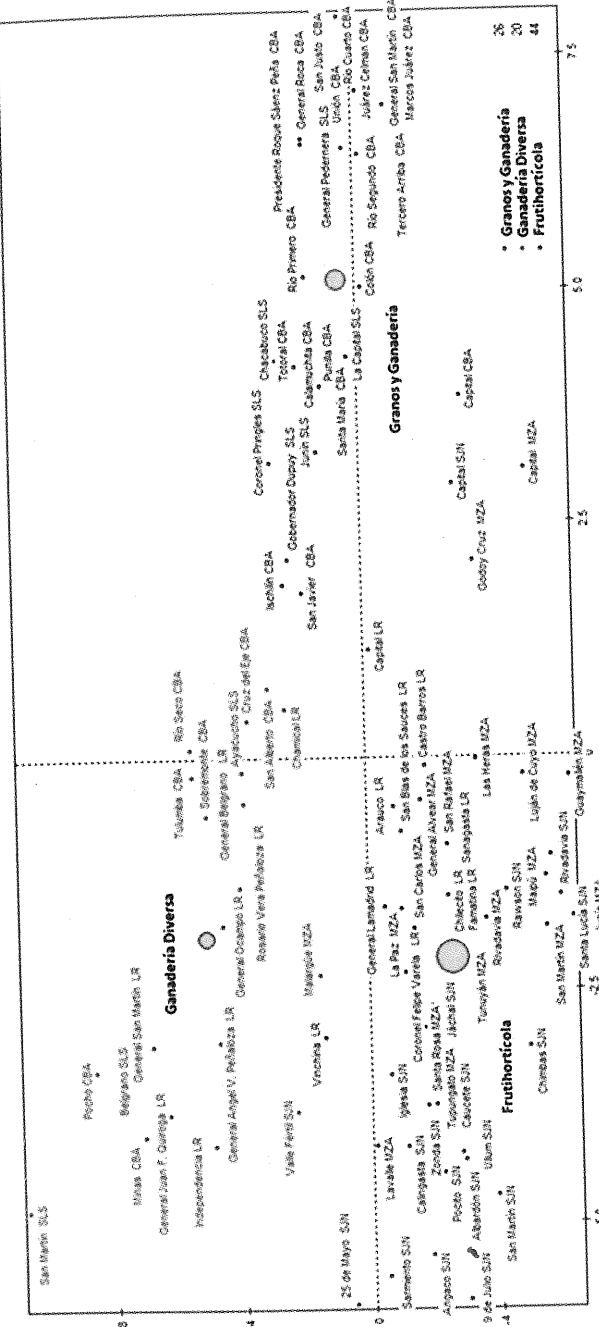


Figura 2.1. Clasificación de los departamentos de la Región Centro-Oeste de acuerdo a variables ambientales, económicas y sociales.
(CBA: Córdoba; LR: La Rioja; MZA: Mendoza; SJN: San Juan; SLS: San Luis).

dería Diversa, el marrón y para el Frutihortícola, el azul. Para cada uno de ellos, la tonalidad más intensa refiere a los departamentos más característicos del subsistema. Por ejemplo, alrededor del 50,0% de la provincia de La Rioja y prácticamente la totalidad de San Juan y Mendoza, representan al sistema productivo Frutihortícola pero son los departamentos de La Paz, Rivadavia, San Carlos, Santa Rosa, Tunuyán y Tupungato (en Mendoza), Albardón, Pocito, Rawson y Zonda (en San Juan) y Chilecito (en La Rioja) los que presentan predominantemente las características –en cuanto a sistema productivo, situación social y aspectos ambientales– que los diferencian de algunos departamentos de otros sectores de sus respectivas provincias y de todos los departamentos de las provincias de Córdoba y San Luis.

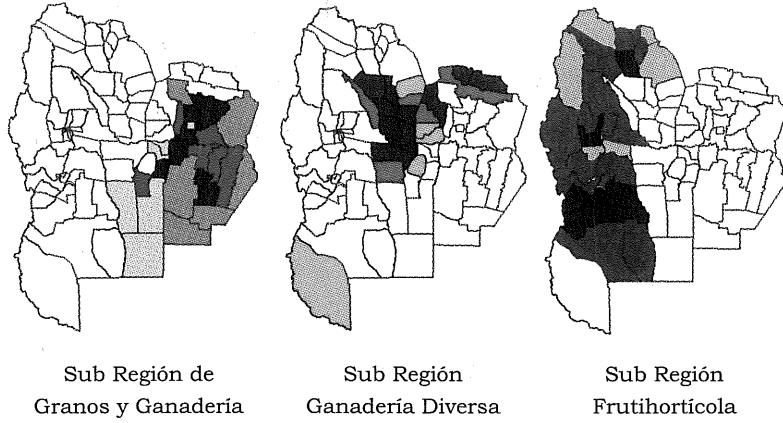


Figura 2.2. Aproximación espacial de áreas de predominancia según la clasificación presentada en la Figura 2.1

Nota: La intensidad de color dentro de cada área refleja el grado de predominancia; a mayor intensidad, mayor predominancia de un sistema productivo en el departamento considerado.

Subsistema Granos y Ganadería

El subsistema Granos y Ganadería se extiende desde el noreste de la provincia de Córdoba al centro sur de la provincia de San Luis, abarcando el centro sur de la Región Centro-Oeste; comprende los departamentos de Calamuchita, Colón, General Roca, General San Martín, Ischilín, Juárez Celman, Marcos Juárez, Presidente Roque Sáenz Peña, Punilla, Río Cuarto, Río Primero, Río Segundo, San Javier, San Justo, Santa María, Tercero Arriba, Totoral y Unión de la provincia de Córdoba; Chacabuco, Coronel Pringles, General Pedernera, Gobernador Dupuy, Junín y La Capital o Juan Martín de Pueyrredón en la provincia de San Luis. Los departamentos Capital en la provincia de Córdoba y en la provincia de San Juan tienen una participación marginal en este subsistema.

Ubicado en las ecorregiones Pampa y Espinal se caracteriza, particularmente, por los ambientes identificados como Pampa Loessica Altos de Morteros, Ondulada, Alta, Plana y de Arizona, Faldeos y depresión interserrana y de Concarán, Pampa Arenosa y Arenosa Plana, Llanura arenosa ligeramente ondulada, de Justo Daract, con médanos antrópicos, de Anchorena con médanos y llanuras aisladas; con textura del suelo predominante arenoso franco y franco limosa y materia orgánica entre 1,0% y 3,0%. En este espacio geográfico, las lluvias alcanzan a duplicar la media de toda la región, con temperaturas medias de alrededor de los 18,0°C y predominio de árboles y pastizales originales.

En este subsistema predominan, en extensión y diversidad, los cereales para grano y las forrajeras, destacándose los cultivos de trigo, maíz, sorgo, avena,

pasto llorón y centeno; no menos importante son las oleaginosas, que alcanzan a triplicar –en este espacio geográfico– la superficie destinada en toda la región, siendo los cultivos de soja, girasol y maní los principales. En cuanto a ganadería, predominan los bovinos y porcinos para cría, siendo el número de cabezas de bovinos por hectárea el doble que el valor promedio de la región. La producción bovina también alcanza a rodeos de recría, invernada, cabaña y tambos; mientras que, en porcinos, predomina la invernada, cabañas y ciclo completo. La fuente de energía predominante es el grupo electrógeno, el cual triplica su presencia a la observada en toda la región; también se observa energía eólica e hidrálica.

En el aspecto sociodemográfico, se observa mayor presencia relativa de personas que superan los sesenta y cuatro años, predominando los hogares con agua dentro de la vivienda y baño con arrastre de agua; disponen de heladera, teléfono celular y pisos de alta calidad en sus viviendas, siendo el gas el combustible utilizado para cocinar, en sus presentaciones a granel (zepelín), tubo o en red.

En detalle, el 98,9% de los establecimientos del subsistema Granos y Ganadería tienen límites definidos en el territorio, siendo este indicador en la Región Centro-Oeste de 88,3%. Los establecimientos con superficie predial de 1.000 ha a 2.500 ha y de 500 ha a 1.000 ha predominan en el espacio geográfico de análisis registrando, en promedio, 22,6% y 18,4% de la superficie de los departamentos integrantes del subsistema. Los predios con estas dimensiones sólo ocupan el 11,8% y el 9,9% del total de superficie de la Región Centro-

Oeste. Particularmente, los establecimientos de 1.000 ha a 1.500 ha concentran en promedio el 11,3% de la superficie departamental y el 5,0% del total de establecimientos en los departamentos considerados; estas características en la región alcanzan a 4,0% y 1,9%, respectivamente.

En este grupo, la diversidad de cereales para grano cultivados es de 6,5 unidades en promedio, respecto de los 3 de toda la Región Centro-Oeste (entre otros, se encuentran: trigo candeal, trigo pan, trigo sarraceno, maíz, maíz pisingallo, cebada, centeno y avena); la cantidad promedio de forrajeras es de 20,7 a 10,7 (pasto llorón, avena, mijo, cebada forrajera, festuca, alfalfa, lotus, melilotus, vicia, achicoria, entre otros); la superficie destinada a cereales para granos ocupa el 23,5% y el 9,6% y la superficie destinada a forrajeras el 17,9% y el 6,4%, respectivamente. En particular, del total de superficie implantada con cereales para granos en establecimientos con límites definidos, el trigo cubre el 11,7%, maíz el 10,6% y sorgo el 0,9% de las hectáreas respecto de las ocupadas en toda la región con el 4,1%, 4,9% y 0,3%, respectivamente; del total de superficie implantada con forrajeras, en los establecimientos con límites definidos, las hectáreas destinadas a avena reúnen el 3,4%, a sorgo el 3,6%, a pasto llorón el 7,5% y a centeno el 2,8%, siendo para los mismos cultivos en la Región Centro-Oeste de 1,7%, 1,7%, 3,3% y 1,3%, respectivamente. En los establecimientos agropecuarios con límites definidos se cultivan en promedio 3,4 especies de oleaginosas por departamento (combinadas entre soja de primera y segunda, maní, girasol, girasol confitería, lino, colza u otros), cuando en toda la región es de 1,2;

similar situación se observa en la superficie implantada en primera ocupación por oleaginosas, en los establecimientos con límite definido, que alcanza a las 27,7 ha cuando en toda la Región Centro-Oeste es de 9,2 ha individualmente, del total de superficie implantada con oleaginosas. En los establecimientos con límites definidos pertenecientes a los departamentos que integran este grupo, la soja ocupa en promedio el 23,7% de las hectáreas, el girasol el 2,1% y el maní el 1,9%, siendo la participación en la Región Centro-Oeste de 8,0%, 0,6% y 0,6%, respectivamente.

El 54,7% de los establecimientos con límites definidos de los departamentos integrantes del subsistema Granos y Ganadería tienen bovinos y en el 33,3% se encuentran porcinos; en la Región Centro-Oeste, estas características reúnen el 29,1% y el 18,4%. Particularmente, el 14,2% del total de establecimientos con límites definidos tienen porcinos para cría, el 3,1% porcinos para ciclo completo, el 0,7% porcinos para invernada de cachorros y el 0,1% porcinos para cabañas; en la Región Centro-Oeste la participación es menor, alcanzando el 8,4%, 1,9%, 0,3% y 0,1%, respectivamente. La cantidad de cabezas de bovino en rodeos de cría, en los establecimientos con límites definidos, reúne el 55,4% del total de cabezas de ganado bovino existente en los departamentos integrantes de este grupo; al mismo tiempo se observa que la recria participa con el 10,3% de las cabezas, la invernada con el 8,7% y el tambo con 6,8% mostrando estas categorías menor participación relativa en la Región Centro-Oeste donde alcanzan el 39,8%, 5,2%, 3,0% y 2,6%, respectivamente. En promedio, en este espacio geográfico existen 40,3 cabezas

de bovinos por km² y el 9,8% de los establecimientos con límites definidos tienen instalaciones tamberas, registrando estos indicadores en la Región Centro-Oeste 19,9 cabezas por km² y 2,8% de los establecimientos con límites definidos.

La fuente de energía predominante es la suministrada por grupo electrógeno, que está presente en el 9,8% de los establecimientos con límites definidos, la energía eólica se observa en el 0,7% de los casos y la energía hidráulica en el 0,1%. En la Región Centro-Oeste, estas características se observan en el 3,7%, 0,3% y 0,1% de los casos.

En cuanto a maquinaria, se observa en el 23,9% de los establecimientos con límites definidos la existencia de equipos acondicionadores de forrajes, en el 12,7% cosechadoras y en el 65,6% tractores; en el total de establecimientos de la Región Centro-Oeste, estas características se observan en el 8,7%, 4,0% y 39,0% de los mismos, respectivamente. El contrato para asesoramiento técnico externo está presente en el 50,0% y el contrato de servicios de maquinarias en el 44,5% de los establecimientos con límites definidos del grupo; mientras que, en la Región Centro-Oeste, esta característica se observa en el 28,0% y el 24,5% de los casos, respectivamente. En los establecimientos que tienen tractores, el promedio es de 2,2 tractores, siendo en la Región Centro-Oeste de 1,6.

En este grupo de departamentos, el arrendamiento o la aparcería tienen una participación significativamente mayor en la superficie de los establecimientos respecto de la existente en el total de departamentos de la Región Centro-Oeste, alcanzando el 25,0% y el 10,7%, res-

pectivamente. La organización jurídica bajo la forma de sociedad –tanto de hecho, anónima, de responsabilidad limitada, como las de otro tipo– tiene mayor participación promedio en el grupo, alcanzando el 24,0% del total de establecimientos con límites definidos y el 42,7% de la superficie; estas características en la Región Centro-Oeste registran el 17,6% y el 34,5%, respectivamente.

El aspecto sociodemográfico se ilustra con indicadores poblacionales y de vivienda. Las personas mayores de sesenta y cuatro años, denominados pasivos definitivos, representan en promedio el 11,3% de la población en el conjunto de departamentos considerados, siendo en el total de la Región Centro-Oeste de 9,7%. Los hogares se encuentran en viviendas con materiales en pisos de alta calidad en el 79,4% de los casos, techos con pizarra o tejas con cielorraso en el 9,3%, techos con pizarra o teja sin cielorraso en el 3,4%, techos con baldosa o losa sin cielo raso en el 22,4% y techos con baldosa o losa con cielo raso en el 28,3%; en la Región Centro-Oeste, estas características están presentes en el 61,4%, 4,9%, 2,1%, 14,3% y 22,0% de los hogares, respectivamente.

El 46,4% de los hogares de los departamentos considerados tienen teléfono celular, heladera el 95,0%, baño el 97,8%, baño con arrastre de agua el 91,8% y agua dentro de la vivienda el 91,3%; estas características en la Región Centro-Oeste se observan, en promedio, en el 35,6%, 90,4%, 94,7%, 84,4% y 82,9% de los hogares censados. En cuanto a combustible utilizado para cocinar, predomina el gas por red en el 40,3% de las viviendas, gas en tubo en el 7,5% y gas a granel por zepelin en el 1,7% de las viviendas; en la Región Centro-

Oeste la participación es menor, registrándose el 27,6%, 5,1% y 0,9% de las viviendas, respectivamente.

Subsistema Ganadería Diversa

El subsistema Ganadería Diversa se corresponde, principalmente, con la ecorregión Chaco Árido, aquí predominan las extensiones superiores a 1.000 ha con producción de caprinos para carne y porcinos para cría. Los establecimientos dedicados a la producción de caprinos para carne triplican el promedio de la Región Centro-Oeste, pero no menos significativa es la presencia de establecimientos cuya orientación productiva es cuero, leche y cabaña. La superficie de los establecimientos con tipo jurídico en sucesión indivisa, la superficie implantada con forrajeras y los establecimientos con energía solar representan alrededor del doble que los existentes en la Región Centro-Oeste. Las características predominantes de los hogares en este subsistema es la provisión de agua por lluvia, o con agua fuera de las viviendas y fuera del terreno; habitan en viviendas sin baño y con pisos de inferior calidad. Este subsistema comprende los departamentos de Río Seco, Sobremonete, Tulumba, Cruz del Eje, Minas, Pocho y San Alberto, en el norte y noroeste de Córdoba; los departamentos General Ocampo, General Ángel Peñaloza, Rosario Vera Peñaloza, General San Martín, General Quiroga, Independencia, General Belgrano y Chamical, en el sur de La Rioja; los departamentos de Ayacucho, Belgrano, y San Martín en el noroeste de San Luis; el departamento de Valle Fértil en el oeste de San Juan y el departamento de Malargüe en el sur de Mendoza.

El 90,0% de los departamentos en este grupo pertenecen a la ecorregión Chaco Árido, cuando en toda la Región Centro-Oeste la misma tiene una participación del 25,6%. Particularmente, el 30,0% de los departamentos tiene como ambiente predominante el Bolsón Chaqueño y Planicie fluvioeólica de Candelaria, el 20,0% pertenece a Chaco Seco y Serrano y el 20,0% a Chaco Seco y Árido Distrito de los llanos; en la Región Centro-Oeste, estas características se observan en el 7,8%, 4,4% y 5,6%, respectivamente. En este espacio geográfico, se observa que la vegetación original ocupa el 37,7% de la superficie y la materia orgánica del suelo se encuentra entre 0,6% y 0,8% en el 15,0% de los casos, encontrándose estas características en el 20,2% y el 3,3% de los departamentos de la Región Centro-Oeste. La temperatura promedio es de 18,0°C, similar a la Región Centro-Oeste, que alcanza los 17,1°C.

En este grupo de departamentos, el 20,9% de los establecimientos agropecuarios con límites definidos tienen superficie mayor a 1.000 ha, destacándose el 8,8% con superficie de 1.000 ha a 2.500 ha, el 5,9% de 2.501 ha a 5.000 ha y el 15,1% de 5.001 ha a 10.000 ha; en la Región Centro-Oeste, estas dimensiones se observan en el 10,3%, el 5,0%, el 2,6% y el 8,6%, respectivamente.

Los establecimientos agropecuarios con límites definidos que cuentan con caprinos alcanzan, en promedio, al 48,4% de los establecimientos agropecuarios con límites definidos de los departamentos integrantes del subsistema Ganadería Diversa, esta característica en la Región Centro-Oeste alcanza al 17,9%. Particularmente, se observa la existencia de caprinos para carne

en el 45,0%, de caprinos para la obtención del cuero en el 24,0% y de caprinos para la producción de leche en el 4,1% de los establecimientos con límites definidos en el subsistema; estas categorías en la Región Centro-Oeste alcanzan a 14,8%, 6,5% y 1,4% de los establecimientos con límites definidos. La producción de porcinos para cría está presente en el 13,4% de los establecimientos del subsistema, siendo que esta característica en la Región Centro-Oeste se observa en el 8,4% de los establecimientos.

No menor es la importancia del ganado asnal y mular, cuya presencia en el 37,5% de los establecimientos del subsistema supera –cerca de tres veces– la existencia en los establecimientos de la Región Centro-Oeste, donde alcanza al 13,3%. También se encuentran equinos en el 68,3% y ovinos en el 24,1% de los establecimientos con límites definidos; particularmente, los equinos para trabajo alcanzan al 66,6%, los equinos para carne al 3,0%, los ovinos para lana al 11,4% y los ovinos para carne el 18,4%; en la Región Centro-Oeste, estas producciones se observan en el 40,6%, 11,5%, 38,0%, 1,2%, 4,4% y 9,4%, respectivamente. Los bovinos están presentes en el 49,7% de los establecimientos con límites definidos del subsistema Ganadería Diversa, siendo que en toda la Región Centro-Oeste alcanzan al 29,1% de los establecimientos. La producción ganadera da lugar a la existencia del cultivo de forrajes, que cubren el 72,1% de la superficie de los establecimientos con límites definidos de la subregión; esto representa más del doble registrado en la Región Centro-Oeste donde la participación de la superficie destinada al cultivo de forrajes es 32,9%. La participación de la superficie con bosques o montes naturales espontáneos alcanza

al 70,9% de la superficie de los establecimientos con límites definidos, siendo en la Región Centro-Oeste de 30,1%.

También en este grupo es significativa la participación de los establecimientos sin límites definidos, que alcanzan al 29,1% del total de establecimientos del subsistema, cuando en la Región Centro-Oeste se observan en el 11,7% de los establecimientos. El tipo jurídico predominante en los establecimientos agropecuarios es la persona física que alcanza al 72,4% de la superficie y al 86,9% de las propiedades del subsistema; en la Región Centro-Oeste, estas características se observan en el 57,9% y en el 80,4%. Una característica a destacar es la participación de la superficie en establecimientos con límites definidos que se encuentran en sucesión indivisa, éstos representan el 16,1% en el subsistema y el 7,9% en la Región Centro-Oeste. El 9,8% de los establecimientos cuenta con energía solar; mientras que, en la Región Centro-Oeste, alcanza al 5,1%.

En el aspecto sociodemográfico, la provisión de agua se encuentra fuera de la vivienda en el 24,9%, fuera del terreno en el 8,0% y con agua de lluvia en el 7,1% de los hogares existentes en los departamentos que forman parte de este subsistema; en la Región Centro-Oeste, estas características se observan en el 13,5%, 3,6% y 2,8% del total de hogares. Es significativa la presencia de hogares en viviendas sin baño, el 11,0%, o con baño sin arrastre de agua, el 15,3%; en la Región Centro-Oeste es de 5,3% y 10,3%, respectivamente. En cuanto al estado de los pisos de las viviendas, el 42,7% es de mediana calidad y el 13,3% de inferior calidad,

siendo en la Región Centro-Oeste de 31,6% y 7,0%. En los hogares del subsistema, el 17,2% tienen computadora y el 78,5% teléfono de línea, observándose estas características en el 9,6% y el 64,4% de los hogares de la Región Centro-Oeste. La participación de los hogares que utilizan leña o carbón para cocinar alcanza al 11,2% en el subsistema y al 4,4% en la Región Centro-Oeste. El 3,3% de la población del subsistema es analfabeta; mientras que esta característica se observa en el 2,6% de las personas de la Región Centro-Oeste. En el subsistema Ganadería Diversa hay, en promedio, 105,4 hombres por cada 100 mujeres, siendo el indicador de masculinidad en la Región Centro-Oeste de 100,7; esta característica es propia de las zonas geográficas con centros urbanos poco poblados y que son receptoras de mano de obra para el trabajo rural.

Subsistema Frutihortícola

La subregión *Frutihortícola* se desarrolla en la ecorregión monte, particularmente monte de sierras y bolsones, con textura de suelo franco limosa, materia orgánica del suelo entre 0,4% y 0,8% y predominio de vegetación arbustiva. Comprende los departamentos de Tunuyán, San Carlos, Rivadavia, Santa Rosa, Tupungato, La Paz, San Rafael, Luján de Cuyo, Lavalle, General Alvear, Maipú, San Martín, Las Heras, Junín, Guaymallén, Gogoy Cruz y Capital (en Mendoza); Rawson, Albardón, Pocito, Zonda, Caucete, Chimbás, Rivadavia, Calingasta, Ullum, Angaco, San Martín, Jáchal, Santa Lucía, Iglesia, Sarmiento, 9 de Julio y 25 de Mayo (en San Juan), y Chilecito, Coronel Felipe Varela, San Blas

de los Sauces, General Lamadrid, Castro Barros, Famatina, Sanagasta, Arauco, Vinchina y Capital (en La Rioja).

La superficie destinada a frutales y vid duplica la existente en el conjunto de la Región, así como las tierras aptas no utilizadas, el riego en superficie, la contratación de mano de obra transitoria y el tamaño de los predios de 10 a 30 ha. Se destaca la producción de frutos de carozo (cerezas, duraznos, damascos) y pepita (manzana, membrillo, pera) como también tomate, olivo y cebolla. La superficie bajo riego en forrajeras es dos veces y media a la región y, con menor diferencia, predomina también la superficie bajo riego en frutales y hortalizas. Riego superficial con distribución por canal o acequia, riego gravitacional y fuente subterránea aparecen como las técnicas de riego predominantes.

En el aspecto sociodemográfico, se observa mayor presencia relativa de población extranjera que en el total de la Región Centro-Oeste, viviendas en situación deficitaria –tipo de vivienda rancho, casilla, piezas en inquilinato, hotel o pensión, local no construido para habitación o vivienda móvil– y provisión de agua a través de red pública. Las enfermedades endocrinas y respiratorias son las principales causas de muerte en esta subregión.

En detalle, esta región presenta el 87,2% de su superficie cubierta por arbustos originales, el 97,7% pertenece a la región fitogeográfica Monte, precisamente el monte de sierras y bolsones está presente en el 20,5% de la superficie y la textura del suelo predominante es la franco arenosa; en la Región Centro-Oeste estas características están presentes en el 60,9%, 51,1%, 10,0%,

27,8%, respectivamente. En los departamentos integrantes de esta subregión, el 43,2% presentan lluvias promedios entre 100 y 200 mm anuales, el 29,6% temperaturas medias entre los 14°C y los 16°C y en el 34,1% la materia orgánica del suelo es de 0,8%; mientras que, en la Región Centro-Oeste, estas características se observan en el 21,2%, 14,4% y 18,9%, respectivamente.

La superficie característica del 78,3% de los establecimientos agropecuarios es hasta 25 ha, particularmente el número de establecimientos que tiene hasta 5 ha es de 46,3%, entre 5,1 y 10,0 ha el 16,0% y entre 10,1 y 25,0 ha el 16,0%; en la Región Centro-Oeste estas características se encuentran en el 45,0%, 25,6%, 9,5% y 10,4%, respectivamente. La participación de la superficie ocupada por los establecimientos agropecuarios que tienen hasta 25 ha alcanza al 21,1% del total de superficie ocupada siendo el 12,3% de la superficie de los establecimientos tierra no apta o de desperdicio; mientras que, en la Región Centro-Oeste, estas características alcanzan al 10,5% y al 7,3%.

La actividad productiva predominante son los frutales que ocupan el 69,8% de la superficie; se destacan la vid en el 43,2%, el olivo en el 12,4%, las frutas de carozo (cereza, ciruela, damasco, durazno y guinda) en el 6,3% y las frutas de pepita (manzana, membrillo y pera) en el 2,5% de la superficie; cuando en la Región Centro-Oeste alcanzan al 35,1%, 21,1%, 6,6%, 3,3% y el 1,3%, respectivamente. En promedio, existen 12,0 cultivos de frutales diferentes en los departamentos Frutihortícolas y el 88,9% de la superficie destinada a éstos se encuentra bajo riego; en la Región Centro-Oeste, estos indicadores alcanzan al 8,8% y el 71,3%,

respectivamente. También es de importancia en esta región la superficie implantada con hortalizas, entre las que se destacan tomate, ajo y cebolla, entre otros cultivos similares.

La red de electrificación rural alcanza en promedio al 67,2% de los establecimientos agropecuarios de la subregión, el riego en superficie al 27,1% y, particularmente, el riego gravitacional al 20,8% de la superficie; en la Región Centro-Oeste estas características se observan en el 48,9%, el 14,0% y el 10,7%, respectivamente. En esta subregión, se observa mayor frecuencia de contratación de mano de obra transitoria y de mano de obra directa, el 18,1% y el 43,2% respecto del 9,4% y el 35,9% registrado en la Región Centro-Oeste; como así también el promedio de personas residentes en los establecimientos agropecuarios, 5,7 personas respecto de 5,0 personas en la región.

Consideraciones finales

A modo de advertencia, es necesario mencionar que los métodos de análisis factorial son sensibles al tipo y número de variables que formen parte de la tabla de datos. La incorporación de otras dimensiones de análisis, la ampliación del número de características para las ya existentes o no contar en un próximo estudio con las variables incorporadas en éste, en alguna medida, puede hacer variar la composición de los grupos, principalmente en aquellas observaciones donde la significatividad relativa es menor y participan de manera marginal en el grupo de pertenencia.

Es por todos conocidos las heterogeneidades existentes en los establecimientos productivos del sector agropecuario, las que no pueden apreciarse plenamente cuando se cuenta con datos a nivel departamental; para el estudio de estas diferencias es necesario contar con información organizada por unidad productiva.

Capítulo 3. Propuesta conceptual y analítica de la Sustentabilidad

Autores principales

Mónica Beatriz Wehbe - Alejandro Javier Tonolli

Autores colaboradores

María Franci Sussan Álvarez - Agustín Adolfo Arroqui Langer
Alfredo Mario Baronio - Carolina Ivana Campero Anguiano
Stella Maris Castro - Jorge de Ondarra
María Flavia Ramona Filippini - María Griselda Henriquez
Mónica Roxana Lobos - Mario Aníbal Mendoza
Laura Elizabeth Najar - Graciela Noemí Nozica - Paola Mariela Studer
Susana Amalia Suárez - Alberto Juan Eugenio Testa
Marta Graciela Vinocur

El Desarrollo Sustentable asume que la realidad es compleja, dinámica e involucra aspectos sociales, económicos y ambientales. Los indicadores ampliamente usados como Producto Bruto Interno, Necesidades Básicas Insatisfechas e Índice de Desarrollo Humano, entre otros, no muestran esta complejidad de manera integrada y mucho menos pueden ser aplicados a es-

cala local. Los análisis sobre los procesos de desarrollo realizados por diversas disciplinas, si bien pueden ser contradictorios, son aportes necesarios y, por ello, el desarrollo sustentable plantea la necesidad de articular al mismo nivel de análisis lo económico, lo institucional, lo ecológico y lo social.

Además, los efectos locales negativos de modelos particulares de desarrollo ya han tomado una dimensión global. Procesos tales como la contaminación, el calentamiento global, el adelgazamiento de la capa de ozono estratosférica, la pérdida de biodiversidad, el desplazamiento masivo de poblaciones y la desnutrición, entre muchos otros, preocupan a distintos sectores de la sociedad. La problemática respecto de la capacidad del sistema Tierra, para sostener una población en crecimiento y bajo el paradigma económico actual, tiene sus orígenes en la escala local.

En respuesta a la complejidad y abordaje del concepto, en los planos político y científico, comenzaron a diferenciarse los “ambientalistas” de los “economistas” y, más tarde los “economistas ambientales”. Nace así el concepto de Ecodesarrollo, planteado por Ignacy Sachs (1980), quien proponía un aumento de la productividad respetando los ecosistemas; éste constituye una vía intermedia entre el pesimismo malthusiano, preocupado por el agotamiento de los recursos y el optimismo de los teóricos de la abundancia que creen en las soluciones tecnológicas como única vía para el desarrollo. Sobre este concepto, más tarde, surge el de sustentabilidad, reemplazando al anterior y conciliando, por lo menos transitoriamente, los intereses en conflicto sobre hacia dónde dirigir el desarrollo. Así, la

economía ambiental se separa de la economía ecológica al diferenciar entre sustentabilidad débil y fuerte. La sustentabilidad fuerte de la economía ecológica supuso un cambio fundamental al negar la posibilidad de sustituir a los recursos naturales por capital producido e incorporar la noción de capital natural en sus ecuaciones de producción (Daly, 1997). Los debates sobre el significado de la sustentabilidad ambiental se centran a menudo en dilucidar si el capital fabricado por los seres humanos puede reemplazar los recursos naturales; es decir, si el ingenio humano podrá atenuar la escasez de los recursos, como sucedía en el pasado (PNUD, 2011).

El informe del Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo se posiciona a favor de preservar los activos naturales básicos y el flujo de servicios ecológicos asociados. Esta perspectiva es coherente con los enfoques de desarrollo basados en los derechos humanos. *El desarrollo sustentable implica la expansión de las libertades fundamentales de las actuales generaciones mientras realizamos esfuerzos razonables para evitar el riesgo de comprometer gravemente las libertades de las futuras generaciones* (PNUD, 2011).

De este modo, tanto economistas como ecólogos, lograron sus objetivos. Los primeros, que el desarrollo implique un crecimiento económico constante (**desarrollo sostenible**), y los segundos que el desarrollo contemplase la conservación de los recursos naturales a lo largo del tiempo (**desarrollo sustentable**). Son éstos, algunos de los procesos sociales que permiten explicar la ambigüedad y las múltiples apropiaciones que tiene el concepto de sustentabilidad, al intentar ser aplicado en

situaciones concretas y empíricas (Left, 2008). En este trabajo, se conceptualiza el desarrollo sustentable de manera no restrictiva y considerando que la sustentabilidad del desarrollo, en una región en particular, puede verse afectada tanto por condicionantes internos como por disturbios externos.

Contribuciones a la sustentabilidad como ciencia

La agenda del desarrollo sustentable mundial de los años '80 y '90 se convirtió más en un proceso social y político que uno en el que se involucrara a la comunidad científica y tecnológica. Sin embargo, desde comienzos de la década de 1980 existe un creciente interés dentro de diferentes enfoques científicos respecto de la relación entre naturaleza y sociedad. El nuevo milenio presentó la emergencia de la llamada "nueva" ciencia de la sustentabilidad (Kates *et al.*, 2001). Así, la comunidad científica se involucra relacionando sociedad y naturaleza de manera que permita entender la interacción de los procesos globales con las características sociales y ecológicas de lugares y sectores particulares (Kates *et al.*, 2001:641).

Desde sus inicios, esta ciencia requirió de una nueva estructura, métodos y contenidos para ser capaz de responder a un conjunto de preguntas relacionadas con las interacciones dinámicas entre el sistema Tierra, el desarrollo humano y la sustentabilidad; los determinantes tanto de la vulnerabilidad de sistemas específicos como los de la resiliencia de sistemas que

incluyen en forma conjunta a la naturaleza y la sociedad; la determinación de límites más allá de los cuales los sistemas incurren en altos riesgos de degradación; las necesarias estructuras de incentivos para mejorar la capacidad social de manejar aquellas interacciones de una manera sustentable, entre otros. Fundamentalmente, se busca un enfoque inverso, que comience por los resultados a ser evitados y, a partir de allí, identificar caminos seguros para una transición hacia la sustentabilidad. Igualmente importante resultan ser las tendencias de largo plazo que afectan a esta transición; las que se caracterizan por reformular las interacciones entre la naturaleza y la sociedad, y pueden provenir de procesos de desarrollo humano o de procesos ambientales, y son, en todos los casos, de relevancia para la sustentabilidad (Kates *et al.*, 2001).

Kates y Parris (2003) han identificado al menos diez tendencias de estas características: paz y seguridad; población, migración y urbanización; riqueza/pobreza; bienestar y salud; producción, consumo y tecnología; globalización, gobernanza e instituciones; y cambio ambiental global incluyendo los sistemas aire, océanos, tierra y agua dulce. Estas tendencias de largo plazo se convierten luego en el centro de los análisis de vulnerabilidad y resiliencia. Una unidad expuesta –un hogar, una actividad, una comunidad, ciudad o región– es vulnerable a un disturbio externo cuando no sólo resulta en pérdidas considerables (demostrando una alta sensibilidad), sino también cuando carece de la capacidad de recuperar una trayectoria de desarrollo socio-ambiental, creando una espiral potencial negativa de crecientes pérdidas (Watts y Bohle, 1993).

situaciones concretas y empíricas (Left, 2008). En este trabajo, se conceptualiza el desarrollo sustentable de manera no restrictiva y considerando que la sustentabilidad del desarrollo, en una región en particular, puede verse afectada tanto por condicionantes internos como por disturbios externos.

Contribuciones a la sustentabilidad como ciencia

La agenda del desarrollo sustentable mundial de los años '80 y '90 se convirtió más en un proceso social y político que uno en el que se involucrara a la comunidad científica y tecnológica. Sin embargo, desde comienzos de la década de 1980 existe un creciente interés dentro de diferentes enfoques científicos respecto de la relación entre naturaleza y sociedad. El nuevo milenio presentó la emergencia de la llamada "nueva" ciencia de la sustentabilidad (Kates *et al.*, 2001). Así, la comunidad científica se involucra relacionando sociedad y naturaleza de manera que permita entender la interacción de los procesos globales con las características sociales y ecológicas de lugares y sectores particulares (Kates *et al.*, 2001:641).

Desde sus inicios, esta ciencia requirió de una nueva estructura, métodos y contenidos para ser capaz de responder a un conjunto de preguntas relacionadas con las interacciones dinámicas entre el sistema Tierra, el desarrollo humano y la sustentabilidad; los determinantes tanto de la vulnerabilidad de sistemas específicos como los de la resiliencia de sistemas que

incluyen en forma conjunta a la naturaleza y la sociedad; la determinación de límites más allá de los cuales los sistemas incurren en altos riesgos de degradación; las necesarias estructuras de incentivos para mejorar la capacidad social de manejar aquellas interacciones de una manera sustentable, entre otros. Fundamentalmente, se busca un enfoque inverso, que comience por los resultados a ser evitados y, a partir de allí, identificar caminos seguros para una transición hacia la sustentabilidad. Igualmente importante resultan ser las tendencias de largo plazo que afectan a esta transición; las que se caracterizan por reformular las interacciones entre la naturaleza y la sociedad, y pueden provenir de procesos de desarrollo humano o de procesos ambientales, y son, en todos los casos, de relevancia para la sustentabilidad (Kates *et al.*, 2001).

Kates y Parris (2003) han identificado al menos diez tendencias de estas características: paz y seguridad; población, migración y urbanización; riqueza/pobreza; bienestar y salud; producción, consumo y tecnología; globalización, gobernanza e instituciones; y cambio ambiental global incluyendo los sistemas aire, océanos, tierra y agua dulce. Estas tendencias de largo plazo se convierten luego en el centro de los análisis de vulnerabilidad y resiliencia. Una unidad expuesta –un hogar, una actividad, una comunidad, ciudad o región– es vulnerable a un disturbio externo cuando no sólo resulta en pérdidas considerables (demostrando una alta sensibilidad), sino también cuando carece de la capacidad de recuperar una trayectoria de desarrollo socio-ambiental, creando una espiral potencial negativa de crecientes pérdidas (Watts y Bohle, 1993).

En un lenguaje hasta cierto punto diferente, el concepto de resiliencia también teoriza la pérdida y la respuesta al disturbio, pero desde una perspectiva de sistemas abiertos, complejos y dinámicos más que en relación con una unidad expuesta. Chapin *et al.* (2004), por ejemplo, define resiliencia como la magnitud del disturbio que puede ser absorbido por un sistema sin cambiarlo en su totalidad. Un sistema es más resiliente cuando es capaz de responder flexiblemente al cambio mientras mantiene sus funciones principales y su integridad (Folke, 2006). En parte de la literatura, un sistema es menos resiliente cuando un disturbio que afecta alguna de sus partes componentes genera un cambio hacia un dominio menos “deseable”, generando retroalimentaciones negativas dentro del sistema así como subsecuentes shocks e impactos (Walker *et al.*, 2006). Lo que es “deseable” o “indeseable” es, en todo caso, subjetivo y determinado, idealmente, por los actores y participantes del sistema (Cumming *et al.*, 2005; Moreno-Pires y Fidélis, 2012), aunque parte del desafío para con la sustentabilidad radica en reconciliar las necesidades de los diferentes individuos, particularmente aquellos más vulnerables, dentro de la trayectoria de cambio del sistema. Persistencia, capacidad de adaptación y capacidad de transformación basado en un *manejo adaptativo*, hacen a la resiliencia de un sistema socio-ecológico (Walker *et al.*, 2006) y a la reducción de la vulnerabilidad de los sistemas productivos expuestos a amenazas, y así los sistemas menos vulnerables tienden a ser más sustentables en el tiempo y en el espacio.

Marco conceptual de la sustentabilidad

En este trabajo, se considera que el desarrollo sustentable no es un estado, sino 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 (país, región o una producción específica) 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 las migraciones; en lo económico, cambios en los mercados; en lo ecológico, los impactos del cambio climático y otros desastres de tipo natural; o, en lo institucional, cambios

en las políticas públicas, como la implementación de un subsidio o restricciones de importación (RA, 2010). Un disturbio externo pone en evidencia la resiliencia de un sistema y la vulnerabilidad de sus componentes afectando en mayor o menor medida su sustentabilidad en función de sus condicionantes internos.

A modo de sistematización, la sustentabilidad queda definida por cuatro dimensiones: económica, social, ecológica e institucional (Figura 3.1). 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.

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 que se presenta en la siguiente sección:

- 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.

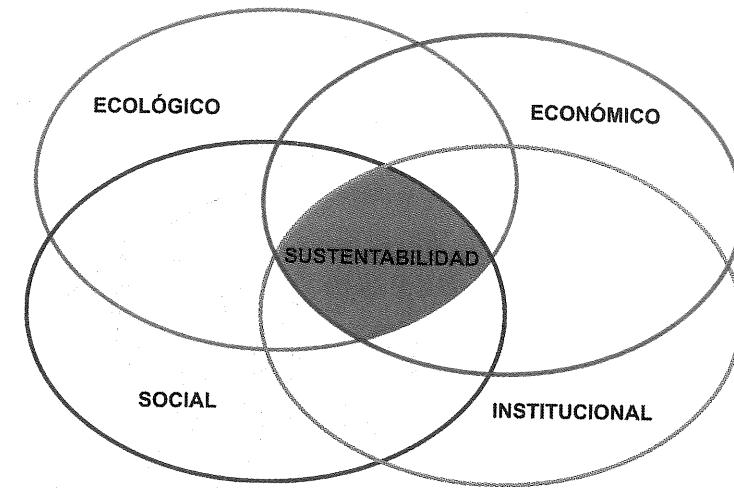


Figura 3.1 Dimensiones de la sustentabilidad y sus interrelaciones

- Desde un punto de vista económico, el desarrollo sustentable debe orientarse a eliminar la pobreza extrema, 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, inclui-

dos 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. El sector privado debe contribuir a desarrollar y proveer muchas de las nuevas tecnologías, modelos organizacionales y sistemas de manejo necesarios para el desarrollo sustentable; adoptando objetivos transparentes y responsables con sus inversores, consumidores, proveedores y la sociedad en general y acompañando a los gobiernos a resolver las fallas de mercado, movilizar los recursos necesarios y asegurar los incentivos privados, así como ser responsables con las consecuencias sociales y ambientales de sus acciones. La presencia de la sociedad civil, incluidas las organizaciones voluntarias que monitorean a gobiernos y negocios en términos de honestidad y desempeño, que movilicen a las comunidades y brinden servicios, que mantengan la paz y la seguridad y promuevan actividades culturales aportan al desarrollo sustentable. El progreso en cualquiera de las cuatro dimensiones requerirá de la adopción de las tecnologías avanzadas que se encuentran disponibles. En este sentido,

las universidades y las instituciones de investigación deben jugar un papel central como motores de la investigación tecnológica y la ciencia de base.

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. Los senderos posibles son altamente complejos, sujetos a una gran incertidumbre tecnológica y requerirán posiblemente de sustanciales recursos financieros. En muchas ocasiones, se requerirán cambios de comportamiento e involucrarán interacciones complejas entre objetivos, en el tiempo y entre diferentes actores (SDSN, 2013). 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 que se presenta en el capítulo siguiente.

Marco analítico para la evaluación de la sustentabilidad de los sistemas productivos

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, Ins-**

titucional 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.

Criterios y componentes de cada dimensión de la sustentabilidad

A los fines de justificar la Matriz de Sustentabilidad que se desarrolla en el siguiente capítulo, se propone un conjunto de componentes para evaluar la sustentabilidad de los sistemas productivos de la Región Centro-Oeste, los cuales responden a los criterios que se establecen para cada dimensión y que representan los postulados de la sustentabilidad. El marco analítico que se propone a continuación 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:

a) El criterio correspondiente a la dimensión Ecológica es el de **Preservación**. En este contexto, preservación se refiere tanto a la cantidad como a la calidad de los procesos ecosistémicos y los componentes, elementos objeto de dicha preservación, son Agua, Suelo, Aire y Biodiversidad. Bajo el criterio de Preservación se representa

la demanda de la dimensión Ecológica hacia sí misma, son los recursos de los que dispone y con los que debe satisfacer su propio consumo y el originado en las dimensiones restantes; tanto la dimensión Económica, como la dimensión Social y la dimensión Institucional, efectúan demandas a la dimensión Ecológica, constituyendo las “Demandas por Servicios Ecosistémicos”.

- b) El criterio de **Eficiencia** de la dimensión Económica persigue el óptimo uso de los recursos productivos para lograr el mínimo impacto (productividad), la independencia de insumos externos y la competitividad de lo producido (incluidos los riesgos de mercado y de producción). Bajo el criterio de eficiencia, entendido como la manera óptima de utilizar los recursos productivos para satisfacer sus necesidades, los componentes de la dimensión Económica: Productividad, Independencia de Insumos Externos y Competitividad, representan la demanda de la dimensión Económica hacia sí misma, es con lo que debe satisfacer su propia demanda y la originada en las dimensiones restantes; tanto la dimensión Ecológica, como la dimensión Social y la dimensión Institucional, efectúan demandas a la dimensión Económica, constituyendo la “Demanda de Recursos Económicos”.
- c) El criterio de **Equidad** para la dimensión Social alude a la distribución justa de los recursos, tanto naturales como de los bienes y servicios

que genera el sistema y que aportan a la formación del capital humano, cultural y social de los individuos y la comunidad. Bajo el criterio de Equidad, definido como conjunto de prácticas tendientes al abordaje y superación de todas las formas de exclusión e iniquidad, los componentes de la dimensión Social: Capital Humano, Capital Cultural y Capital Social, representan la demanda hacia sí misma y la originada por las restantes; tanto la dimensión Ecológica, como la Económica y la Institucional, efectúan demandas a la dimensión Social y representan las “Demandas de Participación Social”.

- d) El criterio de la dimensión Institucional, es la **Capacidad de Manejo** que contempla la capacidad de adaptación y transformación, tanto en relación con las instituciones formales como a las informales (usos, costumbres, rutinas, entre otros); tal que permitan adaptaciones para hacer frente a riesgos que pongan en peligro la sustentabilidad, como también el incentivar transformaciones dentro del sistema bajo análisis –si se asume que su estado actual no es deseable para el conjunto del sistema socio-ecológico-. Bajo el criterio de Capacidad de manejo, entendida como la habilidad de gestionar tareas y procesos en forma rápida y confiable, los componentes de la dimensión Institucional: Legislación, Aplicación y Control, representan la demanda de la dimensión Institucional hacia sí misma; tanto la dimensión Ecológica, como la dimensión Económica y la dimensión Social,

efectúan demandas a la dimensión Institucional, consideradas como “Demandas de Manejo Adaptativo”.

De esta manera, el marco analítico para la evaluación de la sustentabilidad indica, por una parte, el estado de situación de cada dimensión a partir de los componentes que se identifican y los cuales responden al criterio que domina la dimensión. Por otra parte, se identifican las demandas realizadas a cada dimensión y, en conjunto, constituyen las *demandas por servicios ecosistémicos* (las realizadas a la dimensión Ecológica); las *demandas por recursos económicos* (las realizadas a la dimensión Económica); las *demandas de participación social* (las realizadas a la dimensión Social); y las *demandas de manejo adaptativo* (las realizadas a la dimensión Institucional). Sin embargo, estas “Demandas”, por sí solas, no aseguran la sustentabilidad de los sistemas productivos; por ello, se introducen los aportes del conjunto de componentes de cada dimensión tal que contribuyan con aquéllas a un estado de *Ambiente saludable y productivo, Progreso Económico, Prosperidad y Oportunidades Sociales Equitativas y Gobernanza Participativa* (IRF2015, 2013). En conjunto, estas contribuciones determinan el estado de “Bienestar Humano”. Ambas, Demandas Agregadas y Bienestar Humano indicarán la dirección del sistema bajo análisis en términos de su sustentabilidad.

En el siguiente capítulo se ejemplifican las contribuciones de cada dimensión para con el Bienestar Humano; asimismo, se introduce la metodología para la evaluación de los sistemas productivos basado en el

presente marco analítico. Si bien la propuesta es una suerte de “fotografía” que no permite identificar completamente la dinámica futura del sistema, sí posibilita un análisis exhaustivo de las interrelaciones entre los distintos componentes de las cuatro dimensiones y, a partir de allí, definir líneas de acción concretas.

Importancia de analizar la sustentabilidad a partir de un enfoque de resiliencia

Dado que la metodología propuesta en el siguiente capítulo parte de incorporar la evaluación de la sustentabilidad a partir de un enfoque de resiliencia de los sistemas socio-ecológicos, es necesario tener en cuenta las retroalimentaciones (sean éstas positivas o negativas) entre los elementos que componen un sistema, así como también las compensaciones (trade-offs). Este tipo de relaciones tienen lugar entre las diferentes dimensiones y entre las escalas (temporales y espaciales) de cada dimensión y entre dimensiones o sus componentes (RA, 2010; Cash *et al.*, 2006). Por lo tanto, pretender que un sistema productivo sea sustentable requiere compatibilizar en un acto productivo la ganancia económica, la preservación de la naturaleza y la justicia social a partir de un manejo institucional apropiado. No obstante, en muchas ocasiones los propósitos de una dimensión, o de alguno de sus componentes, son contrapuestos a los de otra dimensión o sus componentes. Se desarrollan a continuación algunos ejemplos aplicados a los sistemas productivos agrícolas.

A nivel de escala temporal, el logro de los propósitos económicos (por ejemplo, rentabilidad en un ciclo

productivo) demanda menos tiempo que el logro de los propósitos sociales (por ejemplo, seguridad alimentaria), que a su vez requieren de menos tiempo que el logro de los propósitos ecológicos (por ejemplo, optimización del ciclo de nutrientes), lo que provoca desfasajes entre los aspectos involucrados. Esto puede conducir a una situación insostenible en el tiempo, a menos que medie un proceso de manejo adaptativo que permita no sólo hacer frente a ese tipo de condicionantes internos al sistema sino, al mismo tiempo, contemplar la ocurrencia de disturbios externos (por ejemplo, una sequía prolongada).

En una sociedad resulta deseable que se incremente el consumo para que se incremente la producción y con ello dinamizar la economía, pero esta lógica tiene consecuencias ambientales como la sobre explotación de los recursos naturales para abastecer el creciente consumo y el aumento sostenido en la eliminación de los desechos. Siendo éstas dos consecuencias ambientales que operan en detrimento del propio sistema productivo en el mediano y largo plazo.

A nivel de agroecosistema, y según el propósito de obtener un ingreso económico constante o en aumento, se podría recurrir a una disminución de costos a través de, por ejemplo, la mecanización (desplazando mano de obra u otorgando condiciones laborales no dignas) omitiendo la dimensión social. O aumentar la productividad de la tierra con la incorporación de insumos químicos (degradando el ambiente) omitiendo la dimensión ecológica o la propia dimensión económica, generando cada vez mayor dependencia de insumos externos y exponiendo al sistema a los vaivenes de precios de dichos insumos.

Otro ejemplo de las relaciones contradictorias entre las dimensiones de la sustentabilidad, surge de la propia lógica del modo de producción en que la maximización de las ganancias es lo que rige la actividad productiva. Una de las formas de lograr este objetivo es hacer circular la mayor cantidad de veces posibles en un tiempo determinado un capital disponible. Este caso se ejemplifica con el desarrollo de variedades de semillas de ciclo corto, con las cuales es posible reducir la exposición de los cultivos a eventos adversos del clima, pero que, al mismo tiempo, dan la posibilidad de realizar doble cultivo incrementando la presión sobre los suelos. Bajo esta lógica, en un campo de alta productividad de la tierra, dejar un terreno en barbecho, en descanso o sometido a la realización de una pastura de alfalfa con fines de ser incorporada al suelo, resultaría perjudicial desde el punto de vista económico. Una situación similar se daría destinando esa superficie y ese tiempo a otro cultivo que no maximice las ganancias, dado su diferencial de precios en el mercado. Por lo tanto, se hace presente otra contradicción entre el interés económico y el interés ecológico de conservar los recursos naturales involucrados, ya sea dando descanso a un lote, realizando una rotación de cultivos o realizando un abono verde.

Un último ejemplo empírico y actual que grafica esta lógica, es el proceso de agriculturización argentina ocurrido a partir de la década de 1980 y, más tarde, el monocultivo de soja o el doble cultivo trigo/soja. Esto trajo aparejado un cambio en el manejo de los sistemas agroecológicos en fuerte contraposición con las prácticas agrícolas anteriores donde prevalecían los sistemas

mixtos agrícola-ganaderos en manos de un gran número de pequeños y medianos productores de tipo familiar. Si bien este cambio se originó a partir de diferentes ámbitos (nuevas tecnologías de semillas, insumos y maquinarias; precios de los productos en los mercados internacionales; y políticas públicas nacionales) el resultado ha sido un gran desplazamiento de mano de obra y productores (algunos encontraron más rentable ceder sus campos en arrendamiento, otros se vieron desplazados por cuestiones de endeudamiento), contaminación de aire y agua por la utilización de químicos dañinos, creciente dependencia de estos insumos, deforestación y pérdida de biodiversidad producida a consecuencia de la expansión de la frontera agrícola, entre otros. Estos problemas no han encontrado aún un modo de manejo que permita la sustentabilidad de estos sistemas productivos dada la pérdida de resiliencia que significan para el conjunto del sistema socio-ecológico que los contiene.

Éstos y otros ejemplos, muestran la delgada línea que existe entre lo sustentable y lo no sustentable. Por ello, resulta igualmente necesario definir valores umbrales para aquellas variables claves de cada dimensión y que estos umbrales sean redefinidos permanentemente como consecuencia de los cambios que afectan al contexto analizado. Por todo esto es que se requiere de una dimensión institucional que permita desarrollar un manejo adaptativo del sistema a partir de capacidades individuales y colectivas; construyendo confianza y capital en sus distintas formas (económico, cultural, humano, natural, político y social). El capital social puede ser incrementado cuando el manejo del sistema

involucra a la mayor cantidad de agentes en todos los niveles de gobernanza, desde lo local a lo global. Para ello, se deberá invertir en asegurar la provisión de bienes y servicios ecosistémicos; incorporar conocimiento ecológico en las estructuras institucionales; crear nuevas redes sociales y ecológicas; combinar distintas formas de conocimiento y proveer incentivos para la participación de todos los sectores; identificar las brechas de conocimiento y desarrollar la experiencia requerida para cubrirlas (RA, 2010). Como se describió, mejorar un aspecto de un sistema puede traer aparejado empeorar la situación de otro u otros. Estas compensaciones deben poder ser identificadas y es, en este sentido, que el manejo adaptativo debe contribuir a generar mayor flexibilidad, inclusión e innovación.

Hasta aquí se han desarrollado y discutido los criterios conceptuales para cada dimensión de la sustentabilidad y que son herramientas para que, a través de la metodología que se desarrolla a continuación, se obtengan los indicadores más apropiados para la identificación de retroalimentaciones, positivas o negativas, no sólo al interior del sistema productivo bajo estudio sino también en relación con los medios –social, ecológico e institucional– del sistema en los que aquél se encuentra inserto.

Capítulo 4.

Indicador de sustentabilidad del sistema productivo

Autores principales

Alfredo Mario Baronio - Mónica Beatriz Wehbe - Ana María Vianco

Autores colaboradores

María Franci Sussan Álvarez - Carolina Ivana Campero Anguiano
Stella Maris Castro - Patricia Irene Figueroa - María Dolores Juri
Mónica Roxana Lobos - Mario Aníbal Mendoza - Antonia Oggero

Roberto Ángel Seiler - Susana Amalia Suárez

Alberto Juan Eugenio Testa

Alejandro Javier Tonolli - Marta Graciela Vinocur

La evaluación de la sustentabilidad de un sistema productivo demanda la elaboración de metodologías de valuación que, a través de la interrelación de indicadores, permitan aproximar su nivel en un espacio geográfico y temporal determinado, con el fin último de prever el futuro de los procesos involucrados.

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.

A continuación, 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 al marco conceptual presentado en el Capítulo 3. Considerar un sistema productivo de producción primaria se justifica por su mayor alcance en la escala espacial; sin embargo, el objetivo último de esta metodología es la de posibilitar su aplicación para diferentes sistemas productivos, del ámbito rural o urbano y sus interrelaciones, desde una perspectiva de resiliencia de los sistemas socio-ecológicos.

Aspectos conceptuales

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 4.1) cuya estructura interna contiene las relaciones entre las mismas. Si se asigna a cada dimensión un número (1. Ecológica; 2. Económica, 3. Social, 4. Institucional) es posible identi-

ficar la relación entre dos de ellas como la posición X_{ij} , para todo $i,j=1,2,3,4$, simbolizando la relación entre la dimensión i (fila de la tabla) y la dimensión j (columna de la tabla). Así, la posición o celda X_{23} representa las relaciones entre las dimensiones Económica (ubicada

Tabla 4.1. Matriz de Sustentabilidad para un Sistema Productivo

Relaciones		Bienestar humano				Demandas agregadas
		Ecológica (Preservación)	Económica (Eficiencia)	Social (Equidad)	Institucional (Capacidad de manejo)	
Demandas a la distintas Dimensiones	Ecológica					Servicios Ecosistémicos
	Económica			X_{23}		Recursos Económicos
	Social		X_{32}			Participación Social
	Institucional					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

en fila) y Social (ubicada en columna); conceptualmente se trata de las demandas de la dimensión Social para con la dimensión Económica (por ejemplo, responsabilidad social empresarial). 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 representan 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*.

La diagonal principal representa la línea de base o estado de situación de cada dimensión (posiciones X_{ij} tal que $i=j$), y a partir de la cual se definen los componentes de cada dimensión. Estos componentes surgen de los criterios rectores adoptados para cada una de las dimensiones y según acuerdos *consensuados* en torno al desarrollo sustentable.

Los indicadores que se definen para cada componente dependerán de dichos criterios. Los primeros pueden cambiar en la medida que se especifiquen diferentes sistemas productivos, mientras que, los últimos cambiarán cuando se definan diferentes objetivos en torno a la medición de la sustentabilidad. En este contexto, los componentes sólo variarán cuando se modifiquen los criterios; así por ejemplo, se diferenciarían indicadores definidos en torno a los resultados de una política de los referidos a una evaluación general de sustentabilidad.

Los criterios –definidos en el capítulo anterior y utilizados en éste– responden al objetivo último de aportar 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” (IRF2015, 2013). De este modo, los componentes de cada dimensión deben ser tales que contribuyan con el criterio que le da entidad y deberán relacionarse, en la medida de lo posible, con los componentes del resto de las dimensiones a los efectos de analizar sinergias y compensaciones.

Cada columna de la tabla puede pensarse 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. Así, la posición X_{32} , representa las contribuciones de la dimensión Social para con el Progreso Económico; por ejemplo, educación y capacitación que permitirá dotar –al sistema productivo bajo análisis– de mano de obra capacitada para incrementar la productividad.

La Tabla 4.1 es una representación simplificada del proceso de formación de la sustentabilidad en un sistema productivo. Las distintas operaciones, se organizan en una **Matriz de Sustentabilidad** que recoge las relaciones de las demandas y contribuciones entre las dimensiones.

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. A modo de ejemplo, la línea de base del ecosistema tiene cuatro componentes: Agua, Suelo, Aire y Biodiversidad. El componente Agua está integrado por indicadores: Calidad, Cantidad y Fuente, donde cada uno de ellos utiliza diferentes variables para su valuación. Si se cuantifica la Calidad, por ejemplo, se pueden tener en cuenta las variables Nitratos y Sales disueltas, expresadas en mg/l. Sin embargo, tanto el componente más relevante como el indicador específico dependerán del sistema productivo que se esté analizando.

zando, sus condiciones y características, además de ser sensibles y efectivos para responder a las preguntas que se estén evaluando.

La comparación inter-temporal de estos resultados posibilitará evaluar la trayectoria de la sustentabilidad del sistema productivo. Pero, además, volviendo sobre cada uno de los componentes de la matriz de relaciones, se podrá identificar tanto el origen de las acciones que aportan a la sustentabilidad del sistema, como aquellas que comprometen algún aspecto de la sustentabilidad y requieren de intervención.

Dimensiones y componentes

A los fines de exemplificar la Matriz de Sustentabilidad desarrollada en este capítulo, se propone un conjunto de componentes para evaluar la sustentabilidad de los sistemas productivos de la Región Centro-Oeste que se presenta en la Figura 4.1; particularmente, aquellos asociados al sector primario agropecuario tanto intensivos como extensivos. El listado de componentes no es exhaustivo porque las particularidades –del sector o la región– pueden hacer necesario considerar otros.

La diagonal principal informa el estado de situación de la dimensión y los componentes que responden al criterio que la domina. El resto de la matriz representa las interrelaciones entre las diferentes dimensiones de la sustentabilidad basado en los criterios y componentes identificados en el Capítulo 3.

		BIENESTAR HUMANO				Demandas agregadas
		ECOLÓGICA Preservación	ECONÓMICA Eficiencia	SOCIAL Equidad	INSTITUCIONAL Capacidad de manejo	
DEMANDAS A LAS DISTINTAS DIMENSIONES	ECOLÓGICA	Agua Suelo Aire Biodiversidad	ACCESO (a recursos para la producción)	ACCESO (a recursos para la vida)	ESTADO ACTUAL Y NUEVOS ESCENARIOS (de los recursos ambientales)	Servicios Ecosistémicos
	ECONÓMICA	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	Capacitación empresaria Cumplimiento de normativas Participación	Recursos Económicos
	SOCIAL	Percepción y concientización 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 del 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

Figura 4.1. Matriz de Sustentabilidad para un Sistema Productivo

La Dimensión Ecológica

El criterio director en la dimensión Ecológica es la Preservación. Conservar los recursos naturales significa preservar los servicios ecosistémicos para el aprovechamiento humano y para asegurar el propio funcionamiento de los ecosistemas. El Agua, el Suelo, el Aire y la Biodiversidad son los componentes de la dimensión que le permitirán interactuar con las otras dimensiones

para aportar al Bienestar Humano, a través de un Ambiente saludable y productivo.

Relación Ecológica - Ecológica

Los componentes de cada dimensión se integran por indicadores y variables. En el componente Agua, se considera la Calidad, Cantidad y Fuente. El nivel de Nitrato y Sales disueltas, entre otras sustancias, hacen a la Calidad del Agua; el volumen disponible, juntamente con la diversidad de fuentes, actúa como determinante del asiento de poblaciones y la práctica de actividades productivas en el territorio. En el componente Suelo, importan cuestiones como la Calidad, Estado, Estructura, Minerales del subsuelo, dependiendo del sistema productivo analizado. El componente Aire no sólo se circumscribe a su Estado (Contaminación, Presencia de partículas) sino también al Tiempo y al Clima definido por sus variables: Precipitaciones, Temperatura, Presión atmosférica y Viento, pues de ellos depende la posibilidad de diferentes desarrollos productivos y asentamientos humanos. El componente Biodiversidad incluye la Heterogeneidad y Conectividad del paisaje, el Ambiente natural, la Vegetación y la Fauna. La Biodiversidad garantiza la integridad del sistema natural al generar mayor resistencia a perturbaciones y, por lo tanto, asegura la provisión de servicios ecosistémicos. Es de destacar que las características específicas de un sistema productivo en particular requerirán de un mayor énfasis (o ninguno) en alguno de estos componentes.

Relación Económica - Ecológica

La dimensión Económica aporta a la dimensión Ecológica Prácticas pro ambiente, Producción de bajo impacto ambiental y considerar el Ciclo de vida de los productos para generar *Bienestar Humano* a través de un *Ambiente saludable y productivo* bajo el criterio de Preservación.

Las Prácticas pro ambiente analizan, por ejemplo, el manejo de la biodiversidad dentro de la unidad de producción, la rotación de cultivos, la diversidad de prácticas agropecuarias entre unidades de producción, la existencia de bordes con vegetación natural, el uso de agroquímicos, las emisiones de gases de efecto invernadero y la eficiencia energética en el caso de sistemas productivos agropecuarios.

La Producción de bajo impacto ambiental contempla principalmente la producción de bienes o servicios adaptados a las condiciones del ambiente, pero también, la forma y magnitud en la utilización de los recursos naturales. En el Agua, por ejemplo, importan el volumen de agua captado por tipo de fuente, ya que define la escala de los impactos y riesgos potenciales asociados con su consumo, ya sea para el propio sistema productivo o para con otros usuarios del recurso. Respecto del suelo, el tipo de manejo que se realice del mismo afecta de algún modo la productividad del sistema pero también puede incidir en el ciclo del agua. El clima, por su parte, es otro determinante a tener en cuenta, ya que las producciones no adaptadas a determinadas condiciones climáticas resultarán en presiones adicionales sobre los recursos naturales, tal como se mencionó para el caso del agua.

El Ciclo de Vida del Producto se valora a través de diferentes indicadores de interés en relación con el sistema productivo que se trate; entre ellos, se encuentran uso de energía, emisiones de gases de efecto invernadero, uso consuntivo del agua o su contaminación. Estos son indicadores geográficos explícitos que no sólo muestran agotamiento, deterioro o contaminación, sino también su ubicación y sientan las bases para evaluar el impacto de la producción, distribución, consumo y desechos generados de productos particulares sobre los recursos naturales, los ecosistemas y los medios de vida de las poblaciones.

Relación Social - Ecológica

La dimensión Social contribuye con la dimensión Ecológica, a través de la necesaria Percepción y Concientización de la Problemática Ambiental y el Uso Responsable de los Recursos Ambientales, para generar *Bienestar Humano* a través de un *Ambiente Saludable y Productivo*, bajo el criterio de Preservación.

En Percepción y Concientización de la problemática ambiental se contemplan, por ejemplo, la revalorización de prácticas ancestrales asociadas con una mayor comunión con la naturaleza y el respeto de sus ciclos, así como prácticas cotidianas relacionadas a soluciones que incorporen la valoración del ambiente. El Uso Responsable de los Recursos Ambientales comprende todo uso de los componentes del ambiente que no son específicos de la producción de bienes o servicios; por ejemplo, reducción del consumo de agua per cápita y disminución de la acumulación de desechos.

Relación Institucional - Ecológica

La dimensión Institucional contribuye con la dimensión Ecológica a partir del establecimiento, continua revisión y control de una Legislación acorde que permita realizar las evaluaciones de impacto ambiental necesarias. Asimismo, debe promover y asegurar la Participación del Capital Social a través de consorcios asociados al uso de uno o más recursos naturales. Deberá, además, proveer Educación para la Sustentabilidad a través de la difusión –en medios de comunicación– de prácticas de preservación y control de los recursos, promoviendo el desarrollo científico y tecnológico transdisciplinario requerido para contribuir a la producción de *Bienestar Humano* a través de un Ambiente Saludable y Productivo, bajo el criterio de Preservación.

La Dimensión Económica

En la dimensión Económica, el criterio para contribuir al *Bienestar Humano* a través del *Progreso Económico* es el de Eficiencia, entendido como la asignación óptima de recursos económicos sujetos a la disponibilidad efectiva de recursos ambientales y económicos, así como a los requerimientos sociales y acompañados de procesos o estructuras institucionales que favorezcan transformaciones acordes con los objetivos planteados.

Relación Ecológica - Económica

La dimensión Ecológica otorga a la dimensión Económica una determinada disponibilidad de recur-

sos para desarrollar los procesos productivos que le permitan contribuir al *Bienestar Humano* a través de la generación de *Progreso Económico*, bajo el criterio de Eficiencia. Los recursos no sólo definen las particulares características de un ecosistema, sino también las posibilidades de desarrollo de los procesos de producción y sus límites.

Relación Económica - Económica

Bajo el criterio de Eficiencia, la dimensión Económica contribuye al *Bienestar Humano*, generando *Progreso Económico* en función de los componentes Productividad, Independencia de Insumos Externos y Competitividad.

El componente Productividad contempla la producción potencial (máximo posible de producción a alcanzar, por ejemplo, por hectárea cultivada o por volumen de agua utilizada, dadas las condiciones existentes) y la real (la efectivamente obtenida) para cada tipo de producto.

El componente Independencia de Insumos Externos hace referencia a la proporción de recursos y servicios contratados fuera del sistema de producción o del espacio geográfico en que éste se asienta (insumos, financiación, tecnologías); a mayor proporción, los tiempos de espera pueden ser mayores y, tanto la disponibilidad como su acceso, pueden verse perjudicados –sobre todo en aquellas localidades más alejadas de los centros urbanos de comercialización y distribución–.

El componente Competitividad reúne aspectos diversos que hacen referencia a tecnología, planificación,

asociativismo y estrategias de comercialización, siendo todos ellos factores que dependen del espacio, tiempo y tipo de actividad considerada. A modo de ejemplo, se puede mencionar la posibilidad de inserción comercial de productos orgánicos o producidos con fuentes alternativas de energía.

Relación Social -Económica

Entre los aportes de la dimensión social a la dimensión Económica, para generar *Progreso Económico* bajo el criterio de Eficiencia y aportar así al *Bienestar Humano*, se encuentra la Educación contextuada, la cual contempla el desarrollo tecnológico y la reflexión crítica. Es tecnológica cuando está vinculada en forma directa al proceso productivo. La Mano de Obra con diferentes calificaciones y aportes al consumo de bienes o servicios producidos localmente frente a similares de otro origen, son también contribuciones de la dimensión social a la Económica.

Relación Institucional - Económica

La dimensión Institucional provee a la dimensión Económica Legislación, Organización del Capital Social y Servicios para contribuir al *Bienestar Humano* a través de la generación de *Progreso Económico*, bajo el criterio de Eficiencia.

El componente Legislación contempla la existencia de leyes, decretos o reglamentos que atiendan las situaciones de emergencia, posibiliten el acceso a certificaciones (denominación de origen, productos orgá-

nicos, buenas prácticas y trazabilidad de productos) y alienten la inversión en Investigación, Innovación y Desarrollo.

El componente Organización del Capital Social comprende la existencia de asociaciones civiles, entidades representativas y entes públicos, cuya función es fortalecer los procesos productivos por medio del apoyo técnico, comercial y financiero.

El componente Servicios comprende asegurar la provisión de servicios tanto públicos como privados, entre los que se encuentran el acceso a Seguros, Ley de Emergencia, Energía, Comunicaciones y Transporte. En general, la dimensión Institucional debe aportar a un manejo adaptativo de los sistemas productivos sobre todo frente a las cambiantes circunstancias de producción (ambientales, de mercado, tecnológicas) y de comercialización.

La Dimensión Social

En la dimensión Social, el criterio es la Equidad, por medio de la cual se propone un conjunto de prácticas tendientes al abordaje y superación de todas las formas de exclusión e iniquidad, en la búsqueda de Prosperidad y Oportunidades Sociales Equitativas. La Equidad es una precondición de la sustentabilidad tanto desde el punto de vista ambiental como desde la cohesión social.

Relación Ecológica - Social

En esta relación, están implícitas las contribuciones que hace la dimensión Ecológica a la dimensión So-

cial para aportar al *Bienestar Humano* a través de la generación de *Prosperidad y Oportunidades Sociales Equitativas*, bajo el criterio de Equidad.

El componente a analizar en esta relación es el Acceso a los Recursos que contribuye a la calidad de vida. En este sentido, no sólo se requiere calidad y cantidad del recurso sino también tener garantizado el acceso y la participación en su distribución, en términos de cómo la ciudadanía puede gestionar y decidir qué se hace con dicho recurso. El ambiente natural, no sólo define las particulares características del desarrollo de una sociedad sino que además constituye una fuente de riesgos físicos para aquellas poblaciones que se encuentran expuestas a, por ejemplo, eventos climáticos adversos como sequías e inundaciones, sismos, explosiones volcánicas y otro tipo de desastres que afectan no sólo las posibilidades de desarrollo económico sino también ponen en peligro la salud o la vida de las personas.

Relación Económica - Social

La dimensión Económica aporta a la dimensión Social –a través de la generación de *Prosperidad y Oportunidades Sociales Equitativas*– Medios de Vida, Responsabilidad Social Empresaria y Movilidad Social para contribuir al *Bienestar Humano*, bajo el criterio de Equidad.

El componente Medios de Vida contempla el acceso de la población a un sistema productivo o empleo, con el cual sustentar sus ingresos y asegurar el arraigo. Por esto se entiende que el territorio permita el desarrollo a nivel personal y familiar de las personas y que no

tengan necesidad de trasladarse a otro espacio geográfico para realizarlo.

Además de generar y distribuir valor económico, 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 a realizar pero de igual modo las llevan adelante, 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. El componente Movilidad Social, entendido como la posibilidad de las personas de ascender en la escala socialmente, tiene en la distribución del ingreso uno de sus principales aspectos a ser analizado.

Cabe destacar que la mayoría de las actividades productivas tienen impactos más allá de la unidad de producción, afectando normas sociales e instituciones locales, por lo cual se requieren actividades de coordinación, especialmente en el caso de producciones numerosas de pequeña escala.

Relación Social - Social

Esta relación, bajo el criterio de Equidad para contribuir al *Bienestar Humano* a través de *Prosperidad y Oportunidades Sociales Equitativas*, se analiza median-

te los componentes Capital Cultural, Capital Humano y Capital Social.

Por Capital, tanto Cultural como Humano y Social, se entiende a las capacidades que desarrollan las personas, individual y/o colectivamente. El componente Capital Cultural comprende aquel adquirido desde la familia y la comunidad a través del tiempo y el institucionalizado que está relacionado con la formación en conservación ambiental, planificación, gestión, asesoría y comercialización, entre otros. El Capital Humano se asocia a las condiciones laborales, los niveles educativos y el estado de salud de la población, entre otros indicadores de desarrollo humano. El componente Capital Social reúne los aspectos relacionados con la distribución del ingreso y otras características asociadas a la satisfacción de las necesidades básicas.

Relación Institucional - Social

La dimensión Institucional aporta a la dimensión social los componentes Acceso, Ciudadanía y Participación para contribuir al *Bienestar Humano* generando *Prosperidad y Oportunidades Sociales Equitativas*, bajo el criterio de Equidad.

El componente Acceso está relacionado con medios de comunicación, escuelas, hospitales y todo otro tipo de servicios que requiera la sociedad en general, y el sistema productivo en particular. El componente Ciudadanía observa la existencia y uso de canales de participación. El componente Participación se integra por la existencia y uso de canales de representación.

La Dimensión Institucional

La Capacidad de Manejo, tanto adaptativo como de transformación y entendida como la habilidad de gestionar tareas y procesos en forma rápida y confiable, es el criterio rector de la dimensión Institucional considerando que a más Capacidad de Manejo mayor resiliencia y menor vulnerabilidad para el logro de *Gobernanza Participativa*, que contribuya a la generación de *Bienestar Humano*. Se refiere tanto a las capacidades individuales como colectivas, a partir de la construcción de confianza y capital (económico, cultural, humano, social, natural y político) para asegurar la provisión de bienes y servicios ecosistémicos, la incorporación de distintas formas de conocimiento y proveer incentivos a la participación. Esta dimensión incluye las reglas y normas que guían cómo la gente vive, trabaja e interactúa en una sociedad e incluye tanto las instituciones formales como las informales. Fundamentalmente, se requiere que las instituciones sean flexibles y estimulen la innovación para hacer frente a conflictos internos y a entornos en constante cambio.

Relación Ecológica - Institucional

La dimensión Ecológica aporta a la dimensión Institucional la información respecto del estado y dinámica del ambiente para evaluar el estado actual y los posibles escenarios futuros, en relación con los bienes y servicios que aportan los ecosistemas, para producir *Bienestar Humano* a través de la generación de *Gobernanza Participativa* bajo el criterio de Capacidad de Manejo. Este componente contempla analizar los riesgos asociados a

cambios en el ambiente natural. A modo de ejemplo, cambios en los patrones de precipitación y disponibilidad de agua –que afecten tanto a las poblaciones como a sus sistemas productivos– dan lugar a transformaciones en el manejo de los recursos naturales o de los sistemas. A este respecto, se requiere de la evaluación de los actuales y futuros impactos, consecuencia del cambio climático.

Relación Económica - Institucional

La dimensión Económica contribuye con la dimensión Institucional a través de la Capacitación Empresaria, el Cumplimiento de Normativas y la Participación para contribuir al *Bienestar Humano* con *Gobernanza Participativa* siguiendo el criterio rector de Capacidad de Manejo. En esta interrelación se analiza el involucramiento del sector negocios, tanto en cuestiones ambientales (uso responsable de los recursos) como sociales (seguridad alimentaria), el control de calidad de la producción así como la existencia de formas inclusivas de deliberación respecto del futuro de los sistemas productivos. Será oportuno, además, evaluar la capacidad de definir adaptaciones u opciones de transformación de los actuales sistemas productivos, si se considera que éstos son vulnerables o pueden afectar otros aspectos de la sustentabilidad a futuro.

Relación Social - Institucional

La dimensión Social aporta a la dimensión Institucional su participación en Organización Social,

para generar *Gobernanza Participativa* que contribuya al *Bienestar Humano* bajo el criterio de Capacidad de Manejo.

Esta Organización Social se entiende en términos de asociación y participación en gremios empresariales, cooperativas de producción, organizaciones no gubernamentales, consorcios asociados a manejo de los recursos naturales y redes que permitan el desarrollo de confianza y capital cultural, humano, político y social para lograr una gestión integral de los sistemas productivos.

Relación Institucional - Institucional

Esta relación reúne toda la Legislación y la capacidad de Aplicación y Control para generar *Gobernanza Participativa* con el criterio de Capacidad de adaptación y contribuir así al *Bienestar Humano*. El componente Legislación contempla tanto la revisión de leyes existentes como la generación de nuevos instrumentos para ordenar las actuaciones de las personas y las organizaciones en torno a los objetivos de la sustentabilidad; esto es, toda regulación requerida para el buen funcionamiento de cada una de las dimensiones así como de sus interrelaciones. El componente Aplicación de la legislación reúne la observación de libertad Económica, competitividad global, percepción de la corrupción, libertad de prensa y de voz, rendición de cuentas en la función pública y vigencia del derecho para contribuir a la calidad institucional. El componente Control contempla la vigilancia e intervención al observar la existencia y aplicación de la legislación vigente.

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 a tener en cuenta a la hora de evaluar la sustentabilidad en un sistema productivo determinado.

Valoración de la matriz de sustentabilidad

A la hora de valorar la matriz de sustentabilidad es necesario definir la unidad de observación. Un sistema productivo se asocia a un espacio geográfico con límites más o menos definidos, puede estar circunscripto a un espacio pequeño de dimensión inferior a la establecida por los límites de división política al interior de las provincias, también puede extenderse en el ámbito de una sola provincia involucrando a más de un departamento; o bien, comprender un espacio del territorio más extenso que incluye a varias provincias. Independientemente de la extensión del sistema productivo en el territorio, se acepta que la unidad de observación elemental es la mínima dimensión espacial que pueda considerarse en ese sistema productivo. En este sentido, la unidad de observación a considerar es la unidad primaria de producción. Diferencias en la unidad de medida y en las dimensiones de las características observadas, conducen a que la valoración de la Matriz de Sustentabilidad se obtenga homogeneizando y agregando respuestas surgidas en relevamientos –a unidades primarias de producción del sistema produc-

tivo-; o, en su reemplazo, las provenientes de fuentes secundarias.

El procedimiento de valoración se inicia con la recolección de información en las unidades primarias de producción, las que pueden formar parte del estudio a partir de un relevamiento censal o por muestreo. Si fuera esta última la metodología a aplicar, hay que tener presente la heterogeneidad de los diversos actores existentes en el sistema productivo, a efectos de que la muestra a obtener sea representativa de la realidad que enfrentan los sistemas del espacio geográfico a observar. Las respuestas obtenidas en las unidades primarias de producción se organizan en la tabla de datos de unidades por características de las mismas, siendo éstas las variables integrantes de los componentes de cada dimensión de la sustentabilidad.

La Tabla 4.2 ejemplifica la observación sobre n unidades productivas, pertenecientes a un espacio geográfico, de las L variables/indicadores integrantes de cada uno de los K componentes de cada dimensión ij de la sustentabilidad.

Tabla 4.2. Componentes, Indicadores y Variables

Observación	Componentes de la Dimensión ij														
	C ₁			...			C _g			...			C _K		
	Indicadores/Variables		Indicadores/Variables		Indicadores/Variables		Indicadores/Variables		Indicadores/Variables		Indicadores/Variables				
Observación	V ₁	V ₂	...	V _L	V ₁	V ₂	...	V _L	V ₁	V ₂	...	V _L			
1	X _{1,11}	X _{1,21}	...	X _{1,L1}					X _{K,11}	X _{K,21}	...	X _{K,L1}			
2	X _{1,12}	X _{1,22}	...	X _{1,L2}					X _{K,12}	X _{K,22}	...	X _{K,L2}			
m															
					X _{g,lm}										
n	X _{1,1n}	X _{1,2n}	...	X _{1,Ln}					X _{K,1n}	X _{K,2n}	...	X _{K,Ln}			

El elemento genérico $x_{g,lm}$ representa la respuesta de la observación m para la variable l del componente g , integrante de una dimensión ij particular. El recorrido de m es de 1 hasta n , la cantidad total de unidades productivas observadas en el territorio del sistema bajo estudio; g varía de 1 a K , la cantidad total de componentes en la dimensión ij ; l varía de 1 a L y muestra el indicador o variable a considerar en el componente de la dimensión ij .

La Tabla 4.2 presenta los datos en bruto, cada uno se incorpora a la misma de la manera como fue relevado, conservando su unidad de medida y su dimensión original. El procedimiento necesario para homogeneizar la información, consiste en relacionar el valor real –observado para cada variable o indicador existente en cada dimensión dentro de un territorio determinado– con medidas de referencia, haciendo:

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

donde $x_{g,lm}$ real es el valor observado para la variable l del componente g , en el relevamiento; $X_{g,l} \text{ min}$ es el valor de referencia mínimo para la variable l del componente g ; $X_{g,l} \text{ máx}$ es el valor de referencia máximo para la variable l del componente g . Se tiene $X_{g,lm}$ como el valor homogéneo de la variable l en el componente g observada en la unidad primaria de producción m del sistema productivo analizado. $X_{g,lm}$ varía entre 0 y 1. Los valores de referencia mínimo y máximo se determinan para cada variable de cada componente y para cada sistema productivo considerado; por ejemplo, de acuerdo con referencias bibli-

gráficas, a la observación de límites máximos y mínimos en el sistema relevado, entre otros.

La homogeneización de todos los atributos observados permite una valuación equilibrada de cada componente que se trate. La Tabla 4.3 replica las n observaciones homogéneas de las unidades primarias para las L variables del componente g , ya observadas en la Tabla 4.2. El cálculo del promedio de las filas informa el valor promedio del componente para cada unidad primaria de producción del sistema productivo; mientras que, el cálculo del promedio de las columnas, es indicativo del valor que asume la variable l en el componente g para el espacio geográfico considerado.

Tabla 4.3. Valoración de los componentes

Observación	Componente g				Valor del componente por unidad productiva	
	Variables/Indicadores			L		
	1	2	...			
1	$X_{g,11}$	$X_{g,21}$	...	$X_{g,L1}$	$X_{g,1}$
2	$X_{g,12}$	$X_{g,22}$	...	$X_{g,L2}$	$X_{g,2}$
n	$X_{g,1n}$	$X_{g,2n}$	...	$X_{g,Ln}$	$X_{g,n}$
Valor del componente por variable	$X_{g,1}$	$X_{g,2}$	...	$X_{g,L}$	I_g

Es así que

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

donde $X_{g,m}$ es el valor promedio de las variables homogéneas del componente g observadas en la unidad primaria de producción m ; y

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

donde $X_{g,l}$ es el valor promedio de las mediciones homogéneas de la variable l en el componente g observadas en las n unidades primarias de producción. A partir de estos valores se calcula el índice del componente g haciendo

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

Las valoraciones de los componentes de la dimensión ij para cada observación de unidad productiva primaria de relevamiento se reúnen en la Tabla 4.4; en la última fila, se encuentra el índice de cada componente para el territorio del sistema productivo considerado.

Tabla 4.4. Valoración de la Dimensión

Componentes de la dimensión ij							
1	2	3	...	g	...	K	
$X_{1,1}$	$X_{2,1}$	$X_{3,1}$		$X_{g,1}$		$X_{K,1}$	
$X_{1,2}$	$X_{2,2}$	$X_{3,2}$		$X_{g,2}$		$X_{K,2}$	
$X_{1,n}$	$X_{2,n}$	$X_{3,n}$		$X_{g,n}$		$X_{K,n}$	
I_1	I_2	I_3		I_g		I_K	

Con estos resultados se calcula el Índice de Relaciones, que es el promedio del valor índice de las componentes de acuerdo con la siguiente relación:

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

donde IR_{ij} es el Índice de Relaciones de la dimensión ij , I_g es el valor homogéneo de cada componente de la dimensión ij , K indica la cantidad de componentes existentes en la dimensión ij que ingresan al cálculo con igual peso. Por ejemplo, IR_{12} representa el Índice de Relaciones de las dimensiones Ecológica-Económica.

La agregación de los IR da lugar a la valoración de la demanda final y del bienestar en cada dimensión de la sustentabilidad.

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

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

donde D_i representa la demanda de las dimensiones ubicadas en fila, y B_j es el valor agregado de las dimensiones ubicadas en columnas que da por resultado el bienestar. Tanto D_i como B_j asumen valores entre 0 y 4.

La sustentabilidad del sistema productivo (SSP) surge de agregar la demanda final o el bienestar alcanzado por las cuatro dimensiones y varía entre 0 y 16.

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

El valor del SSP representa una cuantificación del estado de bienestar y de la sustentabilidad relativa del sistema productivo que se trate.

El ordenamiento mediante la Tabla 4.5 muestra la valoración de la Matriz de Sustentabilidad del Sistema Productivo con las relaciones entre dimensiones (IR_{ij}), la demanda (D_i) y el bienestar (B_j) de cada dimensión ij y la sustentabilidad del sistema productivo (SSP).

Tabla 4.5. Valoración 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

El Indicador de Sustentabilidad del Sistema Productivo (ISSP) surge de relativizar el valor alcanzado por SSP y su máximo potencial de 16

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

El ISSP varía entre 0 y 1, la cercanía a 1 indica mayor sustentabilidad del sistema productivo.

Esta metodología, propuesta para la evaluación de la sustentabilidad de un sistema productivo, se basa en un análisis *ex post* de los resultados obtenidos del conjunto de procesos económicos, sociales, ecológicos e institucionales. En un momento del tiempo y para un

sistema productivo en particular, informa la situación en términos de sustentabilidad pero no la causalidad de los valores. En este sentido, es una suerte de "fotografía" que no permite identificar completamente la dinámica futura del sistema, pero sí la realización de un análisis de las interrelaciones entre los distintos componentes de las cuatro dimensiones y, a partir de allí, definir líneas de acción concretas. La repetición de su aplicación, a través del tiempo, permitirá monitorear los avances y retrocesos en términos de sustentabilidad.

Cabe acotar, además, que los sistemas productivos están constituidos por actores diversos que se relacionan entre sí no siempre en términos de equidad. Estas heterogeneidades, en tanto aportan de manera diferente a la sustentabilidad, pueden ser analizadas a partir de la matriz. El procedimiento consiste en desagregar los componentes en estratos de unidades productivas, definidos a partir del criterio que mejor represente aquellas heterogeneidades para un sector en particular.

Simulación de un caso particular

La aplicación del modelo, Matriz de Sustentabilidad, comienza con la realización de un relevamiento de fuentes primarias para conocer el valor que, en cada unidad de observación, adquieren las variables o los indicadores que forman cada componente.

Para ejemplificar el método, se simula la respuesta de quinientas unidades de observación en el indicador de Calidad del componente Agua. El estudio realizado por Cantú *et al.* (2008) concluye que la presencia en

agua de niveles de nitrato por encima de cuarenta y cinco miligramos por litro y de sales disueltas por encima de quinientos miligramos por litro las convierte en aguas no deseadas para el consumo humano. Teniendo en cuenta este resultado, se simulan las respuestas de las quinientas observaciones a través de la generación de números aleatorios entre cero y trescientos y entre cero y tres mil, respectivamente.

La Tabla 4.6 muestra un extracto de los valores observados a través de la simulación. El paso siguiente

**Tabla 4.6. Dimensión Ecológica - Relación Ecológica-Ecológica.
Valoración del indicador Calidad en el componente AGUA**

	Valores observados		Valor homogéneo		Valor de indicador Calidad de Agua por unidad productiva X(g,m)
	Indicadores de Calidad		Indicadores de Calidad		
Observación	Nitrato	Sales disueltas	Nitrato	Sales disueltas	
1	248	2791	0	0	0
2	120	414	0	0,172	0,086
3	199	2911	0	0	0
4	52	1894	0	0	0
5	71	1306	0	0	0
6	113	914	0	0	0
7	162	2426	0	0	0
8	17	470	0,6222	0,06	0,3411
9	71	2585	0	0	0
10	269	1461	0	0	0
.
.
499	91	640	0	0	0
500	2	494	0,9556	0,012	0,4838
I(k)			0,0828	0,09146	0,0871

es la homogeneización de los valores observados para expresarlos en una unidad de medida común. Es necesario tener en cuenta el supuesto de que a mayor valor observado en Nitratos y en Sales disueltas, es menor el nivel de sustentabilidad. Por eso, si los valores observados superan cuarenta y cinco miligramos por litro y quinientos miligramos por litro, respectivamente, se asigna valor cero al indicador; para las observaciones que se encuentren por debajo de esos valores se tienen en cuenta los de referencia [valor mínimo igual a cero para ambas y valor máximo de cuarenta y cinco para Nitratos y quinientos para Sales disueltas]. Además, hay que incorporar la consideración de que a mayor valor, el indicador se aleja de la sustentabilidad, por esto el resultado es el complemento a uno del procedimiento de homogeneización. De acuerdo con esto, el valor homogéneo se obtiene de la siguiente forma:

$$X_{A,N8} = 1 - \frac{x_{A,N8} \text{ real} - X_{A,N} \text{ mín}}{X_{A,N} \text{ máx} - X_{A,N} \text{ mín}} = 1 - \frac{17 - 0}{45 - 0} = 1 - 0,3778 = 0,6222$$

donde, $X_{A,N8}$ es el valor homogéneo para la observación 8, de la variable Nitratos (N) integrante del componente Agua (A).

De igual manera se procede con la variable Sales disueltas

$$X_{A,S8} = 1 - \frac{x_{A,S8} \text{ real} - X_{A,S} \text{ mín}}{X_{A,S} \text{ máx} - X_{A,S} \text{ mín}} = 1 - \frac{470 - 0}{500 - 0} = 1 - 0,94 = 0,06$$

donde, $X_{A,S8}$ es el valor homogéneo para la observación 8, de la variable Sales disueltas (S) integrante del componente Agua (A).

Una vez que se tienen los valores homogéneos de todas las variables integrantes del indicador Calidad de Agua para las quinientas observaciones, se calcula el valor del indicador Calidad de Agua para cada unidad de observación.

$$X_{A,8} = \frac{X_{A,N8} + X_{A,S8}}{2} = \frac{0,6222 + 0,06}{2} = \frac{0,6822}{2} = 0,3411$$

donde, $X_{A,8}$ es el valor promedio de las variables homogeneizadas del componente Agua (A) observadas en la unidad primaria de producción 8; y también para cada variable integrante del indicador Calidad de Agua

$$X_{A,N} = \frac{X_{A,N1} + X_{A,N2} + \dots + X_{A,N8} \dots + X_{A,N500}}{500} = \frac{0 + 0 + \dots + 0,6222 + \dots + 0}{500} = \frac{41,3778}{500} = 0,0828$$

$$X_{A,S} = \frac{X_{A,S1} + X_{A,S2} + \dots + X_{A,S8} \dots + X_{A,S500}}{500} = \frac{0 + 0,172 + \dots + 0,06 + \dots + 0}{500} = \frac{45,73}{500} = 0,0915$$

donde, $X_{A,N}$ representa el valor promedio de las mediciones homogéneas de la variable Nitratos (N) en el componente Agua (A) –observadas en las quinientas unidades primarias de producción– y $X_{A,S}$ es el valor promedio de las mediciones homogéneas de la variable Sales disueltas (S) en el componente Agua (A) –observadas en las quinientas unidades primarias de producción–.

Los valores del índice del componente Agua se calculan a partir de: a) los indicadores, o b) las unidades de observación:

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

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

$$\begin{aligned} I_{A,CAL} &= \frac{X_{A,N.} + X_{A,S.}}{L} = \frac{X_{A,1} + X_{A,2} + \dots + X_{A,8} + \dots + X_{A,500}}{n} \\ &= \frac{0,0828 + 0,0915}{2} = \frac{0 + 0,086 + \dots + 0,3411 + \dots + 0,04838}{500} \\ &= \frac{0,1742}{2} = \frac{43,5539}{500} = 0,0871 \end{aligned}$$

donde, $I_{A,CAL}$ es el índice del componente Agua (A) para el indicador Calidad de Agua (CAL).

La Tabla 4.6 reúne los valores observados en el relevamiento simulado a fuentes primarias, los valores homogéneos alcanzados a partir de considerar valores de referencia, el valor del indicador por unidad de relevamiento y el valor del índice por variable y por componente.

Repitiendo el procedimiento para la totalidad de indicadores de la componente Agua de la relación Ecológica-Ecológica se alcanzan los resultados de la Tabla 4.7.

Tabla 4.7. Valor de Indicadores de la Componente Agua

Indicador	Índice
Calidad	0,0871
Cantidad	0,8126
Fuente	0,5163

El paso siguiente es promediar el valor de los indicadores para alcanzar un valor que represente a la componente Agua, para esto se hace:

$$I_A = \frac{I_{A,CAL} + I_{A,CAN} + I_{A,F}}{L}$$

donde I_A es el índice del componente Agua (A), $I_{A,CAL}$ es el índice del indicador Calidad de agua, $I_{A,CAN}$ es el índice del indicador Cantidad de agua, $I_{A,F}$ es el índice del indicador Fuente de agua y L hace referencia a la cantidad de indicadores del componente. Para este caso particular:

$$I_A = \frac{0,0871 + 0,8126 + 0,5163}{3} = \frac{1,4160}{3} = 0,4720$$

Con el mismo procedimiento, se obtiene el valor de las componentes Suelo, Aire y Biodiversidad que, juntamente con Agua, integran la relación Ecológica Ecológica; en la Tabla 4.8 se observa el valor alcanzado por estas componentes

Tabla 4.8. Valor de las componentes de la relación Ecológica Ecológica

Componente	Índice
Agua	0,4720
Suelo	0,2811
Aire	0,9619
Biodiversidad	0,5617

El índice de Relaciones es el valor representativo del vínculo entre dos dimensiones de la sustentabilidad, se obtiene haciendo

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

Para la relación Ecológica Ecológica es:

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

donde IR_{11} es el Indice de Relaciones entre las dimensiones Ecológica y Ecológica, I_A es el valor de la componente Agua, I_S es el valor de la componente Suelo, I_{AI} es el valor de la componente Aire, I_B es el valor de la componente Biodiversidad, todas de la dimensión Ecológica-Ecológica.

Repetiendo el procedimiento para el resto de relaciones entre dimensiones de la sustentabilidad, se obtienen, para este caso en particular, los valores que se presentan en la Tabla 4.9, los que, reorganizados, forman parte de la matriz de sustentabilidad de la Tabla 4.10.

La valoración de la demanda y del bienestar en cada dimensión de la sustentabilidad se obtiene haciendo

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

$$B_j = \sum_{i=1}^4 IR_{ij}$$

En este contexto, la demanda de servicios ecosistémicos es

$$D_1 = IR_{11} + IR_{12} + IR_{13} + IR_{14} = 0,5692 + 0,5560 + 0,6957 + 0,2575 = 2,08$$

Y el bienestar brindado por un ambiente saludable y productivo es

Tabla 4.9. Dimensiones interrelacionadas

Relaciones	Índice
1.1. Ecológica-Ecológica	0,5692
1.2. Ecológica-Económica	0,5560
1.3. Ecológica-Social	0,6957
1.4. Ecológica-Institucional	0,2575
2.1. Económica-Ecológica	0,8438
2.2. Económica-Económica	0,8984
2.3. Económica-Social	0,3792
2.4. Económica-Institucional	0,9842
3.1. Social-Ecológica	0,8761
3.2. Social-Económica	0,4139
3.3. Social-Social	0,8409
3.4. Social-Institucional	0,2998
4.1. Institucional-Ecológica	0,4916
4.2. Institucional-Económica	0,0157
4.3. Institucional-Social	0,8705
4.4. Institucional-Institucional	0,2961

Tabla 4.10. Matriz de Sustentabilidad

Relaciones		Bienestar humano				Demandas agregadas
		Ecológica	Económica	Social	Institucional	
Demandas a la distintas Dimensiones	Ecológica	0,5692	0,5560	0,6957	0,2575	2,08
	Económica	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

$$B_1 = IR_{11} + IR_{21} + IR_{31} + IR_{41} = 0,5692 + 0,8438 + 0,8761 + 0,4916 = 2,78$$

La sustentabilidad del sistema productivo (SSP) se obtiene agregando la demanda y el bienestar de cada dimensión

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

Para el ejemplo desarrollado, las demandas agregadas y el bienestar humano generado ubican el nivel de sustentabilidad en:

$$SSP = 2,08 + 3,11 + 2,43 + 1,67 = 2,78 + 1,88 + 2,79 + 1,84 = 9,29$$

El estado de situación (Indicador de Sustentabilidad) del Sistema Productivo se obtiene relativizando el valor calculado a 16, el cual es el máximo potencial de sustentabilidad a alcanzar previsto por el modelo para este caso en particular

$$ISSP = \frac{SSP}{16} = \frac{9,29}{16} = 0,5805$$

La Tabla 4.10 informa cómo se aleja cada dimensión de los valores deseables y cuáles son las interrelaciones entre dimensiones que presentan mayor debilidad. El resultado de la aplicación de esta metodología tiene efectos en el corto y en el largo plazo. En el corto plazo, permite identificar las debilidades y fortalezas de un sistema productivo; y en el largo plazo, a través de mediciones periódicas, comparar inter temporalmente

los niveles alcanzados por las dimensiones, las interrelaciones y la sustentabilidad como un todo.

La Figura 4.2 muestra la situación de un sistema productivo respecto de la sustentabilidad. El máximo potencial de sustentabilidad viene dado cuando las demandas a cada dimensión y el bienestar que produce cada una de ellas se acerca a la línea externa (nivel 1). Particularmente, este diagrama permite ver los mayores déficits, de producción de bienestar o de demandas, que hacen a su sustentabilidad. Sin embargo, identificados estos déficits, las acciones requeridas para incrementar la sustentabilidad del sistema bajo estudio no son tan directas, debido a las múltiples interrelaciones entre las dimensiones.

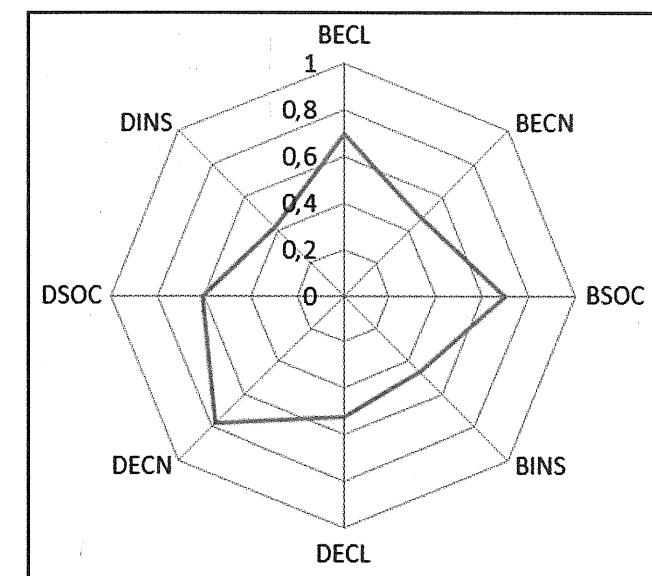


Figura 4.2. Contribuciones de Demanda Agregada y Bienestar Humano a la sustentabilidad

[DECL: Demanda Ecológica; DECN: Demanda Económica; DSOC: Demanda Social; DINS: Demanda Institucional; BECL: Bienestar Ecológico; BECN: Bienestar Económico; BSOC: Bienestar Social; BINS: Bienestar Institucional].

Capítulo 5.

Limitantes y

Recomendaciones

Autores principales

Mónica Beatriz Wehbe - Mario Aníbal Mendoza

Autores colaboradores

Agustín Adolfo Arroqui Langer - Alfredo Mario Baronio
Stella Maris Castro - Jorge de Ondarra - Patricia Irene Figuerola
Carolina Merlo - Laura Elizabeth Najar - Antonia Oggero
Roberto Ángel Seiler - Alejandro Javier Tonolli

En este capítulo, se abordan las limitantes encontradas durante el desarrollo de una metodología para la evaluación de la sustentabilidad de los sistemas productivos de la Región Centro-Oeste. Asimismo, se aporta un conjunto de recomendaciones a tener en cuenta para la aplicación de la metodología propuesta.

Limitantes

La propuesta metodológica de Indicadores para la Evaluación de la Sustentabilidad de los Sistemas Pro-

ductivos, presentada en este trabajo, no está exenta de limitantes conceptuales y analíticas propias de la puesta en marcha de acciones inter y transdisciplinarias. En este sentido, cada disciplina aporta sus propias perspectivas analíticas, así como sus prioridades al momento de identificar las acciones requeridas, para superar los obstáculos que afectan a la sustentabilidad identificados por cada una de ellas. Es por ello que, una propuesta como la hasta aquí presentada, requerirá de recurrentes debates a futuro a la hora de identificar lo que se quiere hacer, los instrumentos disponibles, o los que deberán construirse, para el análisis y las acciones a llevar adelante. Pero esto presupone comprometerse en un esfuerzo de aprendizaje mancomunado para el logro de una visión y un leguaje que permitan efectivamente la integración de las diferentes disciplinas, sin ensombrecer a ninguna de ellas individualmente. A continuación, se presentan algunos de estos aspectos, los que han sido identificados durante el proceso de elaboración de esta propuesta, aunque de forma no excluyente ni exhaustiva.

Limitantes conceptuales

Como se anticipó, uno de los obstáculos que hubo que enfrentar durante el proceso de desarrollo de esta metodología ha sido la falta de un lenguaje común entre las diferentes disciplinas involucradas. Situación que dificulta el consenso al momento de definir componentes, aunque también promueve la capacidad de pensar en términos del “otro” y de avanzar en una perspectiva interdisciplinaria. Sin desestimar los progresos logra-

dos, se alerta sobre la necesidad de continuar dando contenido teórico y conceptual a parte de la terminología empleada.

Los componentes de la dimensión ecológica incluyen no sólo los recursos ecosistémicos importantes para el hombre sino también aquellos de los que depende la supervivencia de los propios ecosistemas.

Los componentes de la dimensión económica comprenden nuevos enfoques de los sistemas productivos, de tal manera que representen situaciones más equitativas, que valoren la multiplicidad de usuarios de los servicios que proveen los ecosistemas y, por lo tanto, que aborden su propio crecimiento desde una perspectiva integral del desarrollo. Esta conceptualización involucra, además, el desarrollo de estrategias de cooperación y de articulación para el fortalecimiento de cada cadena productiva al interior de la región.

Los componentes de la dimensión social resultan, en primer lugar, de los más complejos a la hora de conceptualizar, especialmente cuando se trata de visualizarlos desde otras disciplinas; pero además, en última instancia, dicha conceptualización depende de los propios actores sociales involucrados, excediendo el abordaje científico de esta propuesta.

Los componentes de la dimensión institucional representan un desafío adicional debido a la multiplicidad de enfoques teórico-conceptuales desde donde pueden ser abordados. En este trabajo, se pretendió identificar aquellos relacionados con la capacidad de las organizaciones públicas, privadas y de la sociedad civil de contribuir a la provisión de bienes, servicios e infraestructura, como así también a la legislación y la participación. Sin

embargo, se deben conceptualizar e identificar aquellos que tienen que ver con las capacidades del conjunto de la región para adaptar su manejo a las cambiantes e inciertas situaciones futuras.

Limitantes metodológicas

Cuando es necesario decidir una metodología para la evaluación de la sustentabilidad del desarrollo es posible encontrarse con diferentes objetivos que justifican la realización de dicha tarea y, por lo tanto, definen sus pautas básicas. Los distintos objetivos pueden resumirse (aunque no taxativamente) en tres grandes grupos: 1) aquellos que pretenden conocer la “situación” de un sistema de manera general; 2) aquellos orientados a valorar la “respuesta” de un sistema luego de intervenciones específicas; y 3) aquellos encaminados a diagnosticar la capacidad de un sistema de hacer frente a situaciones inciertas que pudieran presentarse a futuro. El trabajo realizado refiere al primero de los objetivos planteados: conocer la situación de un sistema productivo de manera ampliada, esto es, considerándolo como parte de un sistema que lo contiene.

La característica multidimensional de la evaluación propuesta tendió a multiplicar indefinidamente el número de variables o la cantidad de información en función de lo que cada disciplina consideró relevante. En respuesta a ello, se generaron componentes que relacionan las dimensiones de la sustentabilidad en base a criterios definidos, con el fin de que cada sector productivo acote el número de variables a utilizar⁵ para que pueda evaluar la sustentabilidad. El principal aspecto metodo-

lógico consiste en especificar prioridades para la incorporación de variables en los componentes definidos, de manera que resulten, al mismo tiempo, representativos de lo que se quiere evaluar.

En el proceso que arroja como resultado la Matriz de Sustentabilidad, interactúan componentes propios de cada dimensión y de su interacción con el resto de dimensiones, generándose así una multiplicidad de sinergias que, en ciertas ocasiones, llegan a producir fricciones que convergen, se modifican y aportan complejidad a la temática.

Asimismo, se han podido identificar, desde la bibliografía relacionada, interrogantes que deben ser decididos y especificados al momento de aplicar la metodología propuesta. Entre ellos, se encuentran los relacionados con la decisión de cuáles son los indicadores y variables más apropiados para abordar los componentes definidos; cuánto es suficiente el número de indicadores para el análisis buscado; cómo se decide la pertinencia de algún tipo de ponderación en la construcción de indicadores compuestos o índices agregados que faciliten la comparación; cómo se reflejan las heterogeneidades entre las diferentes unidades productivas; cómo se evalúa la aplicación realizada y cómo se transmiten los resultados obtenidos de manera eficaz y para diferentes actores involucrados; entre otros.

Finalmente, cabe considerar la escasa información sistematizada para la implementación de la metodología propuesta. La disponibilidad de un conjunto de datos apropiados es la base para la construcción de indicadores que provean aplicabilidad y credibilidad a las evaluaciones realizadas.

Limitantes políticas

Las provincias intervenientes de la Región Centro-Oeste no se integran en un marco de cooperación formal que aborden ésta u otras temáticas de desarrollo; aunque sí existen entre algunas de ellas o entre una de ellas y otras de fuera de esta región. Salvo casos muy puntuales, no existen instancias de participación donde puedan tenerse en cuenta las opiniones de todos los actores involucrados en una problemática específica; como así también se observa escasa cohesión entre la comunidad académica, la sociedad civil, los sectores públicos y privados y los profesionales abocados al estudio del desarrollo.

Los espacios institucionales tienen dificultades para aprehender la multidimensionalidad de la sustentabilidad, imposibilitando una visión transdisciplinaria que permita delinejar estrategias para la superación de problemáticas específicas con una mirada del territorio en todas sus dimensiones.

No existe la suficiente concientización respecto de la gravedad de los problemas que el hombre genera en el ecosistema, ni una fuerte articulación de las instituciones formales e informales de educación en torno a esta situación.

Finalmente, la falta de reglamentaciones y control impide la aplicación de las normativas específicas mencionadas en las distintas constituciones provinciales y que hacen a las funciones ambientales, sociales, económicas e institucionales en cada provincia.

Este contexto genera la necesidad de seguir reforzando nodos o redes interdisciplinarias que aborden la temática en cuestión.

Recomendaciones para la sustentabilidad del desarrollo en la Región Centro-Oeste

A continuación, se destacan la situación socio-ambiental, las perspectivas socio-económicas y el aspecto institucional de la Región Centro-Oeste a efectos de realizar las recomendaciones que surgen de la investigación llevada a cabo.

La Región Centro-Oeste presenta situaciones socio-ambientales muy variadas. Esta variabilidad depende, entre otras, de las características ambientales, los modelos de desarrollo económico, los valores sociales y culturales de la población, las diferentes políticas aplicadas en los distintos ámbitos provinciales, pero fundamentalmente, de la interacción de las anteriores. Por todo ello, se requiere, por una parte, de un estudio exhaustivo de su situación actual y de sus posibilidades futuras en el conjunto de sus aspectos ecológicos, económicos, sociales e institucionales. Por otra parte, será necesario contar con un marco metodológico apropiado para la realización de dicho estudio y de una definición de quién tendrá a cargo su implementación, evaluación y transferencia a los diferentes actores sociales; con el fin de constituirse en un mecanismo, no sólo de aprendizaje, sino también para llevar a la práctica la consecución de objetivos concretos.

Una gran variedad de condicionantes externos e internos moldean la situación de la Región Centro-Oeste en todas sus dimensiones. Desde una perspectiva socio-económica, procesos como el de la globalización y las recurrentes crisis económicas globales, por una

parte, inciden negativamente sobre los sistemas productivos locales y sobre la distribución de los ingresos de su población, mediado por las estrategias de grandes corporaciones y la falta de acciones de los gobiernos para generar estrategias tendientes a modificarlas y articularlas. Por otra parte, el cambio ambiental global, en sus diferentes manifestaciones, tiene repercusiones en el ámbito local, afectando los ecosistemas que sostienen a las actividades humanas y definen su bienestar; así también, las prácticas eficaces para aumentar la producción de estos sistemas o empresas, provocan deterioro del ambiente a través de la contaminación. Específicamente, respecto de los impactos del cambio climático, representan en la Región Centro-Oeste un gran desafío para el sostenimiento de sus principales sistemas productivos y para la sustentabilidad de los medios de vida de las poblaciones más vulnerables. Entre otros, puede afectar el ciclo hidrológico y la calidad del agua, intensificar los procesos de desertificación, pérdida de biodiversidad y de los servicios ecosistémicos. Estos condicionantes atentan contra la resiliencia del conjunto del sistema socio-ecológico definido como la Región Centro-Oeste.

En el aspecto institucional cabe destacar el rol de las distintas instancias de políticas públicas en sus diferentes escalas, desde la global a la local, de los negocios, de las organizaciones de la sociedad civil y del ámbito educativo y científico en torno a la resolución de los problemas que se presentan. Desde los organismos internacionales crecen las preocupaciones en torno a los aspectos sociales y ambientales negativos de los actuales patrones de desarrollo y en relación con cuáles

son los mecanismos más apropiados para su superación. En nuestro país, desde el gobierno nacional y los provinciales, también se ha instalado esta preocupación, a la cual se suma la escasa capacidad técnica y financiera para enfrentar nuevos retos. En el ámbito de los negocios, cada vez más se cuestionan las limitantes a su desenvolvimiento que se imponen tanto desde las organizaciones sociales como desde las de tipo ambientalistas. Referido a lo anterior, son las organizaciones representativas de la sociedad civil desde donde se generan, actualmente, la mayoría de las presiones hacia un cambio cualitativo en los sistemas socio-ecológicos; además, son los sectores de la generación de conocimientos y tecnología los que pueden abordar posibles soluciones a los conflictos, que se han exacerbado en las últimas décadas. En este contexto, se observa para la Región Centro-Oeste que existe la preocupación entre sus actores, pero la escasa gestión –en materia de sustentabilidad– resulta en acciones aisladas que no logran alcanzar los objetivos que se proponen, lo cual requiere de una instancia más amplia de coordinación y cooperación entre todos los sectores involucrados.

El trabajo hasta aquí realizado indica la pertinencia de llevar adelante propuestas de políticas para favorecer la sustentabilidad de acuerdo con lo presentado en capítulos anteriores. Estas reflexiones sugieren que la sustentabilidad es un proceso multidimensional que marca el camino o rumbo a seguir.

Teniendo en cuenta que los componentes de la matriz dependen de los criterios seleccionados con los que se enfoque cada dimensión, será necesario considerar la opinión de cada participante de la Región Centro-

Oeste (instituciones, empresas, ONG, etc.) para definirlos. Se trata de un proceso de aprendizaje social que involucra a la mayor cantidad de actores implicados; es decir, configurar los criterios que desarrollarán los componentes de la matriz, supone la superación de las propuestas de los técnicos.

El dinamismo y la complejidad de los sistemas socio-ecológicos, la presencia de retroalimentaciones y compensaciones dentro y entre escalas espaciales y temporales, así como el hecho de que los indicadores óptimos no existen *a priori* y deberán ser construidos, evaluados y acondicionados en función de criterios pre establecidos, se proponen las siguientes acciones:

- Conocer el estado de los socio-ecosistemas de la región, con especial referencia a los sistemas productivos locales.
- Determinar los principales motores de cambios que, en los últimos años, han impactado sobre las variables ecológicas, económicas, sociales e institucionales de la región; por ejemplo, los procesos de distribución de la riqueza.
- Definir un grupo de variables relevantes para el futuro monitoreo del estado y evolución de los socio-ecosistemas.
- Evaluar posibles impactos de eventos futuros inciertos.

Para la realización de estas acciones, se recomienda crear una *organización puente* que facilite la colaboración y la coproducción de conocimiento entre la diversidad de grupos involucrados en el manejo de los sistemas socio-ecológicos (Crona y Parker, 2012). Estas organizaciones han demostrado ser, en muchos casos,

capaces de sostener el monitoreo continuo de indicadores, favorecer la coordinación de políticas y acciones entre distintos entes y actores; construir capacidades y facilitar el establecimiento de políticas públicas específicas y de acciones privadas.

La organización puente debe ser un espacio para el aprendizaje, la construcción de confianza y la resolución de conflictos, donde los “puentes” puedan ser construidos entre la ciencia, otras formas de conocimiento, gobiernos y actores no gubernamentales (Crona y Parker, 2012). A través de las mismas, se pueden reunir intereses y demandas sectoriales contribuyendo a la coordinación de políticas para favorecer la sustentabilidad de los sistemas productivos de la región como un todo.

Las acciones llevadas a cabo por esta organización deben propender a incluir la multiplicidad de visiones en torno a las características de los procesos actuales y sus resultados futuros, impulsar procesos de aprendizaje continuos –con enfoques sistémicos, inter y transdisciplinarios– donde se promueva el pensamiento integrado y la gobernabilidad colaborativa. De esta manera, se aportan, transfieren y aplican nuevos conocimientos para la resolución de conflictos en torno a las cuatro dimensiones del desarrollo sustentable a escala regional.

Conclusiones

El trabajo desarrollado se asienta geográficamente en el territorio de la Región Centro-Oeste de Argentina y es motivado por la necesidad de dar respuestas a situaciones contradictorias que surgen del desarrollo de sus actividades productivas. El objetivo general del mismo es una propuesta metodológica apropiada para la evaluación de la sustentabilidad de sus sistemas productivos.

La búsqueda de un método de evaluación de indicadores de sustentabilidad para la Región Centro-Oeste se inició con la caracterización de los aspectos ecológicos, económicos, sociales e institucionales de la región. Esta descripción permitió acceder a indicadores y variables que describen de manera aislada diferentes aspectos de la realidad regional, pero adolecen de representar la complejidad de las interrelaciones que se tejen entre ellos y que se encuentra implícita en el concepto de sustentabilidad.

La complejidad de la realidad genera grandes desafíos al momento de desarrollar una metodología capaz de integrar las cuatro dimensiones de la sustentabilidad. A partir de esta comprensión y el reconocimiento

de que los indicadores parciales no conducen a la solución de los problemas observados en la región –mediante métodos estadísticos exploratorios–, se pudieron identificar, en primer lugar, los sistemas productivos predominantes y la delimitación del espacio geográfico en el cual se asientan. Luego, se procedió al desarrollo de una metodología para la definición y el manejo posterior de indicadores relacionados con las distintas dimensiones de la sustentabilidad.

Usualmente, se analizan los problemas de sustentabilidad desde aspectos científicos importantes pero parcializados o aislados en sus dimensiones, lo que hace inconducente la obtención de resultados significativos en la generación de sustentabilidad (sistémica) en nuestros sistemas productivos. En la academia, se priorizan las miradas disciplinarias sobre las articulaciones complejas, dado que las disciplinas se han desarrollado en base a la división del trabajo epistemológico. Se observa que lo habitual es la obtención de indicadores simples –pertenecientes a una sola dimensión ecológica, social, económica o institucional– que constituyen un avance pero son insuficientes para actuar de manera interactiva al interior de la complejidad de los sistemas productivos.

La inexistencia de indicadores integrados, para el objetivo señalado y adaptados a una escala regional como es la Región Centro-Oeste, condujeron al análisis de diferentes alternativas –para una nueva visión metodológica– utilizando indicadores complejos que consideran las cuatro dimensiones de la sustentabilidad. El trabajo fue abordado desde una visión sistémica y holística generada desde la multidisciplinariedad de los gru-

pos participantes, pero a partir de un gran esfuerzo por producir avances transdisciplinares para la solución de un problema tan complejo como lo es la evaluación de la sustentabilidad.

Desde esta integralidad y de las complejas y muchas veces dicotómicas dimensiones que componen el desarrollo sustentable, surgen las ideas centrales que permitieron elaborar un índice de sustentabilidad para evaluar los sistemas productivos de la Región Centro-Oeste. El desarrollo de este indicador compuesto se realizó a partir de representar un sistema productivo dentro de una matriz que integra las dimensiones ecológica, económica, social e institucional de la sustentabilidad; esta herramienta heurística contempla la interacción de las dimensiones entre sí y de cada una de ellas con las restantes. El modelo resultante supera el sentido acotado y limitado de una propuesta mercantil económica, o meramente ambientalista, que muchas veces han formado parte de importantes decisiones de políticas públicas para movilizar o desarrollar un territorio.

Si bien cada estrategia o propuesta de políticas públicas y acciones privadas –identificadas a partir de los resultados de aplicar la matriz de sustentabilidad– dependerá del criterio o el modo con que se trabaje cada dimensión y sus componentes, las condiciones ecológicas, económicas, sociales e institucionales, influirán directamente en las interrelaciones de las dimensiones de la matriz; lo que debería dar lugar a la confluencia de gestiones en pos del desarrollo sustentable. Por lo tanto, la propuesta de un índice de sustentabilidad y la guía para su construcción se adapta para la evaluación de cualquier sistema productivo, permitiendo recono-

cer las distintas particularidades sin perder de vista la sustentabilidad en términos del conjunto de actividades dentro de la región.

Este tipo de evaluación debe ser realizada en forma sistemática en el tiempo, a los fines de detectar la dinámica y los patrones de cambio en los sistemas considerados. La complejidad propia de las dimensiones y, aún más, las de sus interacciones, requiere de la aplicación de un aprendizaje interdisciplinario continuo. Estas consideraciones son ineludibles dado que, los resultados del tipo de evaluación propuesta, pueden ser utilizados como una herramienta de política y de gestión por parte de los tomadores de decisión.

Bibliografía

- Alonso, A.M. y G.I. Guzmán. 2008. Evaluación comparada de la sostenibilidad agraria en el olivar ecológico y convencional. *Agroecología*, 1, 63-74.
- Altieri, M. 1999. *Agroecología Bases científicas para una agricultura sustentable*. Nordan Comunidad. Montevideo.
- Asamblea General Naciones Unidas. 2012. *El futuro que queremos*. Dirección URL: [<http://www.pnuma.org>].
- Astier, M., O. Masera e Y. Galván-Miyoshi. 2008. *Evaluación de sustentabilidad, un enfoque dinámico y multidimensional*. Sociedad Española de Agricultura Ecológica (SEAE), Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental (CIGA-UNAM), El Colegio de la Frontera SUR (ECOSUR), Centro de Investigaciones en Ecosistemas (CIECO-UNAM), Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Grupo Interdisciplinario de Tecnología Rural Aplicada A.C. (GIRA), Mundi Prensa México, Fundación Instituto de Agricultura Ecológica y Sustentable.
- Baronio, A.M. 2001. *Metodología estadística para el estudio socioeconómico de regiones*. Tesis doctoral. Universidad Nacional de Río Cuarto.
- Barros, V., M. Nuñez, I. Camilloni y S. Solman. 2010. *Escenarios climáticos de la provincia de San Luis*.

- Primera Edición. Universidad de La Punta. San Luis. Barros, V.R. y M.E. Castañeda. 2001. Tendencias de la precipitación en el oeste de Argentina. *Meteorologica* 26: 5-24.
- Bertonatti, C. y J. Corcuera. 2000. *Situación ambiental argentina 2000*. Fundación Vida Silvestre Argentina. Buenos Aires.
- Biurrum, F.N., W.D. Agüero y D.F. Teruel. 2012. *Consideraciones fitogeográficas sobre la vegetación de los llanos de La Rioja*. Serie Estudios sobre el ambiente y el Territorio N° 5. ISSN 1853-3647.
- Boninsegna, J. y R. Villalba. 2006. *Los escenarios de cambio climático y el impacto en los caudales. Documento sobre la oferta hídrica en los oasis de riego de Mendoza y San Juan en escenarios de cambio climático*. SAyDS, Fundación e Instituto Torcuato Di Tella.
- Brown, A., U. Martínez Ortiz, M. Acerbi y J. Corcuera (ed.). 2006. *La situación ambiental argentina 2005*. Fundación Vida Silvestre Argentina. Buenos Aires.
- Brundtland, G. 1987. *Our common future*. Dirección URL: [http://www.un-documents.net/].
- Burkart, R., N.O. Bárbaro, R.O. Sánchez y D.A. Gómez. 1999. *Ecorregiones de la Argentina*. Administración de Parques Nacionales. Buenos Aires.
- Cabrera, A.L. 1994. Regiones fitogeográficas argentinas, en Parodi, L.R. (ed.). *Enciclopedia Argentina de agricultura y ganadería*, Tomo 2, Fascículo 2. ACME. Buenos Aires.
- Cáceres, D. 2005. Tecnología, sustentabilidad y trayectorias productivas. En: Benencia, R. y C. Flood (ed.) *Trayectorias y contextos. Organizaciones rurales en la Argentina de los noventa*. La Colmena. Buenos Aires.
- Camilloni, I. 2005. Tendencias climáticas (13-19). En Barros, V., A. Menéndez y G. Nagy (ed.). *El cambio climático en el Río de la Plata*. CIMA-UBA. Buenos Aires.
- Cantú, M.A., A.R. Becker y J.C. Bedano. 2008. *Evaluación de la sustentabilidad ambiental en sistemas agropecuarios. Desarrollo y aplicación de la metodología del proyecto REDESAR* (PICTR 439/03). Editorial Fundación Universidad Nacional de Río Cuarto.
- Cash, D.W., W.N. Adger, F. Berkes *et al.* 2006. Scale and cross-scale dynamics: Governance and information in a multilevel world. *Ecology and Society* 11(2):8.
- Chapin, F.S., G. Peterson, F. Berkes, T.V. Callaghan, P. Angelstam, M. Apps, C. Beier, Y. Bergeron, A.S. Crépin, K. Danell, T. Elmquist, C. Folke, B. Forbes, N. Fresco, G. Juday, J. Niemelä, A. Shvidenko, G. Whiteman. 2004. Resilience and vulnerability of northern regions to social and environmental change. *Ambio* 33(6): 344-349.
- Christensen, J.H., B. Hewitson, A. Busuioc, A. Chen, X. Gao, I. Held, R. Jones, R.K. Kolli, W.-T. Kwon, R. Laprise, V. Magaña Rueda, L. Mearns, C.G. Menéndez, J. Räisänen, A. Rinke, A. Sarr y P. Whetton. 2007. Regional Climate Projections. En: Solomon, S., D. Qin, M. Manning, Z. Chen, M. Marquis, K.B. Averyt, M. Tignor y H.L. Miller (ed.). *Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press, Cambridge.
- 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. Dirección URL: [<http://dx.doi.org/10.5751/ES-04534-170132>].
- 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.
- Daly, H.E. 1997. Georgescu-Roegen versus Solow/Stiglitz. *Ecological Economics* 22:261-266.
- De La Casa, A. y R.A. Seiler. 2003. Respuesta de la aptitud ganadera a la variabilidad climática en la provincia de Córdoba. *Rev. Arg. Prod. Animal*, 23(3-4):187-200.
- Ellis, F. 2000. *Rural Livelihoods and Diversity in Developing Countries*. Oxford University Press. Oxford.
- Escobar, A. 1995. El desarrollo sostenible: diálogo de discursos (16-25). En: FUHEN/ICARIA (ed.). *Cuadernos de debate internacional N° 9 CIP ICARIA*. Barcelona.
- FAO. 1992. *Desarrollo sostenible y medio ambiente, políticas y acción de la FAO, Estocolmo 1972 - Rio 1992*. Roma.
- Foladori, G. y H. Tommasino. 2000. El concepto del desarrollo sustentable treinta años después. *Revista Desenvolvimento e Meio Ambiente. Teoria e Metodologia em Meio Ambiente e Desarrollo*. (UFPR, ed.). Curitiba.
- Folke, C. 2006. Resilience: The emergence of a perspective for social-ecological systems analysis. *Global Environmental Change* 16: 253-267.
- Foster, G. & S. Rahmstorf. 2011. Global temperature evolution 1979–2010. *Environ. Res. Lett.* 6, 044022 (8 pp) doi:10.1088/1748-9326/6/4/044022.
- Frioni, L. 2011. *Microbiología: básica, ambiental y agrícola*. Orientación Gráfica Editora. Buenos Aires.
- Gallardo, M. y M. Pedersen. 2007. *Un sistema de indicadores líderes compuestos para la región de América Latina*. División de Estadística y Proyecciones Económicas de la CEPAL en el marco de las actividades del proyecto CEPAL/Comisión Europea Red de diálogo macroeconómico REDIMA fase II, Naciones Unidas. Santiago de Chile.
- García Izquierdo, C., F. Gil Sotres, T. Hernández Fernández y C. Trasar Cepeda. 2003. *Técnicas de análisis de parámetros bioquímicos en suelos: medida de actividades enzimáticas y biomasa microbiana*. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid.
- GRI (Global Reporting Initiative). 2011. *Guía para la elaboración de Memorias de sostenibilidad*. GRI. Dirección URL: [<https://www.globalreporting.org/Pages/default.aspx>].
- Guimarães, R. 2003. *Tierra de sombras: desafíos de la sustentabilidad y del desarrollo territorial y local ante la globalización corporativa*. División de Desarrollo Sostenible y Asentamientos Humanos. Serie Medio ambiente y desarrollo N° 67. CEPAL. Santiago de Chile.
- Gutman, G. 1999. El sector agropecuario y el sistema alimentario. Nuevas dinámicas, nuevos enfoques. *Revisita Argentina de Economía Agraria*.
- Hansen, J. & J. Jones. 1996. A system framework for characterizing form sustainability. *Agricultural systems* 51:185-201.
- Iermanó, M.J. 2007. Uso de indicadores como herramientas

- ta para la planificación participativa de fincas. *Rev. Bras. de Agroecología*/out. 2007, 2(2).
- INTA. 2008a. *Temperatura máxima anual*. Serie 1971-2000. INTA.
- INTA. 2008b. *Temperatura mínima anual*. Serie 1971-2000. INTA.
- INTA. 2008c. *Precipitación anual*. Serie 1971-2000. INTA.
- IPCC - Houghton, J.T., Y. Ding, D.J. Griggs, M. Noguer, P.J. van der Linden, X. Dai, K. Maskell, y C.A. Johnson (ed.). 2001. *Climate Change 2001: The Scientific Basis. Contribution of Working Group I to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press. Cambridge.
- IPCC - Solomon, S., D. Qin, M. Manning, Z. Chen, M. Marquis, K.B. Averyt, M. Tignor y H.L. Miller. (ed.). 2007. Summary for Policymakers, en: *Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press. Cambridge.
- IRF2015. 2013. *A Post-2015 Sustainable Development Agenda*. The Independent Research Forum. Dirección URL: [<http://www.irf2015.org>].
- Jacobs, M. 1995. Sustainable development - From Broad Rhetoric to Local Reality. *Conference Proceedings from Agenda 21*. Document N° 49. Cheshire.
- Kates, R. & T.M. Parris. 2003. Long-term trends and a sustainability transition. *PNAS*, July 8, 100(14):8062-8067.
- 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, J.M. Hall, C.C. Jaeger, I. Lowe, J.J. McCarthy, H.J. Schellnhuber, B. Bolin, N.M. Dickson, S. Faucheux, G.C. Gallopin, A. Grübler, B. Huntley, J. Jäger, N.S. Jodha, R.E. Kasperson, A. Mabogunje, P. Matson, H. Mooney, B. Moore, T. O'Riordan, U. Svedin. 2001. Sustainability Science. *Science*, 27 April 2001, 292(5517):641-642. DOI: 10.1126/science.1059386.
- Krause, M. 2011. *Índice de Calidad Institucional*. CIIMA, Centro de Investigaciones de Instituciones y Mercados de Argentina. ESEADE, Escuela Superior de Economía y Administración de Empresas.
- Kuhlman, T. & J. Farrington. 2010. What is Sustainability? *Sustainability* 2: 3436-3438.
- Lattuada, M. 2000. *El crecimiento económico y el desarrollo sustentable en los pequeños y medianos productores agropecuarios argentinos de fines del siglo XX*. Conferencia electrónica sobre políticas públicas, institucionalidad y desarrollo rural en América Latina. Dirección URL: [<http://www.rlc.fao.org/foro/institucionalidad>].
- Leff, E. 2008. *Globalización, racionalidad ambiental y desarrollo sustentable*. Dirección URL: [www.ambiente.gov.ar/infoteca/descargas/leff08.pdf].
- Loewy, T. 2008. Indicadores sociales de las unidades productivas para el desarrollo rural en Argentina. *Revista Iberoamericana de Economía Ecológica* 9: 75-85. Dirección URL: [http://www.redibec.org/IVO/rev9_06_!].
- Martínez Alier, J. 1995. *Los principios de la economía ecológica*. Madrid. Fund. Argentaria & Visor Distr.
- McMichael, P. 2011. *Development and Social Change: A Global Perspective*. Pine Forge Press, Nov 23, 5th ed.
- Morello, J. 1958. La provincia fitogeográfica del Monte,

- Opera Lilloana 2:* 155.
- 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.
- Müller, S. 1994. Development of a framework for the derivation of sustainability indicators and application to the framework in the Rio Reventado Watershed in Costa Rica (14-42), en SANREM CRSP - Bellows, B. *Proceedings of the Indicators of Sustainability Conference and Workshop*. Washington State University.
- Naredo, J.M. 2001. Economía y sostenibilidad: la economía ecológica en perspectiva. *Polis* 1(1).
- Núñez, M., S. Solman, C. Menéndez, A. Rolla y M.F. Cabré. 2006. *Estimación de escenarios regionales de cambio climático mediante el uso de modelos climáticos regionales*. Informe Final. 2da Comunicación Nacional de Cambio Climático, Proyecto GEF. BIRF PF 51286 AR. CIMA-CONCET.
- Olivares Fernández, J., A. Garrido, C. Hernández Díaz-Ambrona, C. de Blas, P. Linares, I. Bardají, R. García, J. Ruiz, M. Garrido, F. Ruiz. 2012. *Indicadores de sostenibilidad de la agricultura y ganadería españolas*. Congreso Nacional del Medio Ambiente.
- Parris, T.M. & R.W. Kates. 2003. Characterizing and Measuring Sustainable Development. *Annual Review of Environment and Resources*, 28: 559-586.
- Pearce, D. 1999. Measuring Sustainable Development: Implications for agrienvironmental Indicators. En *Environmental Indicators for Agriculture*. OECD. París.
- Pol, R.G., S. Camín y A. Astié. 2006. Situación Ambien-

tal en la Ecorregión del Monte. En: Brown, A., U. Martínez Ortiz, M. Acerbi y J. Corcuera (ed.). *La Situación Ambiental Argentina 2005*. Fundación Vida Silvestre Argentina. Buenos Aires. ISBN 950-9427 226-239.

RA (Resilience Alliance). 2010. *Assessing resilience in social-ecological systems: Workbook for practitioners*. Version 2.0. Dirección URL: [<http://www.resalliance.org/3871.php>].

Rahmstorf, S., G. Foster y A. Cazenave. 2012. Comparing climate projections to observations up to 2011. *Environmental Research Letters* 7, 044035, doi:10.1088/1748-9326/7/4/044035.

Ravelo, A.C. y R.A. Seiler. 1978/79. Agroclima de la provincia de Córdoba: Expectativa de precipitación en el curso del año, *Rev. de Inv. Agrop. (RIA)*, INTA. XIV (3):15-36.

Reboratti, C. 2006. La Argentina rural entre la modernización y la exclusión. En: Geraiges de Lemos, A.I., M. Arroyo y M.L. Silveira. *América Latina: cidade, campo e turismo*. CLACSO, Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales. San Pablo. Diciembre. ISBN 978-987-1183-64-7.

Sachs, I. 1980. Ecodesarrollo: Concepto, aplicación e implicancias. *Comercio Exterior* 30(7):718-725.

SAGyP-PROINDER. 2008. *Revisión del concepto de ruralidad en la Argentina y alternativas para su redefinición*. (Con Hortensia Castro). Serie Estudios 15, Buenos Aires. Dirección URL: [www.proinder.gov.ar/productos/biblioteca/estinv15/pdf].

Salgado, R. y H. Altomonte. 2001. *Indicadores de sus-*

- tentabilidad 1990-1999. División de Recursos Naturales de la CEPAL, dentro del marco del Proyecto Energía y Desarrollo Sustentable en América Latina y el Caribe, de Organización Latinoamericana de Energía (OLADE), Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) y Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ). Naciones Unidas. Santiago de Chile.
- Sarandón, S.J. y Flores, C.C. 2009. Evaluación de la sustentabilidad en agroecosistemas: una propuesta metodológica. *Agroecología* 4: 19-28.
- Sarandón, S.J., M.S. Zuluaga, R. Cieza, L. Janjetic, E. Negrete. 2006. Evaluación de la sustentabilidad de sistemas agrícolas de fincas en Misiones, Argentina, mediante el uso de indicadores. *Agroecología* 1: 19-28.
- Schuschny, A. y H. Soto. 2009. *Guía metodológica Diseño de indicadores compuestos de desarrollo sostenible*. División de Desarrollo Sostenible y Asentamientos Humanos (DDSAH) de la CEPAL. Naciones Unidas. Santiago de Chile (W255.pdf).
- Scoones, I. 1998. Sustainable rural livelihoods, a framework for analysis. IDS Working Paper 72.
- 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. Dirección URL: [www.unsdsn.org].
- Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable. 2004. *Sistema de Indicadores de Desarrollo Sostenible Argentina (SIDSA)*. Ministerio de Salud y Ambiente de Argentina. Buenos Aires.

- Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable. 2006. *Sistema de Indicadores de Desarrollo Sostenible: República Argentina*. Primera edición. Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable. Buenos Aires.
- Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable. 2008. *Sistema de Indicadores de Desarrollo Sostenible: Argentina –versión sintética–*. Primera edición. Jefatura de Gabinete de Ministros y Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación. Buenos Aires.
- Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable. 2010. *Sistema de Indicadores de Desarrollo Sostenible: Argentina –versión sintética–*. Primera edición. Jefatura de Gabinete de Ministros y Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación. Buenos Aires.
- Temple, S. 1992. Old issue, new urgency? *Wisconsin env. Dimens.* 1:1.
- Tommasino, H. 2006. Sustentabilidad Rural: desacuerdos y controversias. En: Tommasino, H. and P. De Hegedüs (ed.). *Extensión: Reflexiones para la intervención en el medio urbano y rural*. Universidad de la República, Facultad de Agronomía. Montevideo.
- Torrella, S. y J. Adámoli. 2006. Situación ambiental en el Chaco Árido y Serrano. En: Brown, A., U. Martínez Ortiz, M. Acerbi y J. Corcuera (ed.). *La Situación Ambiental Argentina 2005*. Fundación Vida Silvestre Argentina. Buenos Aires.
- Vinocur, M.G. 2011. *Cambio climático y variabilidad climática en Córdoba, Argentina: Valoración de sus efectos sobre la producción de maíz y maní y evaluación de estrategias de adaptación*. Editorial Académica Española. ISBN 978-3-8465-6086-0.

- Vinocur, M.G., R.A. Seiler y L.O. Mearns. 2000a. *Forecasting the impact of climate variability on peanut crop production in Argentina (189-195)*. International Forum on Climate Prediction, Agriculture and Development, Palisades, New York, USA. 26 al 29 de abril de 2000. International Research Institute for Climate Prediction (IRI) Publications IRI-CW/00/1. ISBN 0-9705907-0-9.
- Vinocur, M.G., R.A. Seiler y L.O. Mearns. 2000b. *Predicting maize yield responses to climate variability in Córdoba, Argentina*. Abstracts International Scientific Meeting on Detection and Modelling of Recent Climate Change and its Effects on a Regional Scale, Tarragona, Spain. May 29-31, 2000.
- Vinocur, M.G., R.A. Seiler y L.O. Mearns. 2000c. *A simulation study of maize crop responses to climate variability in Córdoba, Argentina*. Annual Meetings Abstracts, ASA, CSSA y SSSA, November 5-9, 2000 Minneapolis, Minnesota.
- Vinocur, M.G., R.A. Seiler y L.O. Mearns. 2001. Resuestas del cultivo de maní a distintos escenarios climáticos. *Revista Argentina de Agrometeorología (RADA)*, 1(2):71-76. ISSN 1666-017X.
- 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.
- Watts, M. y H. Bohle. 1993. The space of vulnerability: the causal structure of hunger and famine. *Progress in Human Geography* 17:43-67.
- WCED. 1987. *Our common future*. Oxford University Press.

Fuentes

- Dirección de Estadística e Investigaciones Económicas de la provincia de Mendoza. Dirección URL: [<http://www.deie.mendoza.gov.ar/>].
- Dirección General de Estadística y Sistemas de Información de la provincia de La Rioja. Dirección URL: [<http://www.larioja.gov.ar/estadistica/>].
- Dirección General de Estadísticas y Censos de la provincia de Córdoba. Dirección URL: [<http://estadistica.cba.gov.ar>].
- Dirección Provincial de Estadística y Censos de la provincia de San Luis. Dirección URL: [<http://www.estadistica.sanluis.gov.ar/>].
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. Dirección URL: [www.indec.gov.ar].
- Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Dirección URL: [www.inta.gov.ar].
- Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca, Presidencia de la Nación. Sistema Integrado de Información Agropecuaria. Dirección URL: [<http://dev.siia.gov.ar/>].
- Ministerio de Economía y Finanzas Públicas, Secretaría de Política Económica y Planificación del Desarrollo. Dirección URL: [http://www.mecon.gov.ar/peconomica/basehome/fichas_provinciales.htm#].
- Ministerio de Producción y Desarrollo Económico de la provincia de San Juan. Dirección URL: [<http://produccion.sanjuan.gov.ar>].
- Naciones Unidas. Dirección URL: [www.un.org].
- Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo. Dirección URL: [<http://www.undp.org/content/undp/es/home.html>].

Universidades e investigadores que participaron del proyecto

Universidad Nacional de Chilecito



Figuerola, Patricia Irene
Juri, María Dolores

Universidad Nacional de Córdoba



Merlo, Carolina
Noé, Laura Belén

Universidad Nacional de Cuyo



Bonino, Analía
de Ondarra, Jorge
Filippini, María Flavia Ramona
Najar, Laura Elizabeth
Studer, Paola Mariela
Tonolli, Alejandro Javier
Venier, Matías

Universidad Nacional de Río Cuarto



Baronio, Alfredo Mario
 Becker, Analía Rosa
 Bedano, José Camilo
 Castro, Stella Maris
 Mendoza, Mario Aníbal
 Oggero, Antonia
 Panella, Susana Haydée
 Seiler, Roberto Ángel
 Suárez, Susana Amalia
 Tordable, María del Carmen
 Vianco, Ana María
 Vinocur, Marta Graciela
 Wehbe, Mónica Beatriz

Universidad Nacional de San Juan



Arroqui Langer, Agustín Adolfo
 Henríquez, María Griselda
 Marsiglia Cicalese, Javier
 Nozica, Graciela Noemí

Universidad Nacional de San Luis



Campero Anguiano, Carolina Ivana
 Lobos, Mónica Roxana
 Testa, Alberto Juan Eugenio

Universidad Nacional de Villa María



Álvarez, María Franci Sussan

Índice

Prólogo	5
Introducción	9
Marco y objetivos generales del trabajo	9
Relevancia del problema	11
Marco mundial del desarrollo sustentable	13
Indicadores de sustentabilidad	20
Capítulo 1.	
Caracterización de la Región Centro-Oeste	25
Dimensión ecológica	26
Ecorregiones	26
Ecorregión Pampa	27
Ecorregión Espinal	29
Ecorregión Chaco Seco	30
Ecorregiones de Monte de Sierras y Bolsones y Monte de Llanuras y Mesetas	33
Ecorregiones Puna y Altos Andes	36
Ecorregión Estepa Patagónica	38
Clima	38
Condiciones de la temperatura y humedad	39
El cambio climático y la variabilidad climática	44

Escenarios climáticos futuros	47
Dimensión económica	51
Producto Geográfico Bruto	51
Exportaciones	52
Dimensión social	54
Aspectos demográficos	54
Características de la población	59
Dimensión institucional	66
Organización institucional de las provincias que conforman la Región Centro-Oeste	70
Poder Judicial	70
Poder Legislativo	71
Poder Ejecutivo	73

Capítulo 2.

Macro zonificación de los sistemas productivos primarios predominantes	75
Metodología para identificar sistemas productivos predominantes	79
Sistemas productivos predominantes en la Región Centro-Oeste, evidencia empírica	82
Sub sistema Granos y Ganadería	86
Sub sistema Ganadería Diversa	92
Sub sistema Frutihortícola	96
Consideraciones finales	99

Capítulo 3.

Propuesta conceptual y analítica de la sustentabilidad	101
Contribuciones a la sustentabilidad como ciencia	103

Marco conceptual de la sustentabilidad	106
Marco analítico para la evaluación de la sustentabilidad de los sistemas productivos	111
Criterios y componentes de cada dimensión de la sustentabilidad	112
Importancia de analizar la sustentabilidad a partir de un enfoque de resiliencia	116

Capítulo 4.

Indicador de sustentabilidad del sistema productivo	121
Aspectos conceptuales	122
Dimensiones y componentes	126
La dimensión ecológica	127
Relación Ecológica - Ecológica	128
Relación Económica - Ecológica	129
Relación Social - Ecológica	130
Relación Institucional - Ecológica	131
La dimensión económica	131
Relación Ecológica - Económica	131
Relación Económica - Económica	132
Relación Social -Económica	133
Relación Institucional - Económica	133
La dimensión social	134
Relación Ecológica - Social	134
Relación Económica - Social	135
Relación Social - Social	136
Relación Institucional - Social	137
La dimensión institucional	138
Relación Ecológica - Institucional	138
Relación Económica - Institucional	139

Relación Social - Institucional	139
Relación Institucional - Institucional	140
Valoración de la matriz de sustentabilidad	141
Simulación de un caso particular	148

Capítulo 5.

Limitantes y recomendaciones	159
Limitantes	159
Limitantes conceptuales	160
Limitantes metodológicas	162
Limitantes políticas	164
Recomendaciones para la sustentabilidad del desarrollo en la Región Centro-Oeste	165
Conclusiones	171
Bibliografía	175
Fuentes	187
Investigadores que ejecutaron el proyecto	189