

Variables claves para la evaluación de la sustentabilidad de los sistemas agropecuarios

Hacia un sistema de indicadores de
Intensificación Sostenible en el Cono Sur



Instituto Interamericano de Cooperación para la
Agricultura (IICA), 2020



Variables claves para la evaluación de la sustentabilidad
de los sistemas agropecuarios: hacia un sistema de
indicadores de Intensificación Sostenible en el Cono
Sur por IICA se encuentra bajo una Licencia Creative
Commons

Reconocimiento-Compartir igual 3.0 IGO
(CC-BY-SA 3.0 IGO)

(<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/igo/>)

Creado a partir de la obra en www.iica.int

El Instituto promueve el uso justo de este documento.
Se solicita que sea citado apropiadamente cuando
corresponda.

Esta publicación está disponible en formato electrónico
(PDF) en los sitios web institucionales:

<http://www.procisur.org.uy> y <http://www.iica.int>

Coordinación editorial: PROCISUR

Corrección de estilo: PROCISUR

Diagramación: Esteban Grille

Diseño de portada: Esteban Grille

Impresión: Digital

Montevideo, Uruguay - 2020

Variables claves para la evaluación de la sustentabilidad de los sistemas agropecuarios

Hacia un sistema de indicadores de Intensificación Sostenible en el Cono Sur

AUTORES:

Arístide, P.; Cittadini, E.;
Blumetto, O.; Giobellina,
B.; Ledesma, S.; Ovalle,
C.; Marchao, R.; Caballero,
P.J.; Osman, A.; Tiftonell, P.

PROCISUR
Programa Cooperativo para el Desarrollo Tecnológico
Agroalimentario y Agroindustrial del Cono Sur



Índice

-/ Prólogo.....	3
-/ INTRODUCCIÓN	5
-/ DEBATES EN TORNO AL TÉRMINO INTENSIFICACIÓN SOSTENIBLE	7
-/ PROCESO DE CONSULTA Y RESULTADOS.....	10
-/ CONCLUSIONES.....	13
-/ Bibliografía.....	15
-/ Anexo 1	16
-/ Anexo 2.....	22

Prólogo

El Programa Cooperativo para el Desarrollo Tecnológico Agroalimentario y Agroindustrial del Cono Sur – PROCISUR, (www.procisur.org.uy) creado en 1980 con el apoyo del Banco Interamericano de Desarrollo - BID, constituye una iniciativa conjunta de los Institutos Nacionales de Investigación Agropecuaria - INIA, de Argentina, Brasil, Chile, Paraguay, Uruguay y el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura - IICA. Además de su rol articulador y facilitador en el territorio del Cono Sur, el PROCISUR potencia la cooperación en investigación, desarrollo e innovación (I+D+i) del sector agropecuario, agroalimentario y agroindustrial (SAAA) entre sus miembros.

En el 2015, en ocasión de un nuevo Plan de Mediano Plazo, PROCISUR incorpora a la Intensificación Sostenible (IS) como una de sus 5 líneas estratégicas, con el objetivo de generar capacidades y desarrollar estrategias que permitan atender el desafío emergente del aumento en la producción y productividad, preservando el medio ambiente, los recursos naturales, la capacidad de recuperación de los ecosistemas (resiliencia) y la equidad social, buscando cubrir la demanda creciente de alimentos y otros productos agropecuarios de la región y el mundo.

En este contexto, en 2016, se creó el Grupo de Trabajo (GT) en IS con el objetivo de consensuar una definición común que le dé identidad al trabajo regional. Si bien el término IS se ha expandido rápidamente, no hay una interpretación uniforme en el

ámbito científico, y a nivel de los países no siempre gira entorno a los mismos conceptos. Ya con la definición consensuada se identificó el desafío de elaborar indicadores que permitan evaluar la sostenibilidad de los procesos de intensificación, abarcando los distintos aspectos, económico, social, ambiental, y que faciliten la toma de decisión respecto a los caminos que conducen a la sustentabilidad de los sistemas.

Con gran agrado presentamos este documento, fruto del trabajo colaborativo de los profesionales de las instituciones nacionales miembros del Programa, junto con investigadores y referentes de universidades, organismos públicos y del sector productivo, especialistas en los diferentes temas y aspectos vinculados a la evaluación de la sostenibilidad en agroecosistemas, que han enriquecido los resultados y fortalecido las capacidades institucionales de la región del Cono Sur.

En nombre de PROCISUR, esperamos que el mismo constituya una guía para trabajos futuros de evaluación de sostenibilidad de los procesos de intensificación que vienen sucediendo en nuestra región, que nos conduzcan a una agricultura más sostenible para enfrentar los grandes retos de la seguridad alimentaria y el cambio climático, recogidos en la agenda 2030 de los Objetivos del Desarrollo Sostenible (ODS).

Cecilia Gianoni
Secretaria Ejecutiva PROCISUR



Introducción

El término Intensificación Sostenible (IS) es utilizado por una gran diversidad de actores (académicos, organismos públicos, agencias internacionales, empresas del sector productivo, entre otros) por lo que se observan grandes diferencias en su interpretación (Tittonell, 2014). Estas diferencias prácticas y conceptuales condujeron a debates aún vigentes y a propuestas incluso contrapuestas (Mahon et al., 2017). En este contexto, el PROCISUR estableció en su Plan de Mediano Plazo 2015 – 2018 a la IS como una de sus cinco líneas estratégicas y, en 2016, creó un grupo de trabajo¹ (GT) para compartir los fundamentos conceptuales del uso del término a nivel global y en cada país e institución e identificar elementos conceptuales comunes que permitiesen consensuar un marco y una definición regional sobre Intensificación Sostenible² que guíe el trabajo en el ámbito del PROCISUR:

“La intensificación sostenible (IS) es un proceso de mejora gradual de la eficiencia

¹ Integrado por ocho profesionales: dos del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) de Argentina; uno de la Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuaria (EMBRAPA); dos del Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA) de Chile; dos del Instituto Paraguayo de Tecnología Agraria (IPTA) y tres del Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA) de Uruguay y uno del Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA, Argentina).

² El documento de base conceptual elaborado está disponible en: www.procisur.org.uy/adjuntos/f5ce486c2756_e_Documento_Base.pdf

ecológica de los sistemas agropecuarios a través de la innovación, con el fin de propender a una mayor productividad y rentabilidad con menor impacto ambiental, al mantenimiento y/o mejora de los recursos naturales, reduciendo la dependencia de insumos externos y favoreciendo la equidad y la inclusión social”

Según el marco conceptual consensuado la adopción de la IS es un camino para:

- alcanzar el agregado de valor ambiental a los productos de la región
- reducir la dependencia actual de la agricultura de insumos externos y recursos no renovables
- aumentar la eficiencia productiva a fin de reducir el impacto ambiental y aumentar la rentabilidad de la producción, generando condiciones favorables para la vida en el campo
- propender a la resiliencia y la adaptabilidad de los sistemas agropecuarios frente a los cambios globales, climáticos y de otra índole.

Otros conceptos comunes identificados y que son de utilidad para avanzar en el objetivo de definir un sistema de indicadores de IS en la región, fueron los siguientes:

1. La IS no es una meta en sí misma sino un proceso, caracterizado por el reemplazo de ciertos factores de producción por otros (por ejemplo,

procesos ecológicos para reemplazar agroquímicos).

2. El proceso de IS es contexto-específico y requiere de una definición de las metas (sostenibilidad), de las líneas de base (diagnóstico) y de los modelos de transición para alcanzar dichas metas (rediseño de sistemas, cambio tecnológico, innovación institucional).
3. La operacionalización del concepto de IS requiere de una definición consensuada del concepto de sostenibilidad, teniendo en cuenta sus múltiples dimensiones (social, económica, ambiental) así como sus atributos (resiliencia, adaptabilidad, productividad, estabilidad y confiabilidad).
4. La definición de los indicadores de sostenibilidad, necesaria para evaluar y monitorear los procesos de intensificación, debe tener en cuenta las escalas espaciales y temporales relevantes para la sostenibilidad, así como los *tradeoffs* (o contraprestaciones, compromisos, compensaciones) que puedan surgir entre objetivos priorizados a diferentes escalas.
5. Entre los elementos conducentes para la IS se destacan la presencia del Estado en el territorio rural a través de sus sistemas de investigación y extensión y las políticas de Estado con continuidad, independientes de los cambios de gobierno.
6. La IS requiere de la generación y movilización creciente de conocimientos para comprender la complejidad de los procesos ecológicos, diseñar agroecosistemas que potencien los procesos ecológicos (biodiversidad, reciclaje, regulación natural, sinergias, etc.) y promover las innovaciones tecnológicas e institucionales necesarias.

Este GT identificó dos principales desafíos para la región en esta temática, lo que condujo a la creación de dos núcleos de estudios, uno sobre indicadores de IS y otro sobre políticas públicas e institucionalidad para la IS. Profesionales de Argentina,

Brasil, Chile, Paraguay y Uruguay diseñaron los estudios y acordaron agendas de trabajo con el propósito de avanzar en la clarificación del alcance y las implicaciones de los procesos de IS, así como para evaluar o monitorear dichos procesos y cómo impulsarlos a través de políticas públicas.

El Núcleo de Estudios sobre Indicadores (NEI) de IS se planteó como *objetivo general* el **desarrollo de una estrategia para relevar y sistematizar indicadores que actualmente están siendo utilizados o podrían potencialmente utilizarse para medir, monitorear y evaluar la sostenibilidad de los procesos de intensificación**, identificando los espacios que requieren la creación de nuevos indicadores. Para avanzar en este propósito, se orientaron las acciones a la construcción de un sistema de indicadores multidimensional que permitiera dicha evaluación en diferentes escalas (predial, cuenca, paisajes y ecorregiones).

Metodológicamente, el NEI inició con la identificación de conceptos claves incluidos en la definición de IS, antes señalada, y los agrupó en “componentes” – ejemplo, impacto ambiental – para posteriormente identificar variables o puntos críticos como subcomponentes, que deben ser consideradas en el proceso de monitoreo – por ejemplo, calidad del agua. A partir de éstos, deben definirse los indicadores y sus métricas específicas, por ejemplo, concentración de bacterias.

Se acordó la realización de una consulta a investigadores y especialistas de la región para validar e identificar componentes y aspectos claves con el propósito de que estas sirvan como base para la derivación posterior de indicadores de sostenibilidad de los sistemas agropecuarios, según la especificidad de los casos concretos considerados en cada país o región.

En este documento se presentan los principales resultados de este proceso de consulta y debate en los cinco países miembros del PROCISUR, precedidos por un breve repaso acerca de los debates actuales sobre el término Intensificación Sostenible.

Debates en torno al término Intensificación Sostenible

Los primeros registros sobre “intensificación sostenible” se encuentran a mediados de la década de 1990, pero es a partir de 2014 cuando se da un rápido aumento en la cantidad de publicaciones referidas al término. Los artículos publicados entre 2014 y 2016 representan el 75% de las 349 publicaciones internacionales revisadas por Weltin et al. (2018) para el período 1997 – 2016. Si bien hay una rápida expansión del uso del término, este no es entendido de manera uniforme por la comunidad científica y hay quienes tampoco lo consideran una desviación importante de las prácticas agrícolas actuales. Incluso, no está claro qué implica en términos prácticos la IS, pudiendo abarcar prácticas agrícolas de diverso tipo y, en ciertos casos, no compatibles entre sí; por ejemplo, la inclusión o no de OGM en esquemas de IS (Petersen y Snapp, 2015).

Uno de los ejes centrales del debate radica en la falta de consenso con respecto a lo que implica la sostenibilidad en este contexto. Para Loos et al. (2014) la definición comúnmente utilizada para el término IS como “el incremento en la producción agrícola a la vez que se minimizan los impactos ambientales negativos sin aumentar la superficie de tierra cultivada actual” es insuficiente o inadecuada para alcanzar los objetivos de la sostenibilidad. Es necesaria una detallada contextualización de los conceptos “intensificación” y “sostenibilidad” debido a la ambigüedad que ambos poseen por la posibilidad de ser definidos

e interpretados cada uno de diferentes maneras (Struik y Kuyper, 2014).

A pesar de las controversias, Pretty (2018) sugiere que “la necesidad por una IS efectiva es urgente” y junto a otros autores reconoce la importancia del término a la vez que aportan una conceptualización que permite distinguir iniciativas de IS (Pretty et al., 2018). Basándose en el concepto de “transición” hacia sistemas sostenibles, los autores consideran que sólo el rediseño del sistema presenta cambios transformadores con respecto a opciones que se encuadran dentro de los sistemas productivos actuales (como los aumentos de eficiencia o la sustitución de insumos). El “rediseño” de los sistemas es entonces un requisito para que la IS alcance impactos a escala; es entendido como una serie de cambios en la composición y la estructura de los agroecosistemas para alcanzar la sostenibilidad y se basa en el aprovechamiento de diferentes procesos e interacciones ecológicas (Pretty et al., 2018).

La dificultad sigue estando en la posibilidad de denominar como IS a experiencias que modifican sus prácticas habituales, pero cuyos impactos ambientales y sociales aún siguen siendo altos, dando lugar a críticas respecto a que la IS podría ser utilizada para justificar formas convencionales de intensificación. Frente a este escenario es imprescindible que a la hora de referirse al término se utilicen definiciones claras y precisas sobre lo que es y lo que no es IS, se definan explícitamente cuáles son



los fundamentos teóricos sobre los que se basa determinado uso del término, cuáles son las prácticas concretas derivadas de ese marco y qué parámetros o indicadores se utilizarán para evaluar resultados esperados o reconocer diferencias en las trayectorias de IS. Aunque no es tarea sencilla, la definición de indicadores de IS es crucial, dado que la selección adecuada de los mismos, con sus respectivos valores de referencia, podría eliminar gran parte de las ambigüedades que rodean al término.

El sistema de Ciencia y Tecnología tiene una gran responsabilidad en el desarrollo de indicadores, así como los rangos de tolerancia y las acciones relacionadas con su cumplimiento, son parte de los procesos sociales donde interactúan los actores con diversos valores, intereses y objetivos. Estos actores incluyen a aquellos que definen políticas públicas a nivel nacional (ministerios involucrados), organizaciones internacionales que promueven ciertas prácticas vinculadas a la ODS (objetivos de desarrollo sostenible), sindicatos, ONG, empresarios y centros de investigación (Paruelo, 2019).

Sin embargo, las discrepancias conceptuales se potencian notablemente a la hora de monitorear o evaluar procesos concretos de “intensificación sostenible”. Existen desacuerdos con respecto a qué conjunto de indicadores a utilizar que constituyan criterios relevantes e incluso diferencias relacionadas al significado de la palabra intensificación (Smith et al., 2017). Además, un gran número de los indicadores de IS que surgen de la revisión de la literatura refieren a los resultados del sistema agropecuario, en particular a aquellos vinculados a la producción o a la productividad, evidenciando un posible sesgo “productivista” en la interpretación de la IS (Mahon et al., 2017). Otra dificultad observada a partir del análisis de los indicadores es la falta de especificidad en cuanto a la racionalidad, la escala y el tipo de productores para los cuales se están proponiendo determinados indicadores, la utilización de indicadores definidos de forma imprecisa y la falta de consideración de las contraprestaciones (tradeoffs) entre indicadores (Mahon et al, 2017).

Proceso de consulta y resultados

El objetivo principal de esta fase de trabajo del Núcleo de Estudios fue definir, de manera participativa y consultada, un conjunto de variables claves para evaluar la sustentabilidad de los procesos de intensificación de los sistemas agropecuarios en cinco países de la región (Argentina, Brasil, Chile, Uruguay y Paraguay) y que, posteriormente, pudieran dar paso a la construcción de un sistema de indicadores. El proceso consistía de las siguientes cuatro etapas:

- 1. Relevamiento e identificación de especialistas**
- 2. Consulta virtual a especialistas**
- 3. Talleres participativos de especialistas en cada país**
- 4. Taller integrador del Núcleo de Estudio**

A continuación, se resumen las cuatro etapas del proceso – que se realizó durante todo 2018 – y sus principales resultados.

En una primera instancia, el NE elaboró una base de datos de especialistas de la región vinculados a la temática. De esta manera, se generó un listado de 154 referentes de la región, especialistas en los diferentes componentes y aspectos vinculados a la evaluación de la sustentabilidad en agroecosistemas. Los especialistas pertenecían a las instituciones que conforman el PROCISUR, como así también a universidades, organismos públicos o del sector privado.

En la segunda etapa, se llevó a cabo una consulta virtual a estos especialistas, la cual fue respondida por 81 de ellos (53%), usando como base los componentes de la definición de IS de PROCISUR, previamente identificados: **eficiencia ecológica, impacto ambiental, dependencia de insumos externos, productividad, rentabilidad, estado de los recursos naturales, equidad social, inclusión social e innovación.** Los especialistas propusieron (ver listado Anexo 1) un conjunto de 309 variables/puntos críticos relacionadas a cada uno de estos componentes que debieran ser consideradas en las evaluaciones de sustentabilidad. Ese listado inicial fue analizado luego por especialistas en una tercera etapa mediante talleres presenciales (uno por país) donde se discutió la relevancia de cada variable/punto crítico (y las correlaciones entre ellas) para las evaluaciones de sustentabilidad. De esta manera, se seleccionaron, reformularon o se propusieron nuevas variables; pasando de las 309 generadas a partir de la consulta virtual a expertos a 174 tras los talleres por países (Tabla 1). Este trabajo aportó un paso más en la explicitación del significado de cada uno de los componentes de la definición de IS de PROCISUR y, por lo tanto, una guía más clara para su interpretación.

Componente	Consulta virtual	Talleres presenciales
	Nro. variables	
Dependencia de Insumos Externos	23	14
Eficiencia Ecológica	19	24
Equidad Social	28	22
Estado de los Recursos Naturales	59	22
Impacto Ambiental	84	21
Inclusión Social	13	21
Innovación	20	15
Productividad	50	17
Rentabilidad	13	18
Total	309	174

Tabla 1. Cantidad de variables a ser utilizadas como indicadores aportadas por especialistas de Argentina, Brasil, Chile, Paraguay y Uruguay en el proceso de consulta para cada uno de los conceptos que componen la definición de Intensificación Sostenible acordada en el PROCISUR.

En una cuarta etapa, el NE realizó un taller con todos sus integrantes para discutir, ordenar y priorizar las variables propuestas. Luego de la sistematización y síntesis del trabajo realizado en los talleres en cada uno de los países, se discutieron y seleccionaron las variables según su pertenencia

a seis dimensiones: Ambiental (Estado del ambiente e Impacto), Social, Económica, Productiva y Bienestar Humano. Al finalizar el taller se redujo el conjunto inicial a 90 variables ordenadas en 26 sub-dimensiones dentro de seis dimensiones (ver tabla 2 y listado completo en el Anexo 2).

Dimensión	Sub-dimensión	Cantidad de variables
Ambiental (estado del ambiente)	Biodiversidad	3
	Agua	4
	Aire	1
	Suelo	3
	Servicios ecosistémicos	1
Ambiental (impactos)	Contaminación / Emisiones	3
	Paisaje	3
	Biodiversidad	2
	Servicios Ecosistémicos	1
	Degradación	4
Productiva	Prácticas de gestión y manejo	7
	Eficiencias	5
	Estabilidad y Resiliencia	3
	Producción	3
	Calidad	3
	Insumos externos	2
Social	Trabajo y Empleo	4
	Políticas Públicas	4
	Participación y Organización	2
	Conocimiento e Innovación	7
	Acceso a recursos y servicios	5
Económica	Costos y Beneficios	5
	Riesgos	3
	Inversión pública y privada	5
Bienestar humano	Calidad de vida	5
	Alimentación y Salud	2

Tabla 2. Cantidad de variables para cada sub-dimensión definidas en el proceso de consulta a especialistas de Argentina, Brasil, Chile, Paraguay y Uruguay.

Conclusiones

Las variables seleccionadas, discutidas y consensuadas en este proceso de consulta internacional, representan un sistema a considerar a la hora de evaluar la sostenibilidad de los procesos de intensificación de los sistemas agropecuarios. Este sistema puede ser tomado como una “hoja de ruta” inicial de la evaluación que conduzca a la definición de indicadores precisos. Dependiendo del caso bajo estudio, sus características socioecológicas, la escala de análisis y la información disponible, cada variable o conjunto de variables deberá contar con uno o más indicadores. Asimismo, se podrán establecer rangos de valores, o escalas cualitativas, y valores umbrales de cada indicador para definir espacios multidimensionales aceptables para cada una de las variables.

Partiendo de las 90 variables y sus respectivas dimensiones, es necesario acotar este conjunto seleccionando aquellas más relevantes para cada uno de los sistemas agropecuarios a evaluar. En tanto las evaluaciones de sustentabilidad y la definición de métricas o indicadores más precisos es contexto-dependiente, el conjunto de variables aquí formulado debe ser considerado, junto a la conceptualización del término IS elaborada en el PROCISUR, como una guía que permita orientar la búsqueda, generación y detección de vacíos de información en el marco de evaluaciones de la sostenibilidad. La definición de qué variables son críticas para un caso determinado permitirá reducir la larga lista de variables iniciales a un conjunto menor, posibilitando la búsqueda y definición de indicadores. Esta etapa del

trabajo se puede realizar mediante la participación de un grupo de especialistas y a partir del intercambio entre distintos sujetos sociales (agricultores, investigadores, extensionistas, funcionarios de organismos públicos, etc.) definiendo participativa y transdisciplinariamente la evaluación de sostenibilidad de los sistemas agropecuarios.

Considerando el trabajo realizado y la discusión dada dentro del Núcleo de Estudios de PROCISUR, se recomienda la validación de la propuesta a través de casos pilotos para poder avanzar en la construcción de un sistema de indicadores para sistemas agropecuarios específicos y escalas determinadas. En este sentido, es clave la continuidad y el fortalecimiento de la articulación internacional generada durante esta fase de trabajo, no sólo con los responsables para el PROCISUR de cada país sino también con aquellos especialistas de la región provenientes de distintas instituciones (INIAs, Universidades, otros organismos de gobiernos, etc.) que mostraron interés en mantener el vínculo y el trabajo conjunto en la temática.

Como línea de acción concreta sería conveniente que cada país miembro de PROCISUR elija uno o dos sitios pilotos con sistemas productivos de interés estratégico y donde existan equipos técnicos dispuestos a participar del proyecto; asimismo, lo deseable es que entre los cinco países se cubra una diversidad de sistemas productivos y ambientes; de este modo, el conjunto de variables e indicadores podría evolucionar al ser puesto en práctica en condiciones concretas que superen la generalidad que necesariamente tiene en la actualidad.



Bibliografía

- Loos, J., Abson, D. J., Chappell, M. J., Hanspach, J., Mikulcak, F., Tichit, M., & Fischer, J. (2014). Putting meaning back into "sustainable intensification." *Frontiers in Ecology and the Environment*. <https://doi.org/10.1890/130157>
- Mahon, N., Crute, I., Simmons, E., & Islam, M. M. (2017). Sustainable intensification – "oxymoron" or "third-way"? A systematic review. *Ecological Indicators*. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2016.11.001>
- Paruelo, J. (2019) The Challenge of Making the Idea of Sustainable Intensification Operational *Agrociencia Uruguay* 23(2):1-3. <https://doi.org/10.31285/AGRO.23.140>
- Petersen, B., & Snapp, S. (2015). What is sustainable intensification? Views from experts. *Land Use Policy*, 46, 1–10. <https://doi.org/10.1016/j.LANDUSEPOL.2015.02.002>
- Pretty, J. (2018). Intensification for redesigned and sustainable agricultural systems. *Science*, 362(6417). <https://doi.org/10.1126/science.aav0294>
- Pretty, J., Benton, T. G., Bharucha, Z. P., Dicks, L. V., Flora, C. B., Godfray, H. C. J., ... Wratten, S. (2018). Global assessment of agricultural system redesign for sustainable intensification. *Nature Sustainability*, 1(8), 441–446. <https://doi.org/10.1038/s41893-018-0114-0>
- Struik, P. C., & Kuyper, T. W. (2017). Sustainable intensification in agriculture: the richer shade of green. A review. *Agronomy for Sustainable Development*, 37(5). <https://doi.org/10.1007/s13593-017-0445-7>
- Tittonell, P. (2014). Ecological intensification of agriculture-sustainable by nature. *Current Opinion in Environmental Sustainability*. <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2014.08.006>
- Weltin, M., Zasada, I., Piorr, A., Debolini, M., Geniaux, G., Moreno, O., ... Schulp, C. J. E. (2018). Conceptualising fields of action for sustainable intensification – A systematic literature review and application to regional case studies. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 257, 68–80.

Anexo 1

Listado de Participantes (Consulta) y Asistentes (Talleres) para cada país:

ARGENTINA	
CONSULTA	
Nombre y Apellido	Institución
Pablo Luis Peri	INTA
Daniel Ligier	INTA
Gabriela Civeira	INTA
Marcelo Navall	INTA
Silvina M. Cabrini	INTA - Universidad Nacional Noroeste Buenos Aires
Mariel Mitidieri	INTA
Julieta von Thüngen	INTA
Gerardo Bergamín	Facultad de Ciencias Agropecuarias - Universidad Nacional de Córdoba
Juan Manuel Villulla	Centro Interdisciplinario de Estudios Agrarios , Universidad de Buenos Aires / Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas
Julie Brodeur	Instituto de Recursos Biológicos, INTA
Evangelina B. Argüello Caro	Instituto de Patología Vegetal, INTA y Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Córdoba
Bruno Capdevielle	Centro Interdisciplinario de Estudios Agrarios, Universidad de Buenos Aires
Lidia Catalina Bisio	Universidad Nacional de Córdoba
Patricia Propersi	Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Rosario
Ricardo Biasatti	Universidad Nacional de Rosario / Gobierno de Santa Fe
Ditmar Kurtz	INTA Corrientes
Fernando Héctor Andrade	INTA EEA Balcarce
María Laura Viteri	INTA
Dardo R. López	Estación Forestal INTA-Villa Dolores (EEA Manfredi)
Nacira Muñoz	Centro de Investigaciones Agropecuarias (CIAP), INTA
Martín Videla	Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal, Universidad Nacional de Córdoba / Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas
María Eugenia Barrientos	Cambio Rural
José Volante	INTA
Laura Cavallero	Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas
Claudia Flores	Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad Nacional de La Plata

Carlos Andrés Carranza	INTA
María del Valle Basanta	INTA - EEA Rafaela (Santa Fe)
Hugo R. Krüger	INTA
Maria Carolina Sasal	INTA
Hugo Enrique Fassola	INTA
Javier Barontini	Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas / INTA
Raúl Esteban Candela	INTA
Octavio Ingaramo	INTA CR Misiones
Anibal Cerrudo	INTA- Universidad Nacional de Mar del Plata
Ana Maria Lupi	INTA
Julio H. Elverdin	INTA
Miguel A. Barreda	INTA
Rodolfo Tula	INTA
Alicia H. Barchuk	Universidad Nacional de Córdoba
Mariana Eandi	Escuela de Nutrición, Facultad de Ciencias Médicas, Universidad Nacional de Córdoba
M. Van den Bosch	INTA
Francisco Marraro	INTA
Raul Terrile	Municipalidad de Rosario
María Formica	INTA
Daniel Santiago Kirschbaum	INTA
Jorge D. de Prada	Universidad Nacional de Río Cuarto
Roberto Daniel Pizzolato	INTA La Consulta
Daniel Méndez	INTA
Luis Narmona	Subsecretaría de Agricultura Familiar -Córdoba

TALLER	
Nombre y Apellido	Institución
Carlos Andrés Carranza	INTA - Córdoba
Sandra Ledesma	INTA - Córdoba
Jorge D. De Prada	Universidad Nacional de Río Cuarto
Miguel Alejandro Barreda	INTA - Córdoba
Mariana Eandi	Facultad de Cs Médicas, Universidad Nacional de Córdoba
Martin Videla	Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal, Universidad Nacional de Córdoba / Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas
Alejandro Rago	Centro de Investigaciones Agropecuarias (CIAP), INTA
Nacira Muñoz	Centro de Investigaciones Agropecuarias (CIAP), INTA
Lidia Catalina Bisio	Facultad de Cs Agrarias, Universidad Nacional de Córdoba

Diego López Laurenstein	Centro de Investigaciones Agropecuarias (CIAP), INTA
Marianela Rodríguez	Centro de Investigaciones Agropecuarias (CIAP), INTA
Evangelina B. Argüello Caro	Centro de Investigaciones Agropecuarias (CIAP), INTA
Aníbal Verga	Centro de Investigaciones Agropecuarias (CIAP), INTA
Eva Cafrune	Centro de Investigaciones Agropecuarias (CIAP), INTA
Silvina Vargas	Centro de Investigaciones Agropecuarias (CIAP), INTA
Alejandro Giayeeto	Centro de Investigaciones Agropecuarias (CIAP), INTA
Oscar Ruiz	Centro de Investigaciones Agropecuarias (CIAP), INTA
Luis Narmona	SubSecretaría de Agricultura Familiar de la Nación
Juan Pablo Iole	INTA - Corral de Bustos, Córdoba
Juan de Pascuale	INTA - EEA Bariloche, Río Negro
Claudia Flores	Universidad Nacional de La Plata
Hugo Enrique Fassola	INTA - EEA Misiones
Julieta Von Thüngen	INTA - Bariloche, Río Negro
Daniel Villegas	INTA
María Laura Viteri	INTA - EEA Balcarce
Raul Terrile	Municipalidad Rosario, Santa Fe
Silvina M. Cabrini	INTA
Eduardo Cittadini	INTA - EEA Chubut
Pablo Titonell	INTA, Bariloche, Río Negro
Damián Lobos	Observatorio de Agricultura Urbana, Periurbana y Agroecología (O-AUPA), INTA, Córdoba
Victoria Marinelli	Observatorio de Agricultura Urbana, Periurbana y Agroecología (O-AUPA), INTA, Córdoba
Beatriz Giobellina	Observatorio de Agricultura Urbana, Periurbana y Agroecología (O-AUPA), INTA, Córdoba

BRASIL	
CONSULTA	
Nombre y Apellido	Institución
Rachel Bardy Prado	Embrapa Solos
Geraldo Stachetti Rodrigues	Embrapa Meio Ambiente
Ieda de Carvalho Mendes	Embrapa Cerrados
Luiz Adriano Maia Cordeiro	Embrapa Cerrados
Julio Franchini	Embrapa Soja
Júlio César Salton	Embrapa
Julio Cesar dos Reis	Embrapa
Fabiana Villa Alves	Embrapa Gado de Corte
João Paulo Guimarães Soares	Embrapa Cerrados

José A. Azevedo Espindola	Embrapa
Osmar Conte	Embrapa

TALLER	
Geraldo Stachetti	Embrapa Meio Ambiente
Fabiana Villa Alves	Embrapa Gado de Corte
João Paulo Guimarães Soares	Embrapa Cerrados
Júlio Cesar Salton	Embrapa Agropecuária Oeste
Julio Cesar dos Reis	Embrapa
Osmar Conte	Embrapa
Rachel Bardy Prado	Embrapa Solos
Fabiana Aquino	EembrapaCerrados
Lourival Vilela	Embrapa Cerrados
Robelio Marchao	Embrapa

CHILE	
CONSULTA	
Nombre y Apellido	Institución
Patricio Parra	I+D Vinos de Chile SA
Michael Wolff	INIA
Carlos Ovalle	INIA
Daniela Acuña	Oficina de Estudios y Políticas Agrarias (ODEPA)
Cecilia Céspedes	INIA
Erick Zagal	Universidad de Concepción

TALLER	
Armando Segundo Ahumada Fritis	Instituto de Desarrollo Agropecuario (INDAP)
Mario Saavedra Torres	INIA Quillamapu
Claudio Perez Castillo	INIA
Aart Osman	INIA La Cruz
Daniela Acuña Reyes	Oficina de Estudios y Políticas Agrarias
Daniela Potocnjak Rivas	Instituto de Desarrollo Agropecuario (INDAP)
Christian Prat	IRD, Francia
Marcelo Panichini	INIA Quillamapu
Gustavo Curaqueo Fuentes	Universidad Católica de Temuco
Matías Quiroz Pizarro	INIA La Cruz
Carlos Ovalle	INIA

Jorge González	INIA
Viviana Barahona	INIA
Victoria Mueña Zamorano	INIA La Cruz
María Alejandra Engler	Universidad de Talca
Cecilia Céspedes León	INIA
Constanza Beatriz Saa Isamit	Instituto de Desarrollo Agropecuario (INDAP)
Eliana San Martín	INIA
Belén Ruz Miranda	Vinos de Chile AG

PARAGUAY	
CONSULTA	
Nombre y Apellido	Institución
Larissa Rejalaga Noguera	Universidad Nacional de Asunción, Facultad de Ciencias Agrarias
Walter Adolfo Nieto Tarazona	Servicio Nacional de Calidad Vegetal y de Semillas (SENAVE)
Orlando Javier Noldín Almirón	IPTA
Egón Andrés Bogado Sosa	IPTA
Patricia Evangelista Rodríguez Ríos	IPTA
Fidencia Beatriz Amarilla Mascareño	IPTA
Francisco Javier Vallejos Mernes	IPTA

TALLER	
Larissa Rejalaga	Universidad Nacional de Asunción, Facultad de Ciencias Agrarias
Amalio Mendoza	Instituto Paraguayo de Tecnología Agraria, Centro de Investigación de la Agricultura Familiar (IPTA/CIAF)
Aída Benítez	Instituto Paraguayo de Tecnología Agraria, Centro de Investigación de la Agricultura Familiar (IPTA/CIAF)
Francisco S. Lopez	Instituto Paraguayo de Tecnología Agraria, Centro de Investigación de la Agricultura Familiar (IPTA/CIAF)
Gustavo Alonso	IPTA
Mirtha Benítez	IPTA
Crisanta Rodas	IPTA
Victor Santander	IPTA
Héctor Caballero	Dirección de Extensión Agraria, Ministerio de Agricultura y Ganadería
Nora Neris	Dirección General de Gestión Ambiental, Secretaría del Ambiente
Angela Galeano	IPTA
Enrique Robledo	IPTA
Pedro Aguirre	Dirección de Extensión Agraria, Ministerio de Agricultura y Ganadería
Olinda Campos	IPTA
Geraldine Ojeda	IICA

Pedro Caballero	IPTA
Dalva Bolfoni	IPTA
Francisco Vallejos	IPTA

URUGUAY	
Nombre y Apellido	Institución
Guillermo Galván	Centro Regional Sur, Facultad de Agronomía, Universidad de la República
Ismael Díaz	Laboratorio de Desarrollo Sustentable y Gestión Ambiental del Territorio, Facultad de Ciencias, Universidad de la República
María Marta ALbicette	INIA
Bruno Ferraro	INIA
José Paruelo	INIA
Carolina Leoni	INIA
Lorena Rodríguez-Gallego	Centro Universitario Regional del Este, Universidad de la República
Amalia Margarita Stuhldreher	Universidad de la República, Sede Tacuarembó
Natalia Caballero	IICA

TALLER	
Claudio Hernández	Oficina de Programación y Política Agropecuaria, Ministerios de Ganadería, Agricultura y Pesca
Guillermo Galván	Centro Regional Sur, Facultad de Agronomía, Universidad de la República
Marta Chiappe	Facultad de Agronomía, Universidad de la República
Verónica Ciganda	INIA
Andrés Quinke	INIA
Natalia Caballero	IICA
Clara Villalba	IICA
Gonzalo Becoña	Instituto Plan Agropecuario
Guadalupe Tiscornia	INIA
Ana Laura Mello	Dirección Nacional de Medio Ambiente
Andrés Ligrone	Dirección Nacional de Medio Ambiente
Carolina Leoni	INIA
Carolina Fasiolo	INIA
Alfredo Albin	INIA
Federico Weinstein	Secretaría Nacional de Ambiente, Agua y Cambio Climático
Lorena Rodríguez	Centro Universitario Regional del Este, Universidad de la República
Virginia Pravia	INIA
Oscar Blumetto	INIA

Anexo 2

Listado de variables (en cursiva) por sub-dimensión (en negrita) y dimensión (en mayúsculas).

1. DIMENSIÓN AMBIENTAL (ESTADO DEL AMBIENTE)	
1.1. Biodiversidad	
	<i>1.1.1. Estatus de conservación de poblaciones silvestres</i> <i>1.1.2. Biodiversidad (composición, estructura y funcionamiento)</i> <i>1.1.3. Biodiversidad a escala de paisaje (Conectividad y fragmentación)</i>
1.2. Agua	
	<i>1.2.1. Mantenimiento del régimen hídrico natural</i> <i>1.2.2. Integridad ecológica (o estado) de cuerpos agua (calidad y biodiversidad)</i> <i>1.2.3. Calidad para diversos usos</i> <i>1.2.4. Disponibilidad para diversos usos</i>
1.3. Aire	
	<i>1.3.1. Calidad del Aire</i>
1.4. Suelo	
	<i>1.4.1. Calidad de suelos (aspectos físicos, químicos y biológicos)</i> <i>1.4.2. Erosión</i> <i>1.4.3. Stock de carbono</i>
1.5. Servicios Ecosistémicos	
	<i>1.5.1. Provisión, Soporte, Regulación y Culturales</i>

2. DIMENSIÓN AMBIENTAL (IMPACTOS)	
2.1. Contaminación / Emisiones	
	<i>2.1.1. Contaminación con residuos (líquidos, sólidos, etc)</i> <i>2.1.2. Contaminación por agroquímicos</i> <i>2.1.3. Emisión de Gases de Efecto Invernadero</i>
2.2. Paisaje	
	<i>2.2.1. Simplificación del paisaje</i> <i>2.2.2. Pérdida de hábitat natural</i> <i>2.2.3. Conectividad del paisaje</i>
2.3. Biodiversidad	
	<i>2.3.1. Pérdida de Biodiversidad (genes, especies, poblaciones, ecosistemas)</i> <i>2.3.2. Pérdida de Agrobiodiversidad (genes, especies, poblaciones, agroecosistemas)</i>
2.4. Servicios Ecosistémicos	
	<i>2.4.1. Pérdida de SE (provisión, soporte, regulación y culturales)</i>
2.5. Degradación	
	<i>2.5.1. Erosión de suelo</i> <i>2.5.2. Sodificación / Salinización de suelos</i> <i>2.5.3. Eutrofización de cuerpos de agua</i> <i>2.5.4. Pérdida de nutrientes y materia orgánica</i>

3. DIMENSIÓN PRODUCTIVA

3.1. Prácticas de Gestión y Manejo	<ul style="list-style-type: none">3.1.1. <i>Gestión de agroquímicos</i>3.1.2. <i>Gestión de residuos (reciclaje/reutilización, disposición final, tratamiento, uso de materiales renovables)</i>3.1.3. <i>Gestión de suelos</i>3.1.4. <i>Gestión de agua</i>3.1.5. <i>Gestión de plagas, enfermedades y malezas</i>3.1.6. <i>Gestión de la biodiversidad</i>3.1.7. <i>Gestión de la agrobiodiversidad</i>
3.2. Eficiencias	<ul style="list-style-type: none">3.2.1. <i>Eficiencia en la utilización de insumos externos e internos (fertilizantes y plaguicidas)</i>3.2.2. <i>Eficiencia energética según fuente (renovable o no renovable)</i>3.2.3. <i>Eficiencia hídrica (ciclos hidrológicos y agua de riego)</i>3.2.4. <i>Reciclaje y reducción de pérdidas de nutrientes</i>3.2.5. <i>Eficiencia en el aprovechamiento de interacciones bióticas</i>
3.3. Estabilidad y Resiliencia	<ul style="list-style-type: none">3.3.1. <i>Capacidad de adaptación y resiliencia al cambio climático</i>3.3.2. <i>Resiliencia ante variabilidad climática</i>3.3.3. <i>Estabilidad y resiliencia de los sistemas productivos</i>
3.4. Producción	<ul style="list-style-type: none">3.4.1. <i>Estabilidad de la productividad</i>3.4.2. <i>Rendimientos</i>3.4.3. <i>Productividad biofísica</i>
3.5. Calidad	<ul style="list-style-type: none">3.5.1. <i>Calidad de los productos</i>3.5.2. <i>Calidad de los procesos</i>3.5.3. <i>Calidad de los servicios</i>
3.6. Insumos externos	<ul style="list-style-type: none">3.6.1. <i>Dependencia del uso de insumos externos (semillas, agroquímicos, mano de obra, energía, biológicos/naturales)</i>3.6.2. <i>Capacidad de abastecimiento local de insumos</i>

4. DIMENSIÓN SOCIAL

4.1. Trabajo y empleo	<ul style="list-style-type: none">4.1.1. <i>Cantidad de empleo y/o puestos de trabajo</i>4.1.2. <i>Calidad del empleo y/o el trabajo</i>4.1.3. <i>Igualdad de oportunidades de empleo y/o trabajo para población local, géneros, etnias y grupos etarios</i>4.1.4. <i>Productividad social (empleo/superficie o inversión \$)</i>
4.2. Políticas Públicas	<ul style="list-style-type: none">4.2.1. <i>Planificación y Ordenamiento del territorio y los RRNN</i>4.2.2. <i>Políticas públicas diferenciadas (corto, mediano y largo plazo) enfocadas en IS</i>4.2.3. <i>Articulación y coordinación de políticas públicas</i>4.2.4. <i>Participación de la sociedad civil en la formulación e implementación de políticas públicas</i>
4.3. Participación y organización	<ul style="list-style-type: none">4.3.1. <i>Tramas sociales e institucionales</i>4.3.2. <i>Capacidad de los actores territoriales de incidir en la toma de decisiones</i>

4.4. Conocimiento e innovación	
	<ul style="list-style-type: none"> 4.4.1. Participación de los gobiernos locales y la sociedad civil en la definición de la agenda de I+D+i 4.4.2. Capacidad de demandar y generar innovaciones para la sostenibilidad (tecnologías apropiadas, apropiables, replicables, etc) 4.4.3. Acceso a la información técnica y capacitaciones 4.4.4. Educación y formación en temas de sustentabilidad 4.4.5. Nivel de impacto (social y ambiental) de la innovación 4.4.6. Estrategias creativas de organización /vinculación a través de TICs 4.4.7. Intercambio de saberes y conocimientos (técnicos, científicos, locales, de los agricultores, etc)
4.5. Acceso a recursos y servicios	
	<ul style="list-style-type: none"> 4.5.1. Asignación y distribución justa y equitativa de los recursos económicos, humanos y técnicos 4.5.2. Acceso a recursos genéticos 4.5.3. Acceso a tierra y agua 4.5.4. Derecho a la propiedad de la tierra 4.5.5. Acceso a bienes y servicios públicos y vías de comunicación (infraestructura de conectividad y logística)

5. DIMENSIÓN ECONÓMICA	
5.1. Costos / Beneficios	
	<ul style="list-style-type: none"> 5.1.1. Costos de producción 5.1.2. Costos públicos (externalidades) 5.1.3. Lucro (retorno) 5.1.4. Valor de la producción 5.1.5. Magnitud del capital y valorización patrimonial
5.2. Riesgo	
	<ul style="list-style-type: none"> 5.2.1. Variabilidad de acceso a mercados 5.2.2. Variabilidad de precios relativos 5.2.3. Variabilidad climática
5.3. Inversión pública y privada	
	<ul style="list-style-type: none"> 5.3.1. Inversión en formación y contratación de recursos humanos 5.3.2. Inversión en infraestructura 5.3.3. Inversión en I+D+i 5.3.4. Acceso al crédito y apoyo financiero 5.3.5. Formación de redes público-privadas en torno a objetivos de mediano plazo

6. DIMENSIÓN BIENESTAR HUMANO	
6.1. Calidad de Vida	
	<ul style="list-style-type: none"> 6.1.1. Acceso a vivienda y hábitat de calidad (espacio público, infraestructura, servicios, seguridad) 6.1.2. Recreación, ocio y cultura 6.1.3. Poder adquisitivo (personas, familias, hogares) 6.1.4. Vulnerabilidad social (NBI, pobreza, alfabetización) 6.1.5. Arraigo rural
6.2. Alimentación y Salud	
	<ul style="list-style-type: none"> 6.2.1. Seguridad alimentaria 6.2.2. Problemas de salud asociados actividades agropecuarias





PROCISUR
Programa Cooperativo
para el Desarrollo
Tecnológico
Agroalimentario y
Agroindustrial del
Cono Sur

Edificio MERCOSUR
Luis P. Piera 1992 Piso 3
Montevideo - Uruguay
Teléfono: (598) 2410 1676
Fax: (598) 2410 1780
sejecutiva@procisur.org.uy
www.procisur.org.uy