



PROYECTO ESPECIFICO I010  
INTENSIFICACIÓN SUSTENTABLE  
DE LAS CADENAS FRUTICOLAS



Universidad  
Nacional  
de Córdoba



FCA  
Facultad de Ciencias  
Agropecuarias



Proyecto Fontagro ATN/RF- 17232 – RG  
Control sustentable del vector de HLB  
en la Agricultura Familiar en Argentina,  
Uruguay, Paraguay y Bolivia

# SUSTENTABILIDAD Y SU EVALUACIÓN EN EL AGRO

Dra. Susana Alderete Salas (INTA EEA Catamarca) – [alderete.salas@inta.gob.ar](mailto:alderete.salas@inta.gob.ar)

Dra. Laura Salvador (FCA UNC) - [marialaura.salvador@gmail.com](mailto:marialaura.salvador@gmail.com)

28 de octubre de 2020

# MÓDULO 1

Sustentabilidad  
Indicadores  
Marcos conceptuales



Proyecto Fontagro ATN/RF- 17232 – RG

Control sustentable del vector de HLB  
en la Agricultura Familiar en Argentina,  
Uruguay, Paraguay y Bolivia



Universidad  
Nacional  
de Córdoba



**FCA**  
Facultad de Ciencias  
Agropecuarias



Ministerio de Agricultura,  
Ganadería y Pesca  
**Argentina**

# Conceptos - Corrientes

DESARROLLO SUSTENTABLE



Proyecto Fontagro ATN/RF- 17232 – RG

Control sustentable del vector de HLB  
en la Agricultura Familiar en Argentina,  
Uruguay, Paraguay y Bolivia



Universidad  
Nacional  
de Córdoba



**FCA**  
Facultad de Ciencias  
Agropecuarias



Ministerio de Agricultura,  
Ganadería y Pesca  
**Argentina**

# Conceptos y corrientes de sustentabilidad

Ante la presión propone el  
Crecimiento cero o estacionario  
¿Decrecimiento?

## Corriente ecologista – conservacionista

- ▶ Considera al desarrollo de la **sociedad humana como generadora del desequilibrio ambiental** (Club de Roma (Meadows et al., 1972).
- ▶ Pone fin al paradigma del progreso indefinido.
- ▶ Postula como solución **limitar el uso de los recursos**, deteniendo el crecimiento económico y poblacional (crecimiento cero).
- ▶ Avalaría la idea de que el **sistema planetario estaría en una trayectoria insustentable** (Turner, 2008)



Proyecto Fontagro ATN/RF- 17232 – RG

Control sustentable del vector de HLB  
en la Agricultura Familiar en Argentina,  
Uruguay, Paraguay y Bolivia



Universidad  
Nacional  
de Córdoba



**FCA**  
Facultad de Ciencias  
Agropecuarias



Ministerio de Agricultura,  
Ganadería y Pesca  
**Argentina**

# CONCEPTOS-CORRIENTES DE SUSTENTABILIDAD

La tecnología resuelve los problemas de escases y finitud de los recursos y el mercado resuelve los desequilibrios

**Corriente cornucopiana (cuerno de la abundancia mitología clásica, Foladori)**  
Optimismo tecnológico, antropocentrista-tecnocentrista

- ▶ La **tecnología y el mercado se encargarían de resolver** los problemas ambientales.
- ▶ Los problemas de escasez por sobreuso los resuelve el mercado (al escasear un recurso, el aumento del **precio estimulará el desarrollo** de otro para sustituirlo), y
- ▶ los problemas de desechos se resolverían a través de la **creación de nuevos mercados** (ej. bonos de carbono).



Proyecto Fontagro ATN/RF- 17232 – RG

Control sustentable del vector de HLB en la Agricultura Familiar en Argentina, Uruguay, Paraguay y Bolivia



Universidad Nacional de Córdoba



**FCA**  
Facultad de Ciencias Agropecuarias



Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca  
**Argentina**

# CONCEPTOS-CORRIENTES DE SUSTENTABILIDAD

Propuesta:  
1V- Ecodesarrollo saberes ancestrales  
Prácticas limpias  
2V- Gestión comunitaria de los medios de producción

## Corriente humanista crítica

- ▶ Se centra en la **sustentabilidad social** y la **necesidad de la transformación social para cambiar la gestión del patrimonio natural** (qué cambios son necesarios para que el uso económico de los recursos naturales se subordine a los objetivos sociales).
- ▶ Para esta corriente los **problemas de la sustentabilidad tienen principalmente causas sociales** y que gran parte de los **problemas ambientales serían producto de la dinámica de la sociedad capitalista**, la que genera intrínsecamente inequidad e insustentabilidad, a la vez que despolitiza el tema, que aparece como fundamentalmente técnico



Proyecto Fontagro ATN/RF- 17232 – RG

Control sustentable del vector de HLB en la Agricultura Familiar en Argentina, Uruguay, Paraguay y Bolivia



Universidad Nacional de Córdoba



FCA  
Facultad de Ciencias Agropecuarias



Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca  
Argentina

# CONCEPTOS-CORRIENTES DE SUSTENTABILIDAD

**Corriente desarrollista de ambientalismo moderado** (o corriente del desarrollo sustentable)

- ▶ Considera que **desarrollo y ambiente no son incompatibles**.
- ▶ Postula que la solución de los problemas ambientales, está en el **desarrollo económico con conservación**.
- ▶ Esta corriente estaría representada por el **informe Brundtland** donde se utilizó por primera vez y de manera oficial el término de Desarrollo Sustentable (WCED, 1987).
- ▶ Esta corriente es **adoptada mayoritariamente por los organismos internacionales**, incluyendo los de la ONU.



Proyecto Fontagro ATN/RF- 17232 – RG

Control sustentable del vector de HLB  
en la Agricultura Familiar en Argentina,  
Uruguay, Paraguay y Bolivia



Universidad  
Nacional  
de Córdoba



**FCA**  
Facultad de Ciencias  
Agropecuarias



Ministerio de Agricultura,  
Ganadería y Pesca  
**Argentina**

## En los proyectos: Desarrollo sustentable

*Desarrollo sustentable, es “aquel que responde a las necesidades del presente sin comprometer las posibilidades de sobrevivencia y prosperidad de las generaciones futuras”.*

(Comisión Mundial del Medioambiente, 1987)



Proyecto Fontagro ATN/RF- 17232 – RG

Control sustentable del vector de HLB  
en la Agricultura Familiar en Argentina,  
Uruguay, Paraguay y Bolivia



Universidad  
Nacional  
de Córdoba



**FCA**  
Facultad de Ciencias  
Agropecuarias



Ministerio de Agricultura,  
Ganadería y Pesca  
**Argentina**

# Definiciones y Sustentabilidad en el agro

Cada enfoque implica un análisis y una evaluación diferente



Proyecto Fontagro ATN/RF- 17232 – RG

Control sustentable del vector de HLB  
en la Agricultura Familiar en Argentina,  
Uruguay, Paraguay y Bolivia



Universidad  
Nacional  
de Córdoba



**FCA**  
Facultad de Ciencias  
Agropecuarias



Ministerio de Agricultura,  
Ganadería y Pesca  
**Argentina**

# Sustentabilidad/sostenibilidad

La sostenibilidad es una medida de la **probabilidad** de que un uso particular de la tierra permanezca física, económica y socialmente adecuado o apropiado para un lugar en particular por un período significativo.

Físico  
(ambiente)  
Económico  
Social

En relación, Galván-Miyoshi *et al.* (2008) dicen:

“No se trata de llegar a un estado ideal predefinido, sino de un devenir continuo en el que se ‘**permanece cambiando**’; son claves tanto las metas trazadas como el camino elegido para lograrlas.”

“Hacer operativo el concepto implica **establecer una serie de principios o atributos generales de los sistemas** de manejo sustentables, como equidad, productividad, resiliencia, confiabilidad y otros.”

Equidad  
Productividad  
Resiliencia  
Confiabilidad



Proyecto Fontagro ATN/RF- 17232 – RG

Control sustentable del vector de HLB  
en la Agricultura Familiar en Argentina,  
Uruguay, Paraguay y Bolivia



Universidad  
Nacional  
de Córdoba



FCA  
Facultad de Ciencias  
Agropecuarias



Ministerio de Agricultura,  
Ganadería y Pesca  
Argentina

# Agricultura sustentable

“Un modo de agricultura que intenta proporcionar rendimientos sostenidos a largo plazo, mediante el uso de tecnologías y prácticas de manejo que mejoren la eficiencia biológica del sistema”

Rendimientos  
Eficiencia  
biológica

(Altieri 1994 citado por Masera et al. 2000)

“aquella que, en el **largo plazo**, promueve la calidad del medio ambiente y los recursos base de los cuales depende la agricultura; provee las obras y alimentos necesarios para el ser humano; es económicamente viable y mejora la calidad de vida de los agricultores y la sociedad en su conjunto”

(American Society of Agronomy, 1989, citado por Osorio, 2013)

Calidad del ambiente  
Económicamente viable  
Calidad de vida



Proyecto Fontagro ATN/Rf- 17232 – RG

Control sustentable del vector de HLB  
en la Agricultura Familiar en Argentina,  
Uruguay, Paraguay y Bolivia



Universidad  
Nacional  
de Córdoba



FCA  
Facultad de Ciencias  
Agropecuarias



Ministerio de Agricultura,  
Ganadería y Pesca  
Argentina

# Producción en agroecosistemas sustentables

- “Orientada a entender al sistema como un todo, con énfasis en las metas múltiples de producción, ganancia, reducción de la incertidumbre y de la vulnerabilidad, equidad, protección de la salud de los trabajadores agrícolas y de los consumidores, protección del ambiente y sustentabilidad y flexibilidad de los sistemas en el largo plazo.”

(Levins y Vandermeer, 1990 citado por Masera *et al.* 2000)

Producción  
Ganancia  
Incertidumbre  
Salud  
Protección del  
ambiente

«...como aquella que permite mantener en el tiempo un flujo de bienes y servicios que satisfagan las necesidades socioeconómicas y culturales de la población, dentro de los límites biofísicos que establece el correcto funcionamiento de los sistemas naturales (agroecosistemas) que lo soportan.»

Sarandon *et. al.*, 2008

✓ Flujo de bienes y servicios  
✓ Necesidades socioeconómicas y culturales



Proyecto Fontagro ATN/RF- 17232 – RG

Control sustentable del vector de HLB en la Agricultura Familiar en Argentina, Uruguay, Paraguay y Bolivia



Universidad Nacional de Córdoba



FCA  
Facultad de Ciencias Agropecuarias



Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca  
Argentina

# Agricultura sustentable: otros enfoques

La definen por:

- Los medios de producción: sin roturación, sin agroquímicos...
- Los fines: conservación de suelo, preservación de biodiversidad...



Proyecto Fontagro ATN/RF- 17232 – RG

Control sustentable del vector de HLB  
en la Agricultura Familiar en Argentina,  
Uruguay, Paraguay y Bolivia



Universidad  
Nacional  
de Córdoba



**FCA**  
Facultad de Ciencias  
Agropecuarias



Ministerio de Agricultura,  
Ganadería y Pesca  
**Argentina**

# Para los proyectos: Sustentabilidad

*Sustentabilidad* como la posibilidad de mantener una serie de objetivos y propiedades ambientales (capital natural para asegurar la provisión de bienes y servicios) y socioeconómicas deseadas a lo largo del tiempo

(Chiappe, 2002)

- *Dimensiones* ámbitos de análisis que son el ambiental, el social y el económico (Yunlong & Smit (1994), Tisdell (1995), Altieri (1996), Girardin (1996), Hansen & Jones (1996), Landais (1998), Zander & Kachele (1999), Vilain (2000)).



Proyecto Fontagro ATN/RF- 17232 – RG

Control sustentable del vector de HLB  
en la Agricultura Familiar en Argentina,  
Uruguay, Paraguay y Bolivia



Universidad  
Nacional  
de Córdoba



**FCA**  
Facultad de Ciencias  
Agropecuarias



Ministerio de Agricultura,  
Ganadería y Pesca  
**Argentina**

# La sustentabilidad como un proyecto a largo plazo

**ES UN PROCESO Y NO UN ESTADO**



Que hace referencia a una forma de desarrollo en la que se busca el bienestar humano sin dañar el equilibrio del ambiente y sus recursos naturales **DE MANERA DE NO COMPROMETER EL DESARROLLO DE LAS GENERACIONES FUTURAS**  
( base de todas las formas de vida)



Proyecto Fontagro ATN/RF- 17232 – RG

Control sustentable del vector de HLB  
en la Agricultura Familiar en Argentina,  
Uruguay, Paraguay y Bolivia



Universidad  
Nacional  
de Córdoba



**FCA**  
Facultad de Ciencias  
Agropecuarias



Ministerio de Agricultura,  
Ganadería y Pesca  
**Argentina**

# Para evaluar sustentabilidad:

¿Qué se va a sostener?

- La provisión de bienes y servicios ambientales, la capacidad de carga de un ecosistema ; la renta de la explotación; la productividad de un sistema productivo, la capacidad de generar trabajo; Los niveles de educación de la población, etc.

¿Durante cuánto tiempo?

- Corto – mediano – Largo plazo

¿En qué escala espacial?

- Nivel predial, de una Cuenca, de una Región o Territorio

¿En relación a qué?

- Si misma u otro sistema, práctica, etc.

¿Cómo la medimos?

- ¿Indicadores? ¿Método? ¿Marco conceptual?



Proyecto Fontagro ATN/RF- 17232 – RG

Control sustentable del vector de HLB  
en la Agricultura Familiar en Argentina,  
Uruguay, Paraguay y Bolivia



Universidad  
Nacional  
de Córdoba



**FCA**  
Facultad de Ciencias  
Agropecuarias



Ministerio de Agricultura,  
Ganadería y Pesca  
**Argentina**

# Indicadores: ¿Qué consideraciones tener?

TIPOS – ELECCIÓN - AGREGADOS



Proyecto Fontagro ATN/RF- 17232 – RG

Control sustentable del vector de HLB  
en la Agricultura Familiar en Argentina,  
Uruguay, Paraguay y Bolivia



Universidad  
Nacional  
de Córdoba



**FCA**  
Facultad de Ciencias  
Agropecuarias



Ministerio de Agricultura,  
Ganadería y Pesca  
**Argentina**

# ¿Cómo medimos?

## INDICADOR

Variable que aporta información sobre otra/s variable/s de difícil acceso o de un fenómeno, y que puede ser usado como parámetro para tomar una decisión (Van der Wef y Petit, 2002; Smith y McDonald, 1998).

*Los indicadores adquieren mucha importancia, ya que proveen un signo o señal que transmite un mensaje (Jackson et al., 2000), permitiendo hacer perceptible una tendencia o fenómeno que no es inmediatamente detectable (Hammond et al., 1995).*

Los indicadores ofrecen una imagen de la condición del medioambiente, del medio social y del medio económico productivo



Proyecto Fontagro ATN/RF- 17232 – RG

Control sustentable del vector de HLB  
en la Agricultura Familiar en Argentina,  
Uruguay, Paraguay y Bolivia



Universidad  
Nacional  
de Córdoba



**FCA**  
Facultad de Ciencias  
Agropecuarias



Ministerio de Agricultura,  
Ganadería y Pesca  
**Argentina**

# Tipos de indicadores

- **Indicadores económicos:** (micro: doscientos años, macro desde 1936) MB; Ingreso Neto; PBI, PBG, etc,
- **Indicadores sociales:** a partir década de los sesenta: Ingresos, Tasa de Alfabetismo, NBI, Escolaridad, etc.
- **Indicadores ambientales:** son más nuevos, comienzan a finales de los ochenta. CO; MO suelos; Contaminantes en aire (PB, SO; NO); Agua (DBO; Fitosanitarios, Macronutrientes, Metales pesados, etc)
- **Indicadores DS:** P.ej.: Indicadores de los ODS 2030 (132)



Proyecto Fontagro ATN/RF- 17232 – RG

Control sustentable del vector de HLB  
en la Agricultura Familiar en Argentina,  
Uruguay, Paraguay y Bolivia



Universidad  
Nacional  
de Córdoba

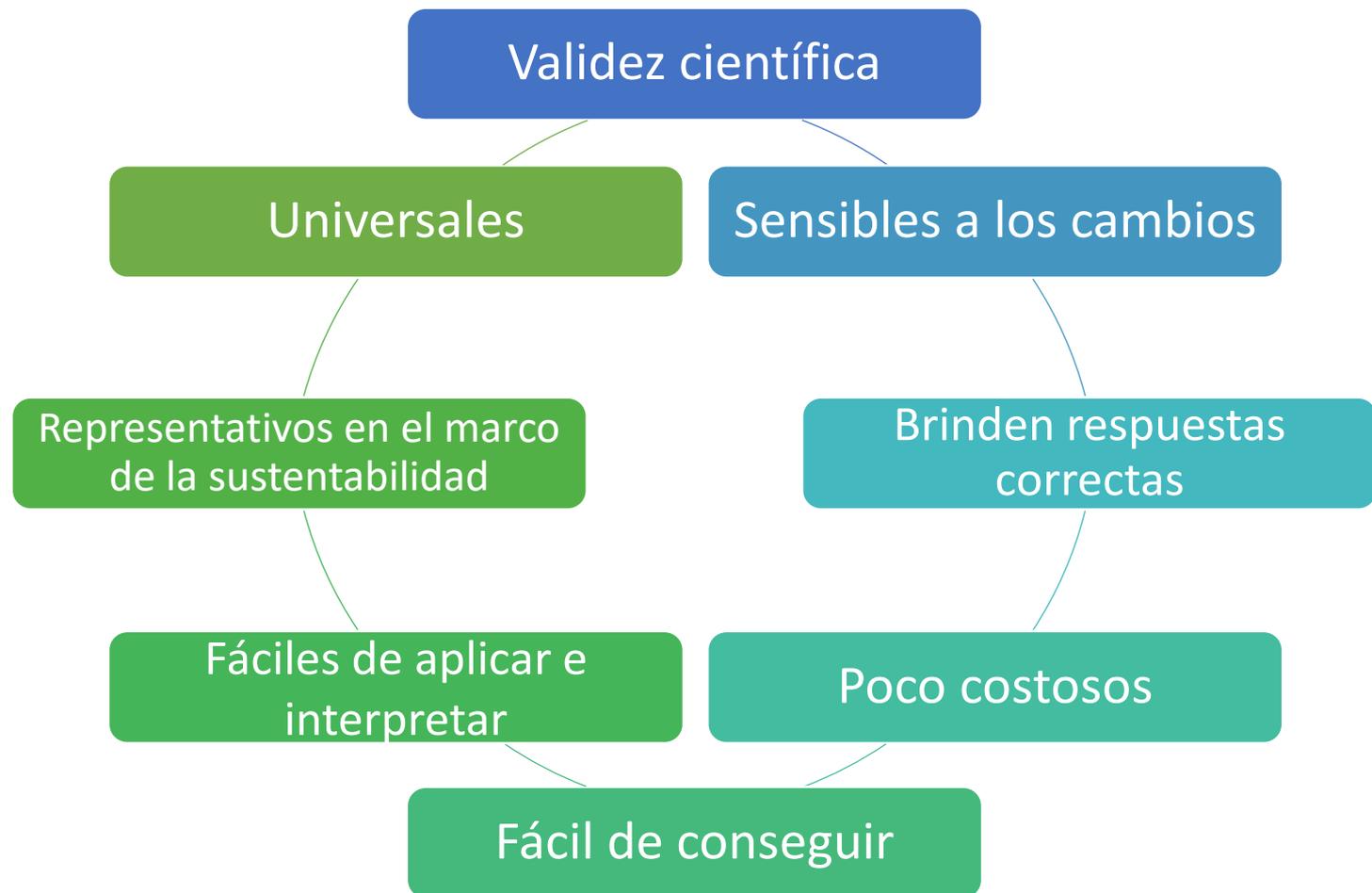


**FCA**  
Facultad de Ciencias  
Agropecuarias



Ministerio de Agricultura,  
Ganadería y Pesca  
**Argentina**

# Características de los indicadores



# Integración de los indicadores

## ¿QUÉ HACER?

**Índices agregados**, que sintetizan la información del conjunto de indicadores en un solo valor numérico. Menos útil para pasar a la acción

**Enfoque no agregativo** en la integración de indicadores, por ejemplo a través de gráficas radiales o “amebas”. Identifica valores críticos

**Enfoque algorítmico (matemático) multicriterio** (matriz de impacto por criterio + algoritmo matemático+ comparaciones apareadas) Promethee, NAIADE, REGIME, ELECTRE



Proyecto Fontagro ATN/RF- 17232 – RG

Control sustentable del vector de HLB  
en la Agricultura Familiar en Argentina,  
Uruguay, Paraguay y Bolivia



Universidad  
Nacional  
de Córdoba

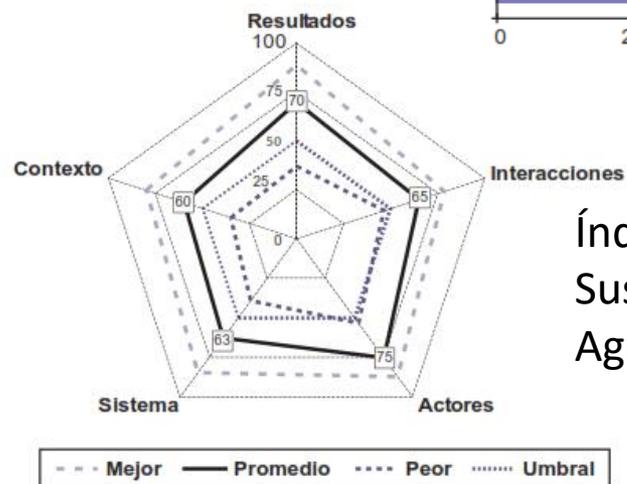
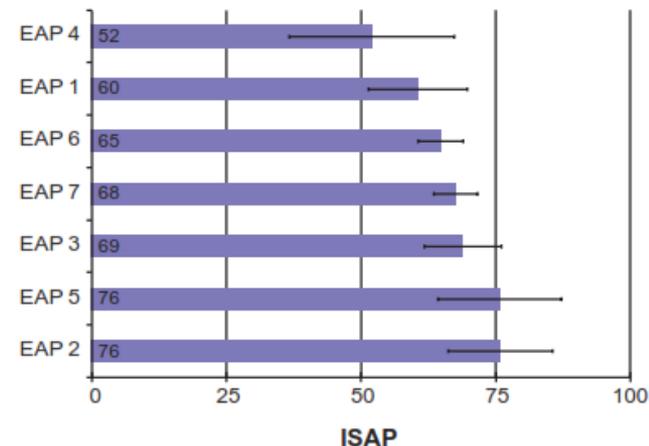
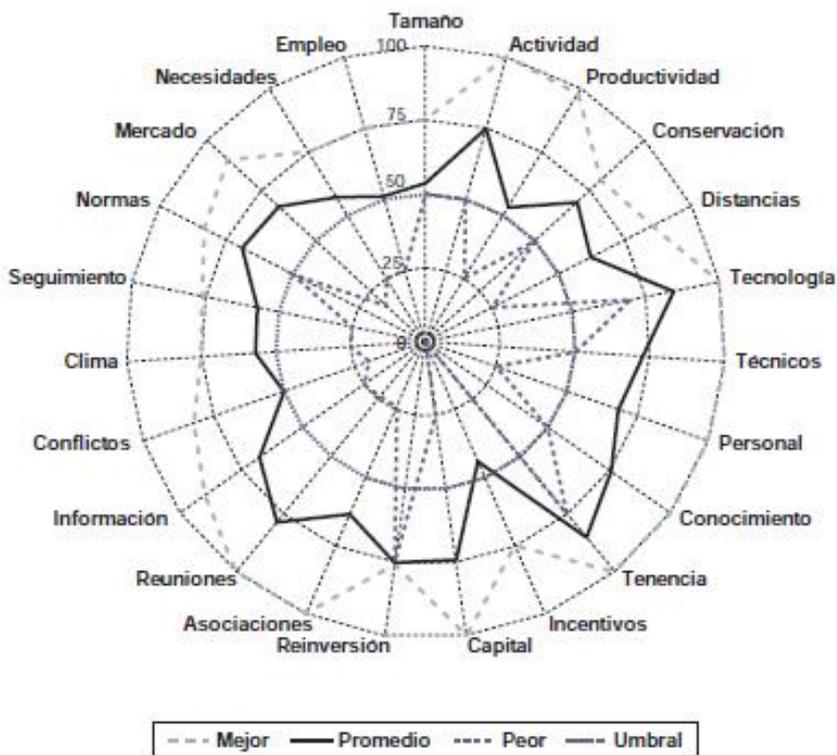


**FCA**  
Facultad de Ciencias  
Agropecuarias



Ministerio de Agricultura,  
Ganadería y Pesca  
**Argentina**

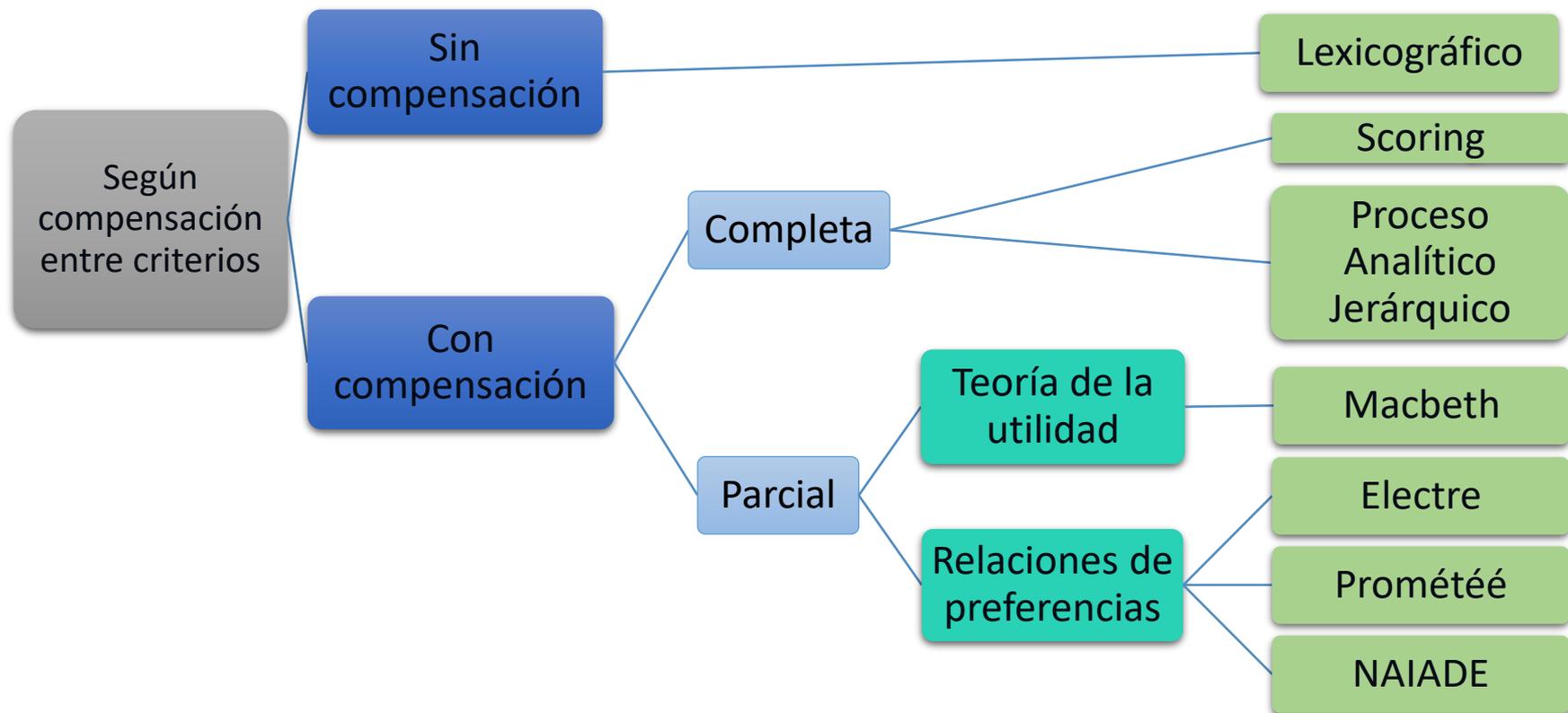
# Ejemplos: Integración de indicadores de sustentabilidad



Índice de  
Sustentabilidad  
Agropecuaria (ISAP)

Vega *et al.*, 2015

# Agregación algorítmica matemática



# Enfoques metodológicos

SUSTENTABILIDAD



Proyecto Fontagro ATN/RF- 17232 – RG

Control sustentable del vector de HLB  
en la Agricultura Familiar en Argentina,  
Uruguay, Paraguay y Bolivia



Universidad  
Nacional  
de Córdoba



**FCA**  
Facultad de Ciencias  
Agropecuarias



Ministerio de Agricultura,  
Ganadería y Pesca  
**Argentina**

# Evaluación de la sustentabilidad

## ENFOQUES METODOLÓGICOS

**Marcos metodológicos** como referentes analíticos para la generación de los indicadores a partir de las propiedades de sustentabilidad de los sistemas de producción (DPSIR, MESMIS, AMBITEC, Sarandon)

**Indicadores agregados** de alguna manera

**Listas de indicadores aislados** para evaluar sustentabilidad en las dimensiones ambiental, social y económica de manera desarticulada (AGROECOINDEX)

**Índices que agrupan datos** de diversos indicadores en uno solo. (AMBITEC, ISPA)



Proyecto Fontagro ATN/RF- 17232 – RG

Control sustentable del vector de HLB  
en la Agricultura Familiar en Argentina,  
Uruguay, Paraguay y Bolivia



Universidad  
Nacional  
de Córdoba



**FCA**  
Facultad de Ciencias  
Agropecuarias



Ministerio de Agricultura,  
Ganadería y Pesca  
**Argentina**

# Marcos de evaluación

Presentan una estructura jerárquica que va de lo general (**principios o atributos**) a lo particular (**indicadores**)

Los **principios están predefinidos** (cada marco propone diferentes aspectos básicos a considerar)



Los **indicadores son caso-específicos** (se definen tanto en función de un contexto particular como de los principios o los atributos)



Proyecto Fontagro ATN/RF- 17232 – RG

Control sustentable del vector de HLB  
en la Agricultura Familiar en Argentina,  
Uruguay, Paraguay y Bolivia



Universidad  
Nacional  
de Córdoba



**FCA**  
Facultad de Ciencias  
Agropecuarias



Ministerio de Agricultura,  
Ganadería y Pesca  
**Argentina**

# Aplicaciones de marcos causales y sistemas de indicadores. Ejemplo



Proyecto Fontagro ATN/RF- 17232 – RG

Control sustentable del vector de HLB  
en la Agricultura Familiar en Argentina,  
Uruguay, Paraguay y Bolivia



Universidad  
Nacional  
de Córdoba



**FCA**  
Facultad de Ciencias  
Agropecuarias



Ministerio de Agricultura,  
Ganadería y Pesca  
**Argentina**

# ¿Cómo medimos la sustentabilidad?

Método puede brindar respuestas erróneas por dos razones:

- i) porque **no es apropiado**, respecto al/ los propósitos del estudio; o
- ii) porque el conjunto de, **indicadores escogidos cuantifica pobremente los objetivos** (Van der Werf y Petit, 2002).



## MARCO CONCEPTUAL DE CADENA CAUSAL

**Los indicadores** son las células de un sistema de información, conectados entre si para dar funcionalidad al conjunto (Manteiga, 2000).



Proyecto Fontagro ATN/RF- 17232 – RG

Control sustentable del vector de HLB  
en la Agricultura Familiar en Argentina,  
Uruguay, Paraguay y Bolivia



Universidad  
Nacional  
de Córdoba



**FCA**  
Facultad de Ciencias  
Agropecuarias



Ministerio de Agricultura,  
Ganadería y Pesca  
**Argentina**

# MARCOS CAUSALES Y SISTEMA DE INDICADORES EVALUACIÓN SUSTENTABILIDAD DE PRACTICAS DE MANEJO

(Alderete Salas, 2011)



# Conclusiones



Proyecto Fontagro ATN/RF- 17232 – RG

Control sustentable del vector de HLB  
en la Agricultura Familiar en Argentina,  
Uruguay, Paraguay y Bolivia



Universidad  
Nacional  
de Córdoba



**FCA**  
Facultad de Ciencias  
Agropecuarias



Ministerio de Agricultura,  
Ganadería y Pesca  
**Argentina**

- No existe UN método consensuado
- No existe un conjunto de indicadores universales que puedan ser utilizados para cualquier situación
- En la evaluación multicriterial lo importante es el proceso de decisión (al construirlo), el resultado no es “la última verdad”



Proyecto Fontagro ATN/RF- 17232 – RG

Control sustentable del vector de HLB  
en la Agricultura Familiar en Argentina,  
Uruguay, Paraguay y Bolivia



Universidad  
Nacional  
de Córdoba



**FCA**  
Facultad de Ciencias  
Agropecuarias



Ministerio de Agricultura,  
Ganadería y Pesca  
**Argentina**

# Consideraciones para elegir el método

## OBJETO DE EVALUACIÓN

- Prácticas, establecimiento, sistemas, cuenca...

## MARCO CONCEPTUAL

- Definirlo, FESLM, MESMIS, Ostrom et al., sustentabilidad fuerte/débil, etc.

## DIMENSIONES

- ambiental, social, económica, institucional/política

## ESCALA

- Espacial, temporal, institucional

## DERIVACIÓN DE INDICADORES

- Objetivos  $\Rightarrow$  Criterios  $\Rightarrow$  Indicadores/variables

## NORMALIZACIÓN DE INDICADORES

- comparaciones apareadas, distancia al óptimo, intervalo de referencia, estandarización, etc.)

## ANÁLISIS Y REPRESENTACIÓN

- Índices, enfoque matemático, no agregados/gráfico (AMIBA, cometa, etc.)



Proyecto Fontagro ATN/RF- 17232 – RG

Control sustentable del vector de HLB  
en la Agricultura Familiar en Argentina,  
Uruguay, Paraguay y Bolivia



Universidad  
Nacional  
de Córdoba



**FCA**  
Facultad de Ciencias  
Agropecuarias



Ministerio de Agricultura,  
Ganadería y Pesca  
**Argentina**



Ministerio de Agricultura,  
Ganadería y Pesca  
**Argentina**



Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria  
URUGUAY



Municipalidad de Bermejo



SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD  
Y CALIDAD AGROALIMENTARIA



FEDERACIÓN ARGENTINA DEL CITRUS



Proyecto Fontagro ATN/RF- 17232 – RG

Control sustentable del vector de HLB  
en la Agricultura Familiar en Argentina,  
Uruguay, Paraguay y Bolivia



Universidad  
Nacional  
de Córdoba



**FCA**  
Facultad de Ciencias  
Agropecuarias



Ministerio de Agricultura,  
Ganadería y Pesca  
**Argentina**