



PROYECTO FONTAGRO

APORTE INDICADORES AGROAMBIENTALES AGRICULTURA FAMILIAR

H.D. LIGIER EEA BALCARCE ligier.daniel@inta.gob.ar

FONTAGRO AGRICULTORES FAMILIARES INNOVACION Y MERCADOS

REGIONAL: ARGENTINA Y BOLIVIA. 2140 agricultores familiares. 12 experiencias innovadoras

PERIODO . 42 MESES

- ☐ **Fortalecer estrategias innovadoras de producción y comercialización de alimentos**
- ☐ **Diseñar herramientas adecuadas a su sustentabilidad y multiplicación**
- ☐ **aportar a la discusión y diseño de políticas públicas apropiadas para su multiplicación**

Argentina

**La Plata, Mar del Plata, Tucumán,
Misiones, Corrientes y Salta**

- Indicadores – índices
(categorizar comparar)
- Relevamiento de MST (identificar)

Actividad 1.2. Diseño metodológico para el abordaje de los estudios de caso y su comparación.

☐ Selección de organizaciones de productores

Selección de lideres innovadores

☐ Línea de base según contexto y escala territorial: Indicadores -Indices

- *Oferta ambiental (suelos, aguas, clima cobertura)*
- *Tipología de productores (capital territorial)*
- *Infraestructura y servicios.*

☐ Relevamiento de Buenas prácticas de manejo sustentable de tierras

- Producción primaria
- Valor agregado
- Negocios asociativos.
- Capacidad de acceso a Mercados

Investigación adaptación adopción **difusión**



INDICADORES -INDICES

INDICADORES

OCDE un indicador es:

“un parámetro, o un valor derivado de parámetros, dirigido a proveer información y describir el estado de un fenómeno, con un significado extendido

PNUMA

“cuantifican y simplifican información sobre aspectos complejos que a menudo derivan de investigaciones técnicas, son dependientes de un propósito y están abiertas a interpretación”

INDICADOR AMBIENTAL VON SCHILLER, D. ET AL., 2003

Variable o suma de variables que proporciona una información sintética sobre un fenómeno ambiental complejo, y permite conocer y evaluar el estado y la variación de la calidad ambiental.

INDICE AMBIENTAL

Expresión numérica, de carácter adimensional, obtenida de la fusión de varias variables ambientales mediante criterios de ponderación específicamente definidos.

PROBLEMÁTICA DE LA APLICACIÓN DE INDICADORES

- El problema de la disponibilidad y calidad de los datos:

Deficiente red de monitoreo que resulta en vacíos de información en el tiempo y espacio (estadísticas de muestreo).

Diferencias en los métodos de medición que pueden ser incompatibles y hacer dificultosa la comparación.

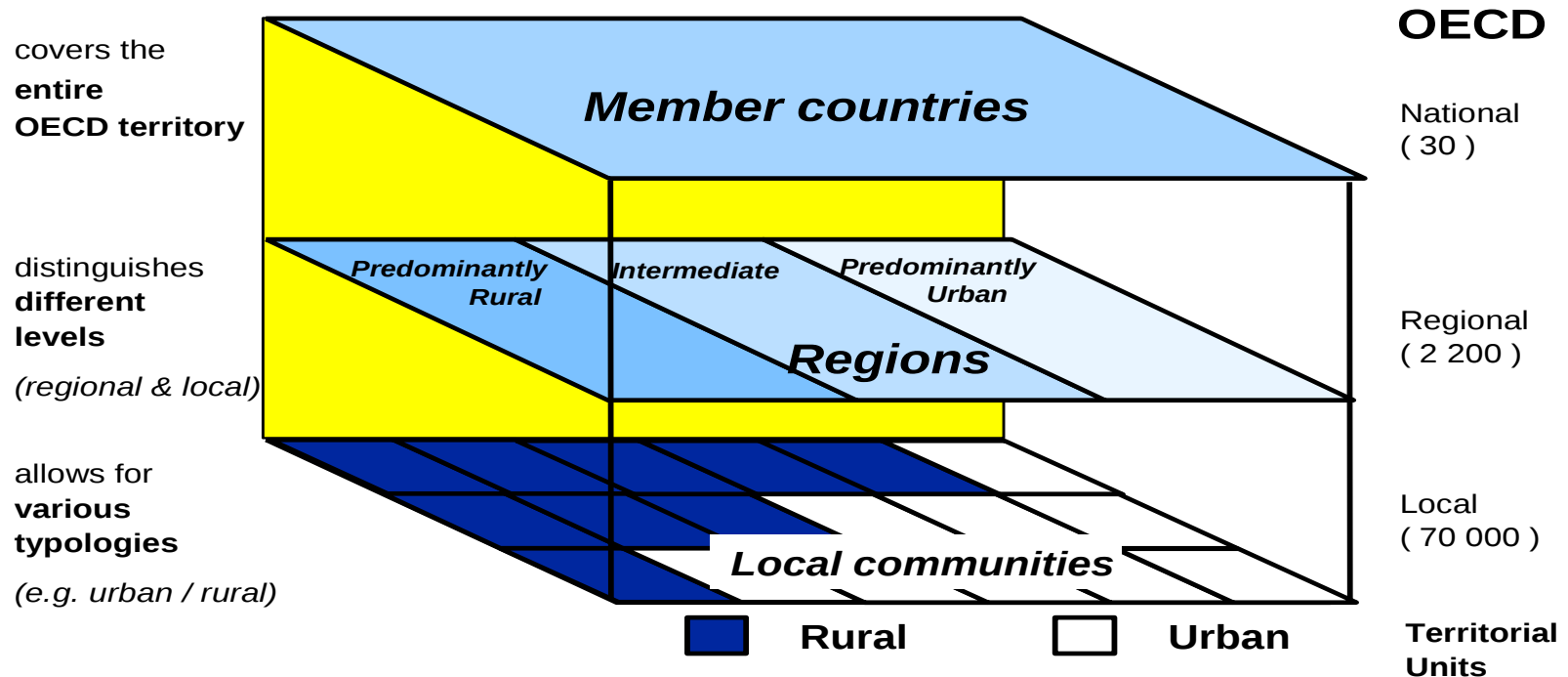
- El problema de la escala geográfica o espacial:

Indicadores globalmente significativos vs. indicadores localmente significativos

PROBLEMÁTICA DE LA APLICACIÓN DE INDICADORES

- La interpretación de los indicadores e índices:
sencillez para tomadores de decisión.
- Nivel de referencia o nivel de base (baseline): debe establecerse
Al inicio del proyecto o del monitoreo para poder realizar
comparaciones sobre el impacto de una actividad sobre un recurso o sobre el
ambiente.
- Umbrales (thresholds) es un valor o un estado de un atributo a partir del
cual este produce un impacto negativo sobre el ambiente.

Territorial Scheme *and a typology by type of settlement*



Rural Local Communities :	Population density	(below 150 inhabitants per sq.km)
Settlement type of Region :	Share of rural population	(below 15, 15-50, above 50 percent)

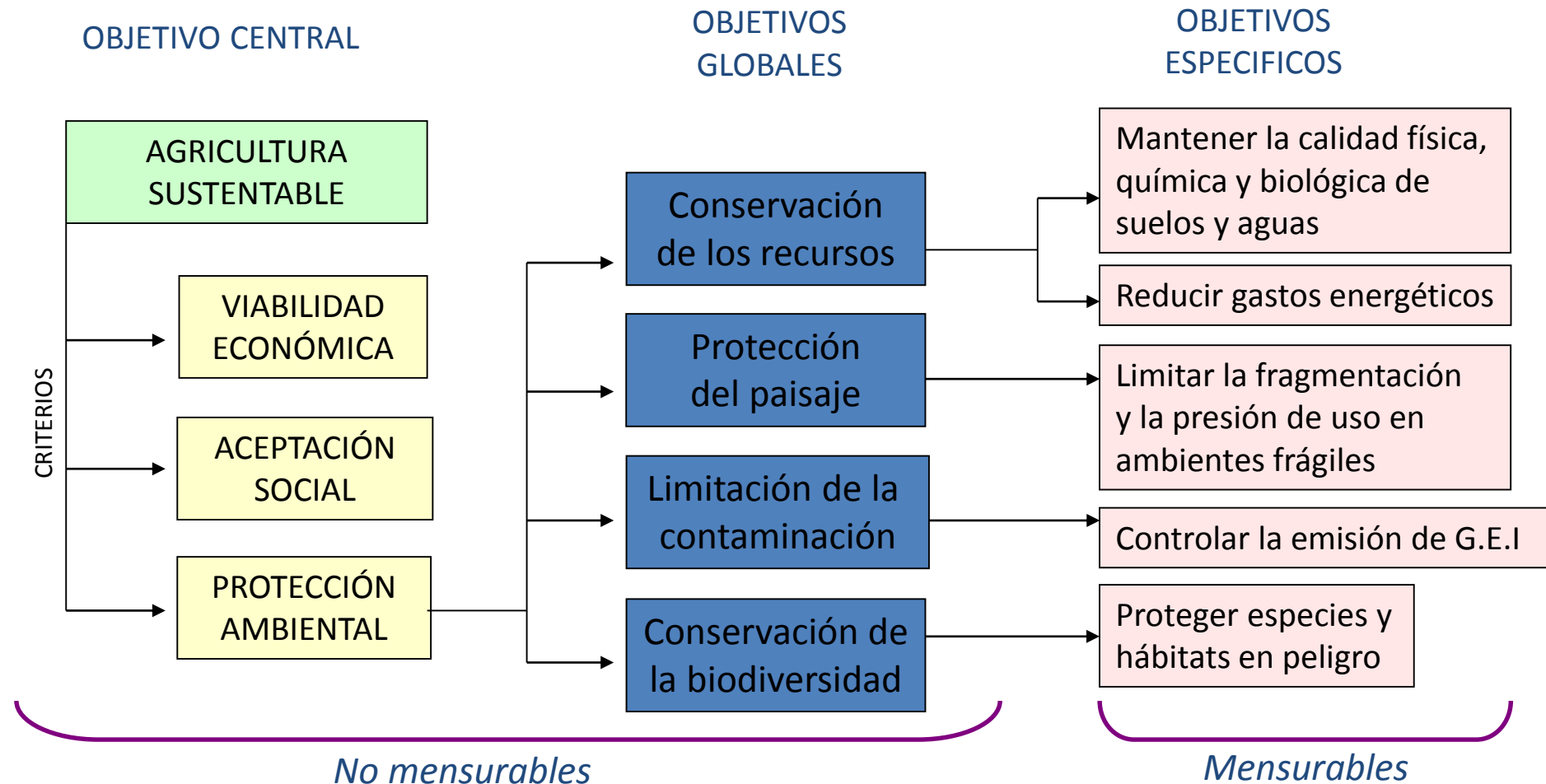
The OECD territorial scheme

ATRIBUTOS QUE DEBE REUNIR UN INDICADOR Y ETAPAS

- ☐ Validez científica
- ☐ Representatividad
- ☐ Sensibilidad a cambios
- ☐ Sencillez
- ☐ Utilidad en la toma de decisiones.
- ☐ Comparables
- ☐ Razonable relación costo/beneficio:

ETAPAS
Prioridad
Definicion ID
Unidad de medida
Escala
Responsables
Método de captura
Fuentes
Disponibilidad
Frecuencia

CONSENSOS: OBJETIVOS DE SUSTENTABILIDAD



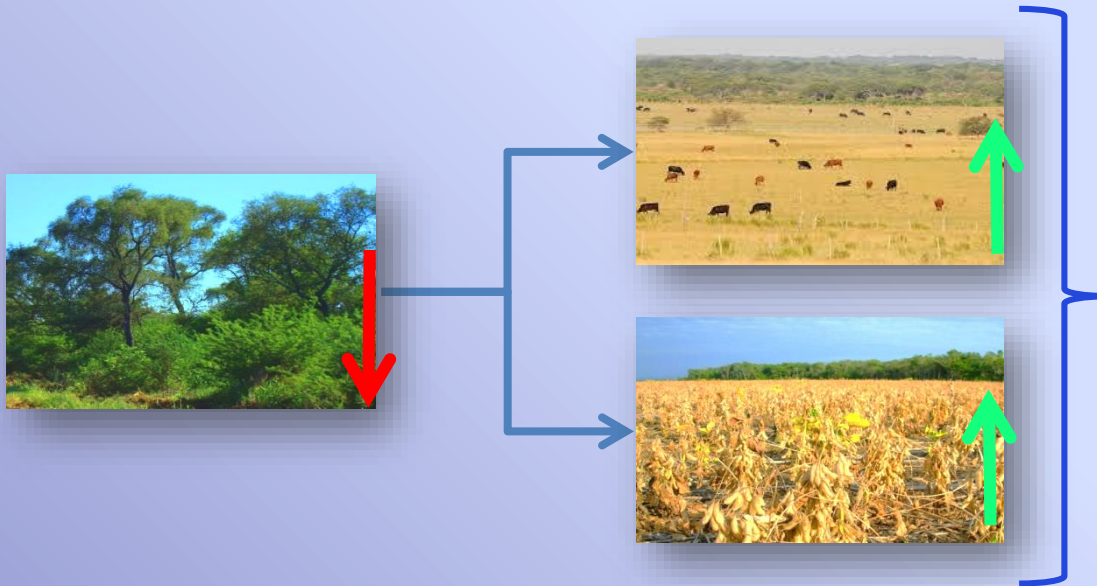
(Girardin et al., 1999)

Objetivo relacionado A →	Ambientales	Sociales	Economico	Tecnologico	Fortalecimiento Institucional	Genero
Prioridad	Ambientes naturales	Cantidad y Calidad de empleo	Rendimiento, calidad de los productos	Rotaciones de cultivos	Formación de nuevas organizaciones	Generación de nuevas oportunidades para mujeres y jóvenes.
Definicion ID	Tierras bajo riego	Capacidades-oficios	Mejora en la calidad del producto.	Policultivos	Mejoras en logística	Generación de nuevos instrumentos para la inclusión de mujeres y jóvenes.
Unidad de medida	Riqueza de especies por unidad de análisis	Acceso y calidad de los alimentos	Nuevos productos	Sistematización de tierras	Aumento en las escalas de comercialización	Actividades realizadas
Escala			Modificación de costos.	Subproductos y procesos		
Responsables	Frecuencia eventos climáticos extremos	Salud Pública	Compra de equipamiento.	Cosecha de forrajes	Mix público-privado: capacitación, inversiones, logística	
Método de captura	Agrodiversidad	fortalecimiento de productores u organizaciones.	Infraestructura para la producción	Agregado de valor por empaque		
Fuentes	Calidad de suelos	Piramide poblacional (	Capitalización	Infraestructura para procesamiento y conservación		
Disponibilidad	Tierras afectadas por degradación	Integrantes de familias rurales		Etiquetado		
Frecuencia	Erosión hídrica y eólica	Tenencia formal-informal de la tierra		Marca de origen		
	Contaminación a agroquimicos	Nivel educativo		Asesoramiento público/privado		
	Consumo de fertilizantes	Mortalidad infantil		Venta en ferias Comunitarias		
	Calidad del Agua.....	Subsidios por parte del estado		Ventas a		
		Fuentes de agua				

Subsistema social

Dimensión	Item	Detalle	Indicador	UNIDAD
Sub sistema Social	Población	Piramide poblacional (urbana y rural)	Distribución de la población x edad y sexo	Distribución urbano-rural de la población económicamente activa
		Integrantes de familias rurales seleccionadas x sexo edad y ocupación	Actividades laborales de las familias rurales	Número x tipo de actividad
		Tenencia formal-informal de la tierra	Tipo de tenencia de la tierra	Número x tipo
		Subsidios por parte del estado (Planes sociales, insumos, medicamentos, etc)	Ayuda estatal	Numero y tipos de subsidios otorgados
	Acceso al agua	Fuentes de agua disponibles; cercanía a las comunidades o chacras	Accesibilidad al agua	Tipo y distancia de acceso al agua

CAMBIO DE USO DEL SUELO



- Dinámica hidrológica
- Dinámica del C
- Biodiversidad

- Protección de erosión del suelo
- Control de ascenso de napas freáticas
- Control de inundaciones (disturbios)
- Purificación y provisión de agua
- Captura de carbono



OBJETIVO	INDICADOR	DETALLE	UNIDAD	EXPRESIÓN	P R O D U C C I O N
Balance energético	Uso eficiente de energía fósil	Mj consumidos/Mj producidos	Mj (Tablas)	Rangos Neutro + o -	
Uso del agua	Uso eficiente del agua Lluvia+riego	Mm lluvia-riego/unidad de producto	mm/ha/año-productos	Rangos	
Materia orgánica del suelo	Stock de carbono En los primeros 0-20 y 20-40 cm	% de carbono (M.O y densidad aparente)	tn/ha (cambios x uso contrastante)	Rangos	
Balance de nutrientes	Balance de N y P	Calculo ingresos-egresos	kg/ha/año	Rangos Neutro + o -	
Uso de la tierra	Agrodiversidad	Suma de cultivos/productos obtenidos /unidad de superficie	Números/ha	Rangos	
Calidad de agua para riego	Agua de riego	Valor RAS	% RAS	Rangos	
Indice de salud del suelo	ICS	Sumatoria de variables (6)	Puntaje	Rangos	
Relación MO/Estructura	Imo-I Pieri	Mo/arc+limos	Puntaje	Rangos	
Erosión actual	Clases de erosion actual	Sumatoria de variables (4)	Puntaje	Rangos	
Cambio uso del suelo temporal	CUS	NDVI serie de tiempos	Sup por cambios NDVI	Rangos	

OBJETIVO	INDICADOR	DETALLE	UNIDAD	EXPRESIÓN
Áreas de conservación	Sup. No utilizables de valor como SEE	Tipos y superficies Serranías, humedales, bosques, selvas, etc	% /total	Rangos
Areas Naturales Protegidas (formales)	Sup en el área	Has y tipo	%/total	Ha
Agua para consumo	Calidad de agua para consumo	Niveles en mg/l	Mg/l	Rangos
Protección de cuencas, cauces menores	Filtros estabilizadores	Franjas al borde de cauce so cabeceras de cuencas (empastadas, forestadas)	Sup. filtros/total	Rangos
Riesgo de contaminación por agroquímicos		Dosis. Formulacion DL 50; Ks; Vm; Kad (sup)	Mg/l	Rangos
Configuración del paisaje	Fragmentación y conectividad	Analisis geográfico	Nro Parches/total Sup Corredores/total	Rangos
Flora	Riqueza específica herbáceas/leñosas	Número Herbáceas/leñosas	Nro/total	Rangos
Fauna	Riqueza específica, abundancia, diversidad	Número x especies	Nro /total	
Riesgo de erosión	Erodabilidad de la capa arable	Valor Ks de la USLE	Valor K	Rangos

MONITOREO: EROSIÓN HÍDRICA ACTUAL

INDICE DE DEGRADACIÓN DE TIERRAS (CLASES)



Tipo de erosión	Puntos
Laminar	2
Surcos	3
Cárcavas	4

Estado	Puntos
Activo	3
Parcialmente estabilizado	2
Estable	1

Extensión	Puntos
Muy extendido	3 (31-50%)
Mod. Extendido	2 (16-30%)
Localizado	1 (3-15%)
Muy baja	0 (0-2%)

Severidad	Puntos
Extrema	4
Severa	3
Moderada	2
Baja	1



Clase de erosión	Sumatoria
Muy severa	4 (> 13)
Severa	3 (11-13)
Moderada	2 (6-10)
Baja	1 (2-5)
Muy Baja	0 (0-1)

Manual for Local Level Assessment of Land Degradation and Sustainable Land Management" Part 2, Field methodology and Tools. FAO 2011.

ESTIMADOR EROSIÓN ACTUAL 40 PUNTOS (CUENCA NORTE DEL MALACARA)

Usos frecuentes x clases

Campo Natural	Muy
Verdeo semilla	Baja
Pastura semilla	

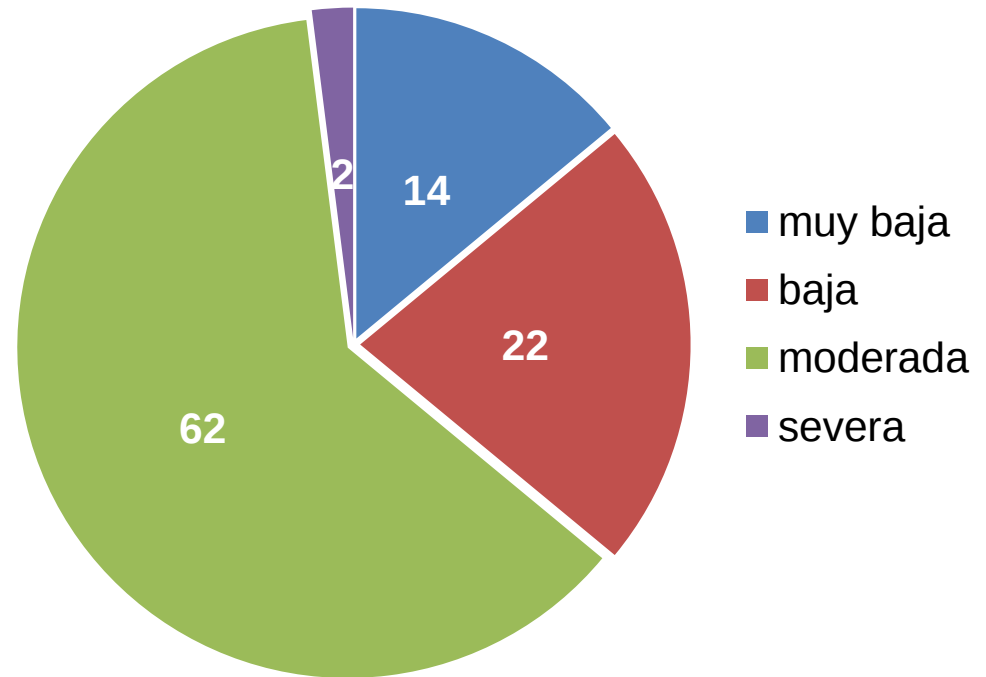
Pastura/Trigo	
Cebada/Soja	
Cebada/Maíz/Trigo	
Pastura/Soja/Verdeo	Baja
Pasturas	

Maíz/ riego	
Papa/Pastura	
Trigo/Soja/Papa	Moderada
Trigo/Papa/Trigo	
Maíz/Papa/Soja	

Soja/Maíz	
Papa-soja	Severa

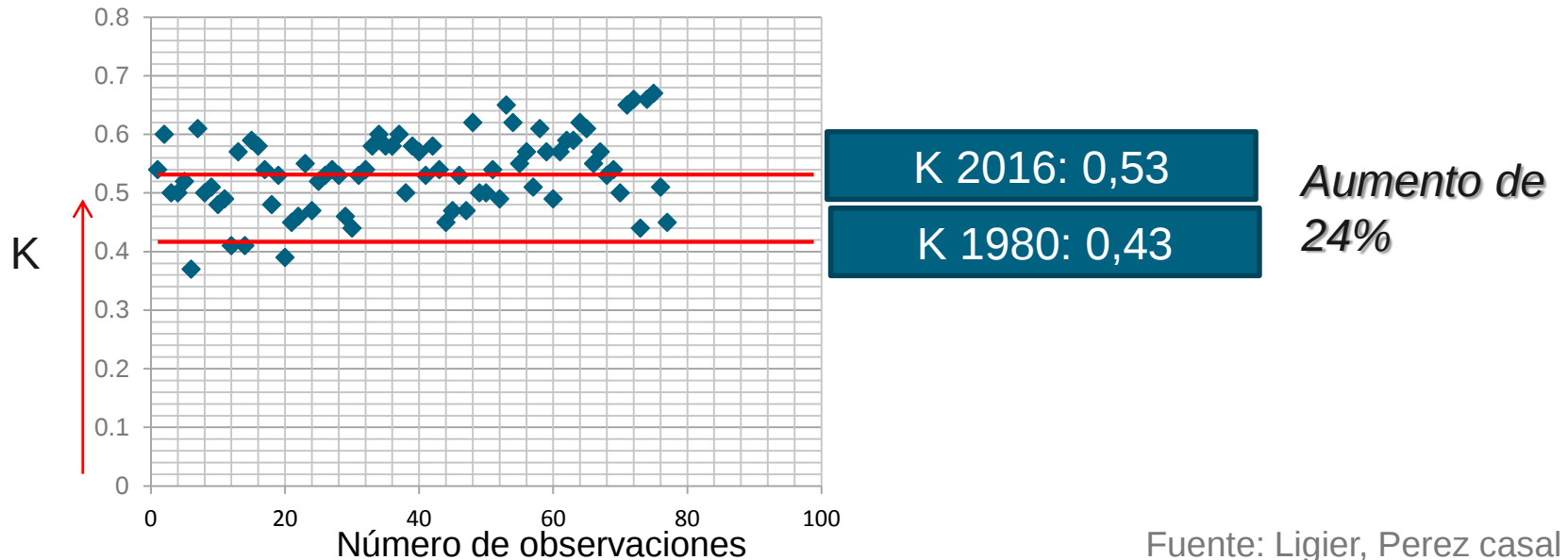
Clases de erosión hídrica actual (% observaciones)

MALACARA



ERODABILIDAD DE LA CAPA SUPERFICIAL (FACTOR K), CUENCA NORTE MALACARA

Series Mar del Plata y Balcarce (72 registros 2016)



VARIABLES PARA CONSTRUIR UN INDICE EXPEDITIVO DE CALIDAD DE SUELO (ICES)



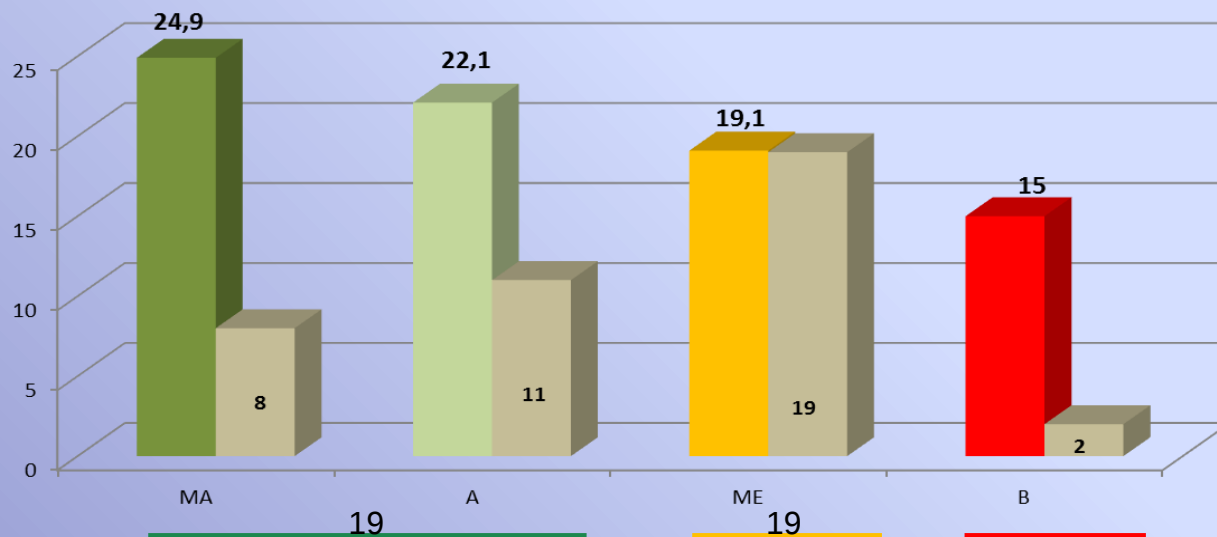
CAJAS DE OBSERVACIÓN 50X80X40 + BARRENO: 80-100 CM

VARIABLES	RANGO/PUNTOS			
PROF EFECTIVA (cm)	< 30 (0) 45 -50mm	30-50 (1) 50-80mm	50-100 (2) 80-160 mm	>100 (3) > 160mm
COBERTURA (%) rastrojo-mantillo	< 15 (0)	15-40 (1)	40-80 (2)	➤80 (3)
PROF HZTE A (cm)	DECAPITADO (0) < 5 (1)	5-15 (2)	15-25 (3)	> 25 (4)
AGREGADOS (tipo)	Angular - masivo No poroso (1)	Laminar subangular no poroso (2)	Subangulares y granular poroso (3)	Granular poroso (4)
FACILIDAD DE RUPTURA (consistencia)	Considerable esfuerzo para romper agregados con mano (1)	Agregados desmenuzados con mano (2)	Mayoría de agregados desmenuzados con mano (3)	Agregados fácilmente desmenuzados con dedos (4)
POROSIDAD VISIBLE (visual- lupa 20x)	Pocos macroporos y grietas (1)	Macroporos y grietas. Alguna porosidad dentro de agregados (2)	Muchos agregados son porosos (3)	Altamente poroso (4)
ABUNDANCIA RAÍCES (%)	< 5 (0)	5-15 (1)	15-50 (2)	> 50 (3)
COSTRAS FÍSICAS (%)	< 15 (0)	15-40 (1)	40-80 (2)	> 80 (3)

CLASES DE CALIDAD EXPEDITIVA DE SUELO

Muy Baja	Baja	Media	Alta	Muy Alta
< 10	10-15	15-20	21-24	> 24

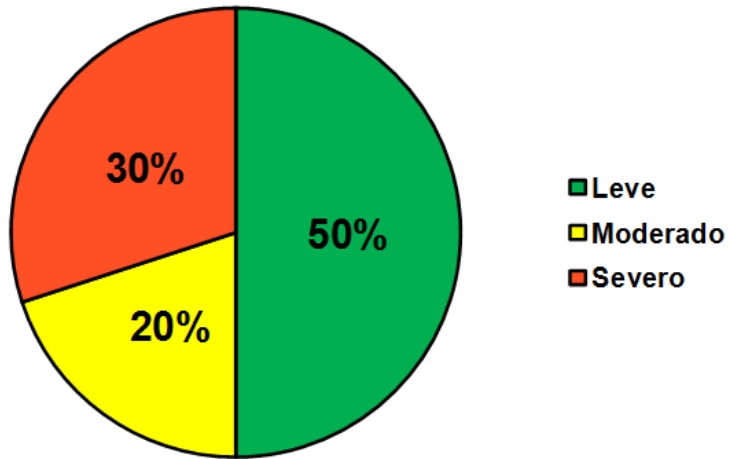
**ICES VALOR PROMEDIO Y NUMERO DE OBSERVACIONES-
Malacara. Balcarce**



ICES	MEDIA	P	A	CN	Pa	GF
MA	24,9	4	3	1		
A	22,1	2	5		2	1
ME	19,1	2	13		1	
B	15	1			1	

A: AGRICULTURA
P: PASTURAS
CN: C NATURAL
Pa: PAPA
GF: GANADERO-FORESTAL

COMPACTACIÓN SUPERFICIAL Y SUB SUPERFICIAL

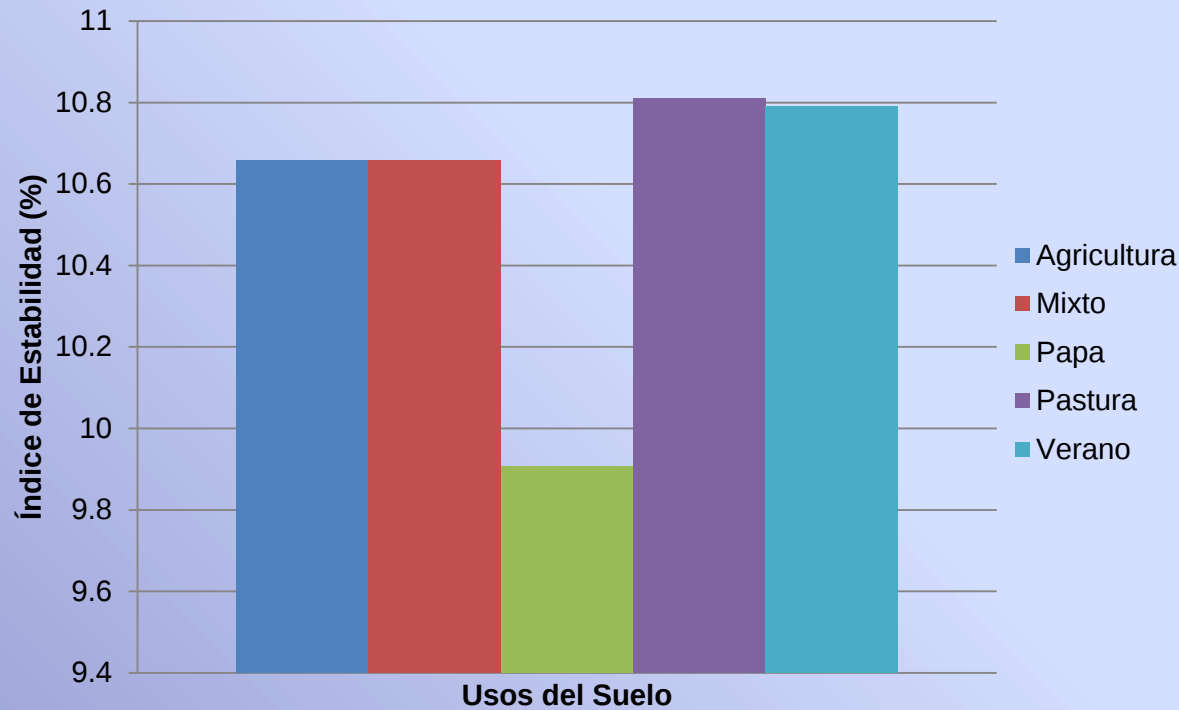


ÍNDICE ESTRUCTURAL IE DE PIERI

Determina la relación entre el contenido de la materia orgánica (MO) y la fracción mineral fina del suelo : **$IE = \% MO / (\% \text{ Limo} + \% \text{ Arcilla}) \times 100$**

IE PIERI	CONDICIÓN
IE: < 5 “Suelos degradados”	Alta susceptibilidad a la erosión y a la degradación física.
IE 5 – 7 “Suelos altamente susceptibles”	Alto riesgo a la degradación física debido a la formación de costras, a la compactación y la erosión hídrica.
IE: 7- 9: “Suelos con leve riesgo de degradación física”	Texturas equilibradas, agregados bien diferenciados porosos
IE > 9 “Suelos relativamente estables”	Texturas equilibradas, estructuras estables y alto contenido de C.O

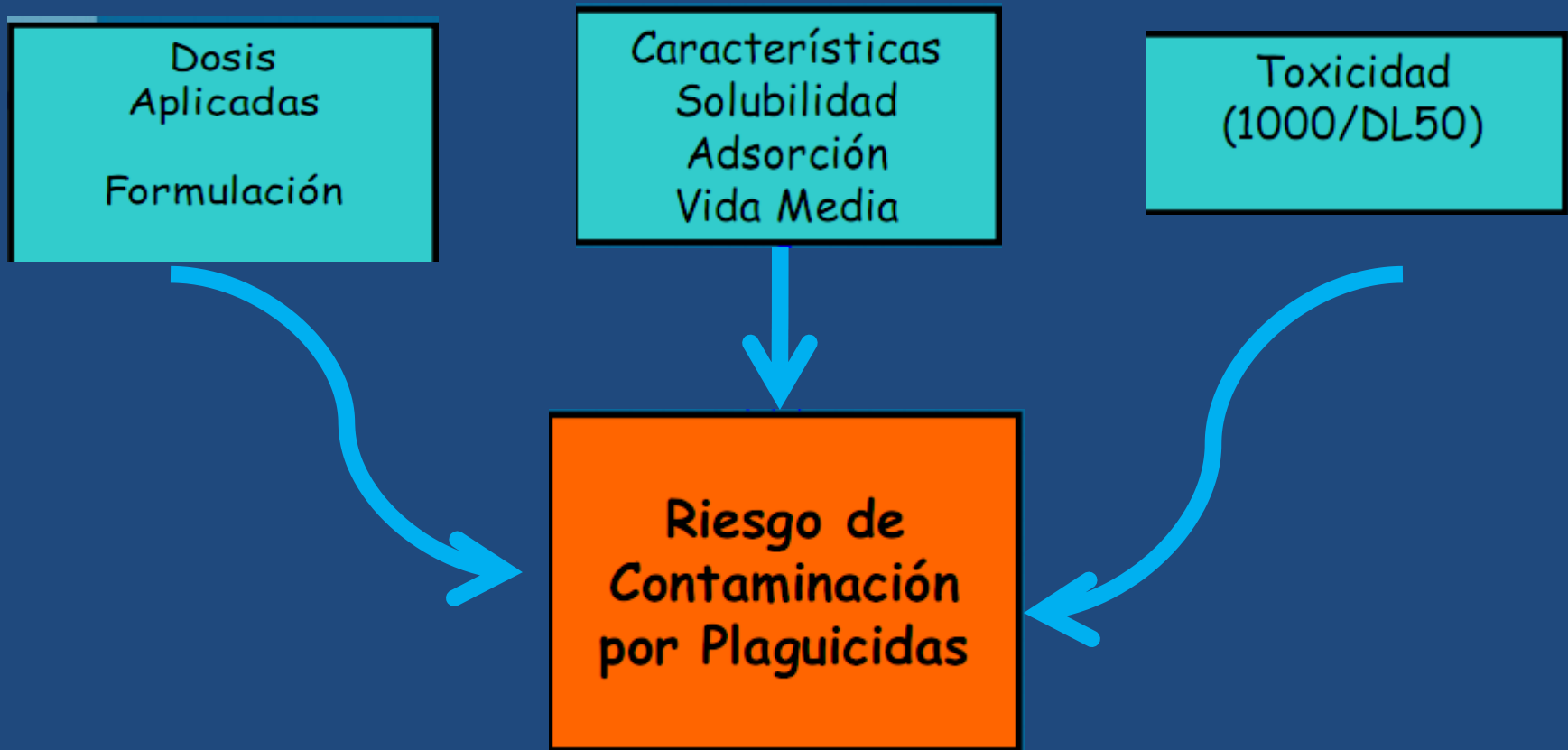
VALORES DE IE (100 MUESTRAS: 0-10 CM)



VALORES DE MO (100 MUESTRAS: 0-10 CM)



Indicador 10: *Riesgo de Contaminación por Plaguicidas (mg/l)*



$$\text{Riesgo} = \frac{1000}{\text{DL 50}} \times \frac{K_{sp} + R}{2} + K_{oc} + T^{1/2} \times \text{Dosis} \times \text{Superficie}$$

Proyecto Soporte de Decisiones para la integración y ampliación del Manejo Sostenible de Tierras (MST)

WOCAT (*World Overview of Conservation Approaches and Technologies*),

RELEVAMIENTO DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANEJO DE TIERRAS: orientadas a la sustentabilidad ambiental, económica y social en diversos procesos productivos que garantizan la calidad inocuidad de productos alimenticios y no alimenticios y calidad de procesos (COAG FAO 2003)

ESTRUCTURA PARA RELEVAR BUENAS PRACTICAS DE MST



ANEXO II: CATEGORIAS

CA- Agricultura de conservación Mínima perturbación del suelo, un grado permanente de cobertura del suelo y rotación de los cultivos, verdeos, pasturas cultivos de cobertura

-NM- Enmiendas - Abonos / Compost/acondicionadores de suelos. Mejora física, mineral y biológica del suelos

-NB- Balance de nutrientes. Mejora el la dotación de macro-micronutrientes (reposición

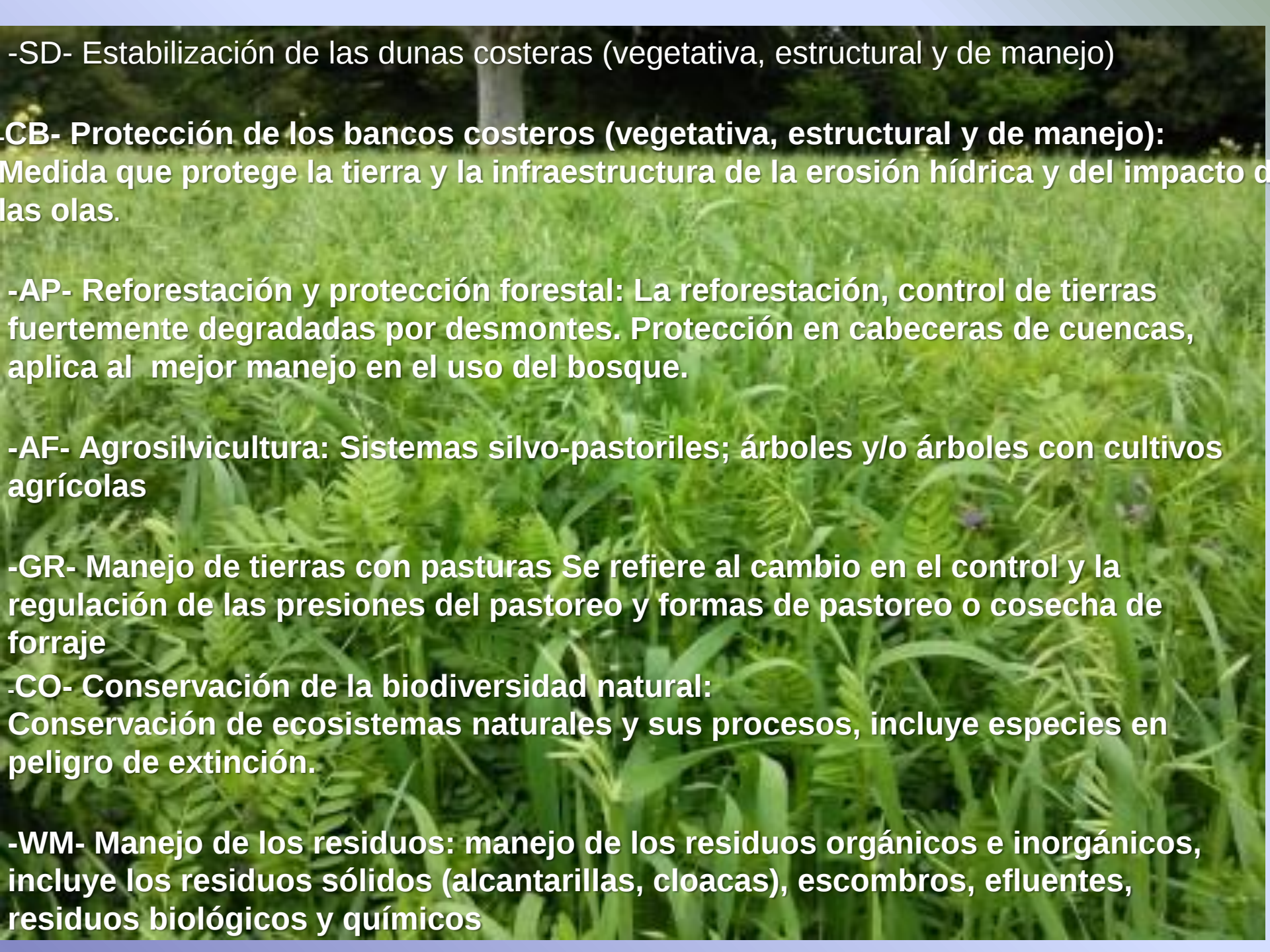
-LR- Labranzas para recuperar condiciones físicas: Descompactar suelos, favorecer infiltración, romper pisos de labor o por tránsito

-TR- Terrazas (medidas estructurales, combinadas: medidas vegetativas y agronómicas): Cultivadas; no cultivadas; canales colectores, etc.

-RH- Control de cárcavas / rehabilitación (control estructural combinado con la vegetación: pasturas, arbustos, canal de guardia, gaviones, etc.

-SA- Aguas subterráneas / uso eficiente del agua para riego y consumo animal/humano

-RQ- Uso racional de fitosanitarios: Tipos, dosis formas de aplicación, minimizando el riesgo de contaminación de suelos, aguas y salud.



-SD- Estabilización de las dunas costeras (vegetativa, estructural y de manejo)

-CB- Protección de los bancos costeros (vegetativa, estructural y de manejo):

Medida que protege la tierra y la infraestructura de la erosión hídrica y del impacto de las olas.

-AP- Reforestación y protección forestal: La reforestación, control de tierras fuertemente degradadas por desmontes. Protección en cabeceras de cuencas, aplica al mejor manejo en el uso del bosque.

-AF- Agrosilvicultura: Sistemas silvo-pastoriles; árboles y/o árboles con cultivos agrícolas

-GR- Manejo de tierras con pasturas Se refiere al cambio en el control y la regulación de las presiones del pastoreo y formas de pastoreo o cosecha de forraje

-CO- Conservación de la biodiversidad natural:

Conservación de ecosistemas naturales y sus procesos, incluye especies en peligro de extinción.

-WM- Manejo de los residuos: manejo de los residuos orgánicos e inorgánicos, incluye los residuos sólidos (alcantarillas, cloacas), escombros, efluentes, residuos biológicos y químicos

ANEXO III: ORIENTACIÓN DE LA PRÁCTICA

ADAPTACIÓN: en función a la problemática por tipo y gravedad

PREVENCIÓN: Identificación de prácticas que mantengan la salud de los RRNN y los servicios ecosistémicos

MITIGACIÓN: Intervenir para reducir el proceso de degradación de tierras

REHABILITACIÓN: Intervención en tierras con un alto grado de degradación-desertificación y que se encuentran prácticamente improductivas

Anexo IV: Procesos de Degradación de tierras



O:	Sin degradación
W:	<i>Erosión hídrica</i>
E:	<i>Erosión eólica</i>
Cn:	Disminución de la fertilidad y reducción del contenido de materia orgánica
Ca:	Acidificación
Cp:	Contaminación del suelo
Cs:	Salinización / alcalinización
Pk:	Impermeabilización / Encostramiento/Compactación
Pw:	Anegamientos
Hg:	Cambio en las aguas subterráneas / niveles de los acuíferos
Hp:	Reducción de la calidad superficial del agua
Hq:	Disminución de la calidad de las aguas subterráneas
Bh:	Pérdida de hábitats
Bl:	Pérdida de la vida en el suelo

Ficha de relevamiento de las Prácticas para el Manejo Sustentable de Tierras

Título	<i>TERRAZAS DE EVACUACIÓN O CONDUCCIÓN DE EXCEDENTES HÍDRICOS</i>
Estado APLICADA-RECOMENDADA	Recomendada y Aplicada
Lugar: Localidad / Paraje / Otros	Nueva Aldea –Entre Ríos
Ubicación (Punto GPS)	-37.65789 -58.566670
Tema/Categoría	TR
Práctica orientada a la Adaptación (A); a la Prevención (P); y Mitigación (M); Rehabilitación (R) y/o Remediación (Re)	P/M
Proceso de Deterioro identificado	.W
Especificación de la Práctica <i>(máximo 10 líneas)</i>	
. En Argentina y particularmente en Entre Ríos se define como terraza de evacuación o conducción, al canal por donde se transporta el agua excedente de un lote o porción del mismo. Tiene como finalidad atenuar la degradación de suelos por erosión hídrica. Una terraza está constituida por un montículo de tierra (lomo), ubicado en la parte inferior del terreno y un canal por el cual circula el agua. La función principal del lomo es constituir uno de los taludes del canal. Cada terraza confluye en un canal colector que tiene por función dirigir el agua excedente hacia la zona de descarga del lote o microcuenca. La sistematización de un lote o cuenca es el ordenamiento hidráulico del mismo mediante la utilización de terrazas y canales colectores. En Entre Ríos, actualmente predominan dos formas de lomo, las terrazas de lomo angosto, no cultivable o vegetado; y las terrazas de lomo ancho, cultivables o no vegetadas.	
Efectividad de la Práctica (A/M/B)	B
Limitantes para la implementación de la Práctica	<i>(Económica, Tecnológica, Ambiental, Cultural u otras)</i>
Informante de la Práctica (Productor-implementador) / Referente	.Jose a. Gonzalez
Actores del territorio vinculados a la	organismos, Asociaciones, etc. , .INTA-FAER- Asoc Productores. AaPRWESID

CONTEXTO TERRITORIAL AGROAMBIENTAL

INDICADORES – INDICES – BPA – MONITOREOS
= DECISIONES

LA PLATA

TUCUMÁN

MAR DEL
PLATA

CORRIENTES

MISIONES

SALTA

- ❑ Selección de organizaciones de productores

Selección de lideres innovadores

- ❑ Línea de base según contexto y escala territorial: Indicadores – Indices.

- ❑ Relevamiento de Buenas prácticas de manejo sustentable de tierras.

