

Experiencias en bosques degradados en Chile

Carlos Bahamondez V.

Yasna Rojas P.

Grupo de Inventario & Monitoreo

Grupo de Investigación Cambio Climático

INSTITUTO FORESTAL



Organización de la presentación



- Contexto del proceso REDD+ en Chile
- Desarrollo metodológico en apoyo al proceso REDD+, LULUCF en Chile

Hacia un MRV en Chile



**Sistema de Monitoreo
Forestal y Uso del Suelo**

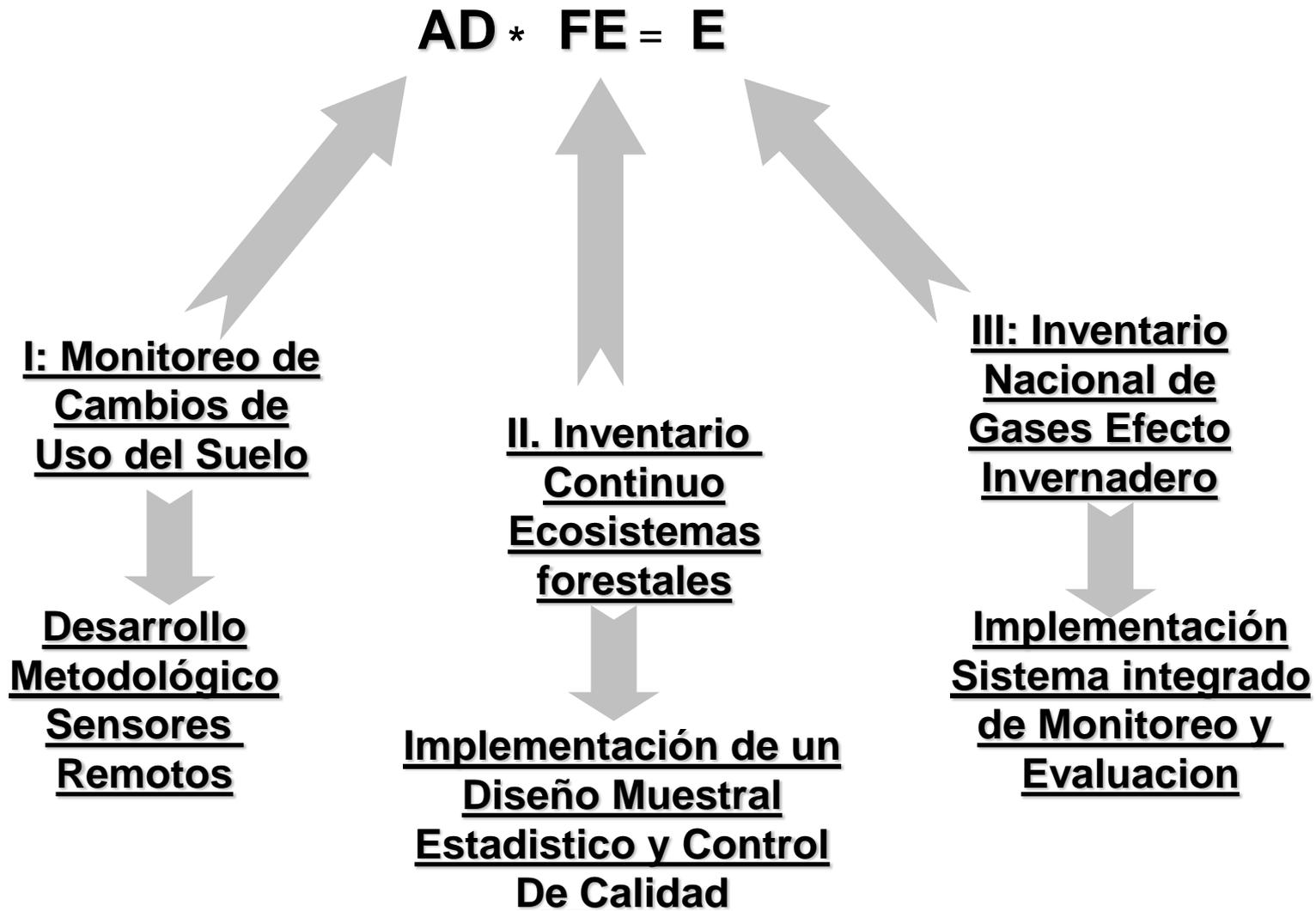
Inventario GEI

**Monitoreo Uso del
Suelo**

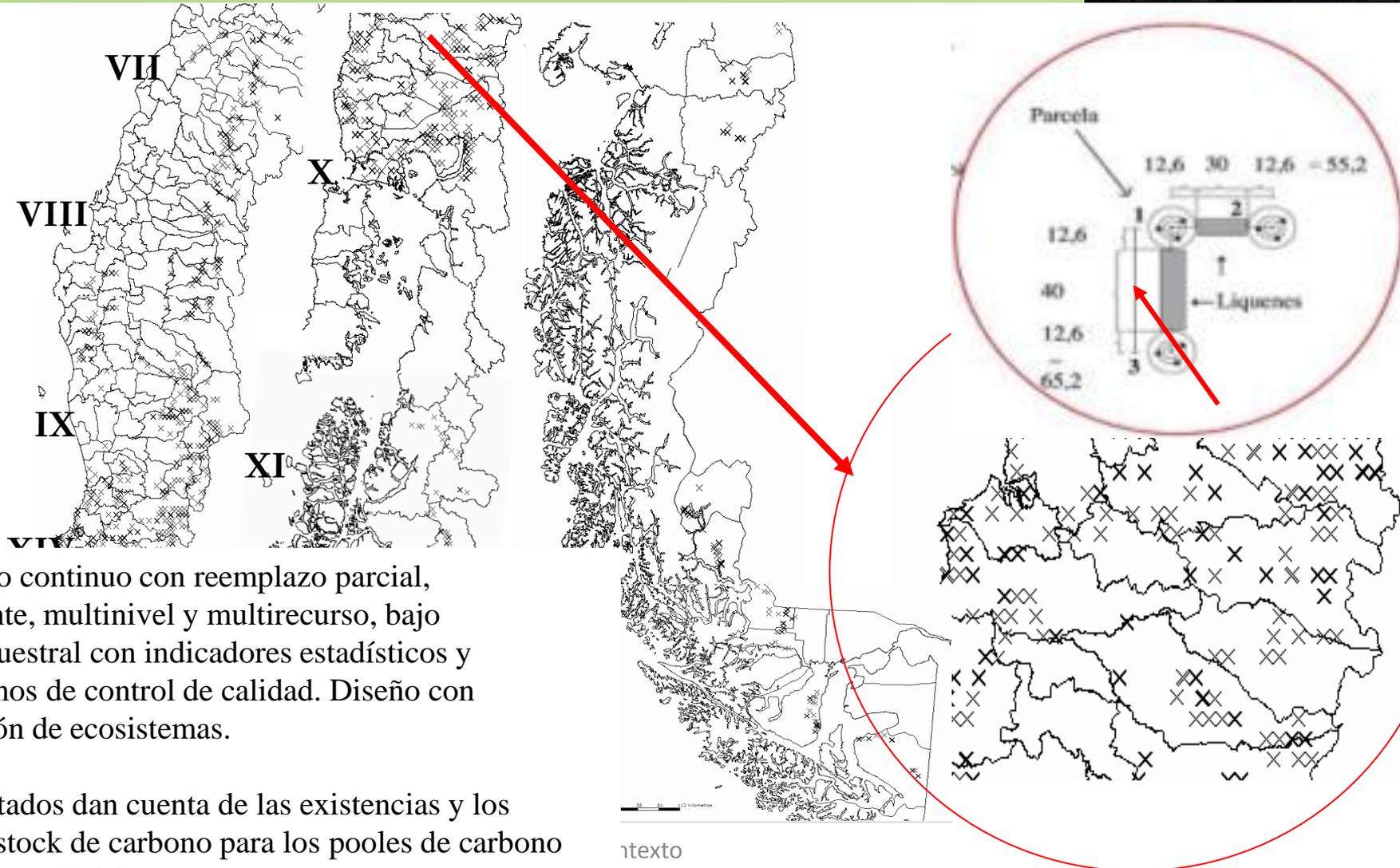
**Para tener un sistema MRV se necesita
establecer tres pilares básicos**

**Inventario
Nacional Forestal**

IPCC y el rol de los bosques en emisiones y captura, (listado de tareas)



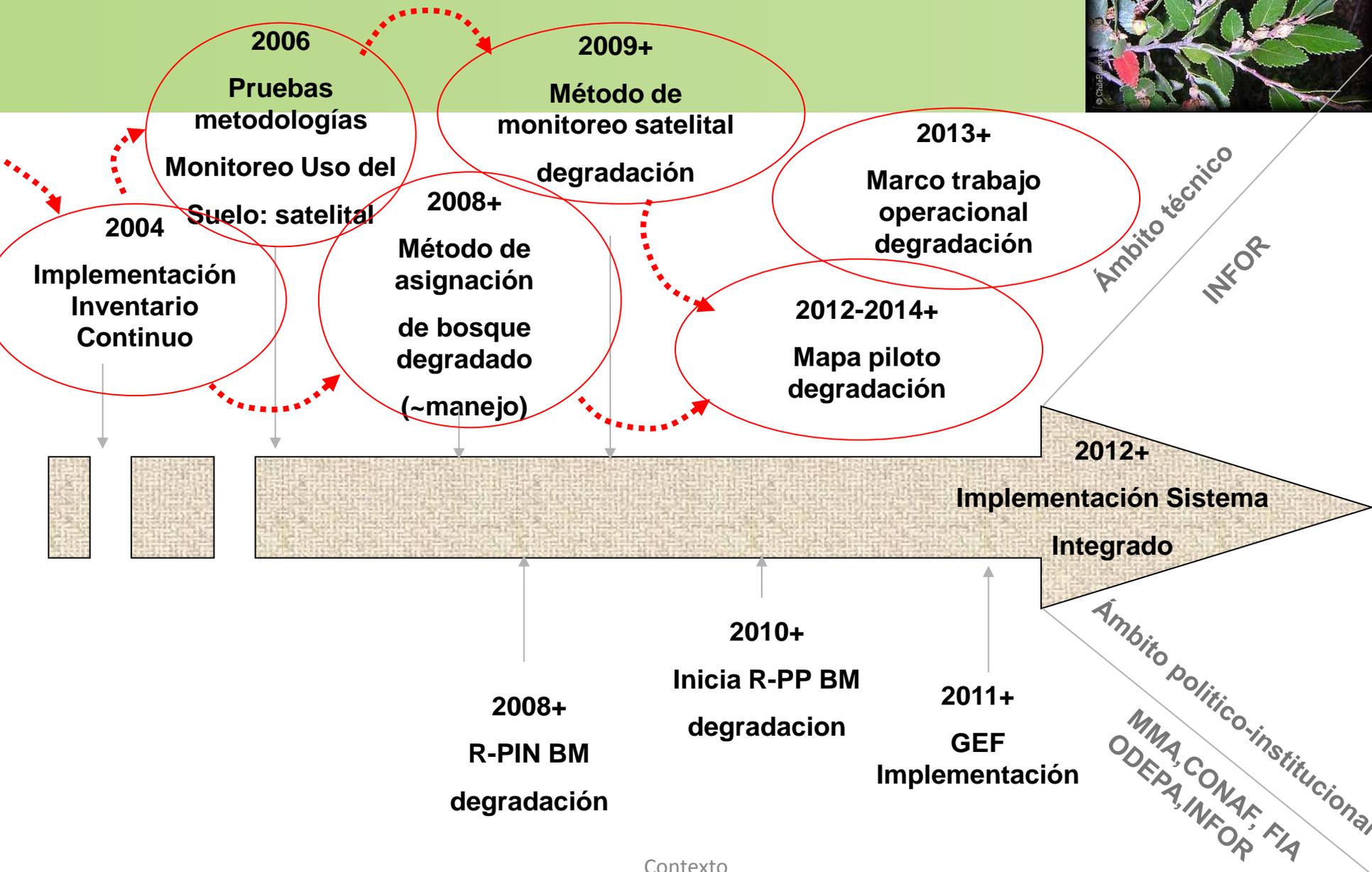
II. El Inventario Continuo de Ecosistemas forestales Chile. Alcance geográfico 10,3 mill. de ha



Inventario continuo con reemplazo parcial, multifuente, multinivel y multirecurso, bajo diseño muestral con indicadores estadísticos y mecanismos de control de calidad. Diseño con orientación de ecosistemas.

Sus resultados dan cuenta de las existencias y los cambios stock de carbono para los pools de carbono definidos por IPCC.

La ruta recorrida hacia un sistema MRV



Avances en degradación

Caso de Chile



- Las fuerzas dominantes del proceso de degradación en Chile tienen su origen en dos aspectos principales
 1. Mercado biomasa combustible
 2. Un sector de pequeños y medianos propietarios asociados al bosque nativo que por factores **culturales, situación de pobreza y marginalidad** consideran al bosque como un recurso de liquidez inmediata.

El proceso:

El mecanismo de degradación corresponde a una entresaca sistemática, de baja a mediana intensidad, afectando ligera a moderadamente el dosel arbóreo, y que pasado un periodo prolongado resulta en inclusión de ganado y eventualmente en un cambio de uso del suelo.

Degradación

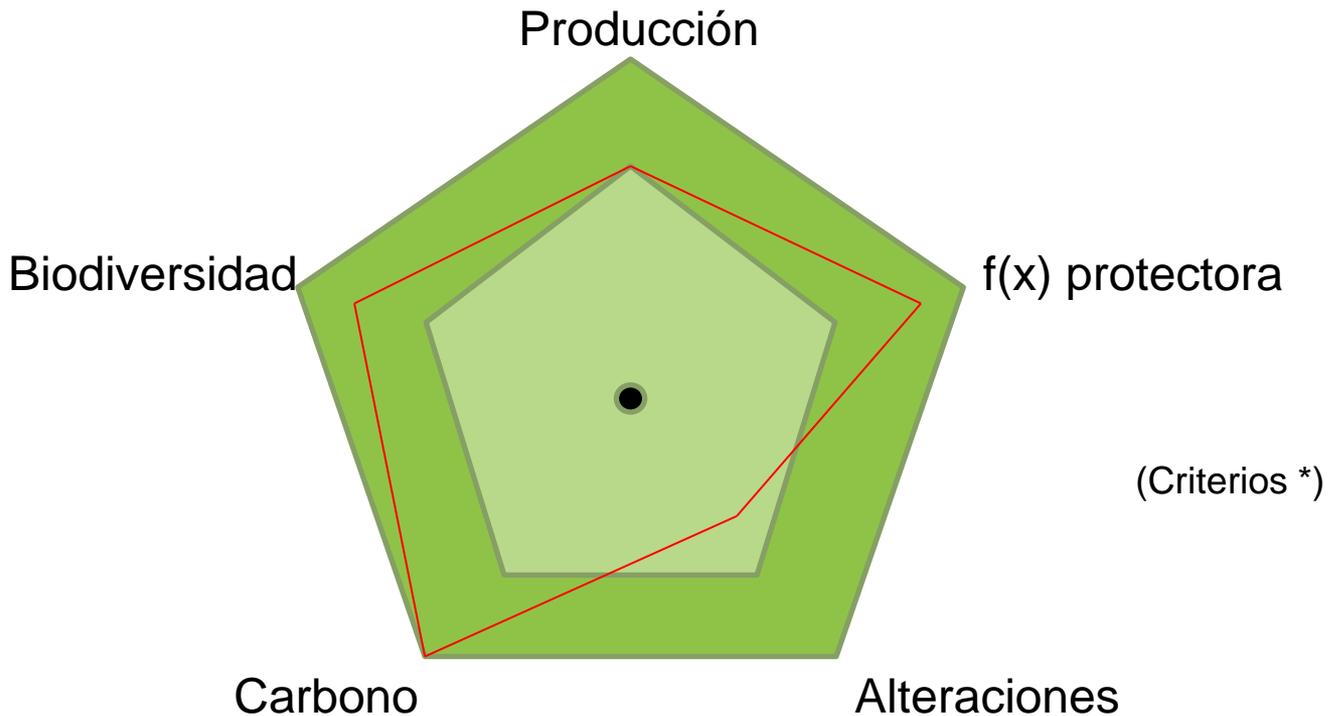


- Definición país, no existe definición consensuada (por defecto: FAO 2005) temas abordado en R-PP
 - ❑ Dificulta la difusión del problema
 - ❑ Provoca invisibilidad del problema a todos
 - ❑ Desarticula posibles cursos de solución
- La degradación tiene varios niveles y alcances, lo que dificulta aspectos técnicos/metodológicos, entre ellos, se pueden mencionar alcances en : Tema abordado por FAO 2010.
 - ❑ Biodiversidad
 - ❑ Carbono
 - ❑ Bienes y otros servicios del bosque

Degradación



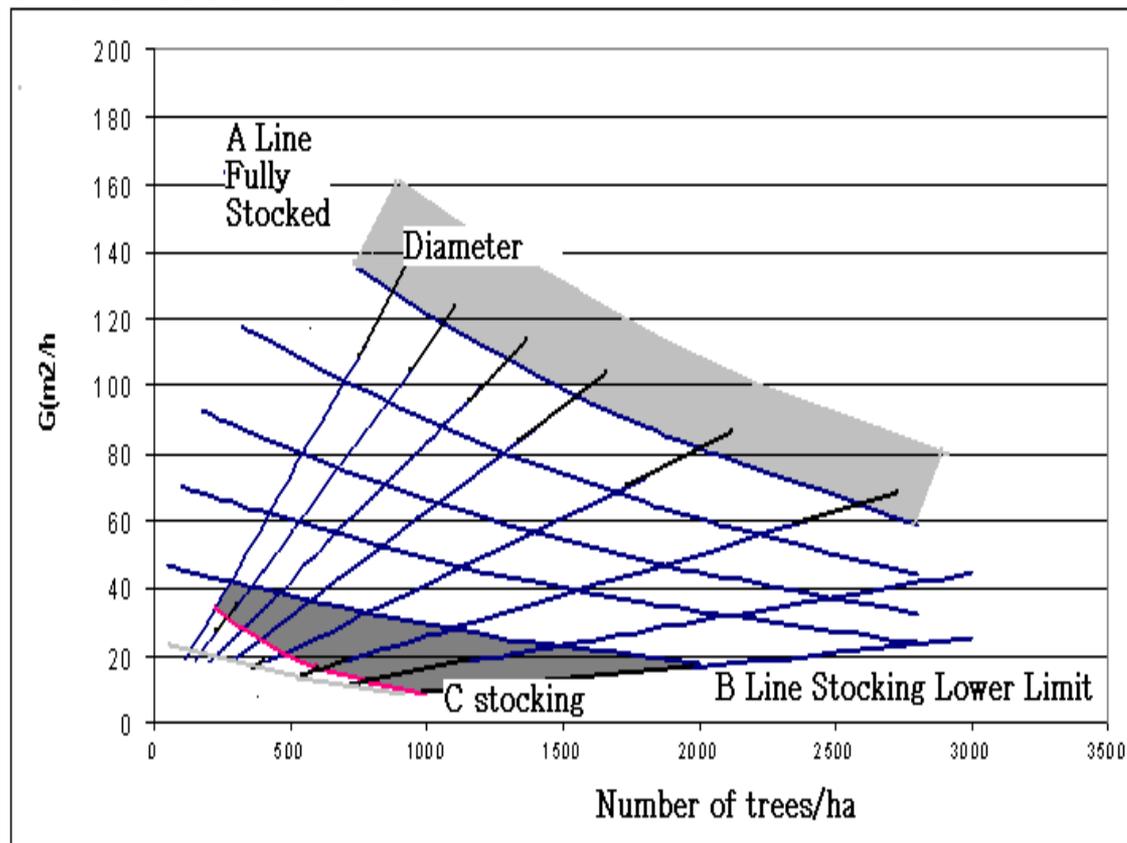
- También presenta varias escalas espaciales entre las cuales destacamos los siguientes (focos de desarrollo metodológico)
 - De rodal
 - De paisaje





I. Detección Nivel de Rodal : aproximación operativa a la degradación FAO WP N°158, 2010.

- Uso de la Carta de Stock para discriminar bosques degradados de no-degradados a escala rodal.



Overstocked

Understocked

Requisitos construcción de la Carta de Stock



- Se necesita información previa respecto de los bosques, o en su defecto realizar un inventario forestal específico.
 - ❑ Caso de Chile: utiliza datos inventario nacional i.e., **Inventario Forestal Continuo** (INFOR 2004-a la fecha).
 - ❑ La Carta de Stock se construye en base a datos de terreno provenientes de parcelas permanentes, las que proveen la información de referencia.
 - ❑ Debe existir/conocerse un valor umbral que permita discriminar entre degradación y no-degradación (Línea C?, % bajo línea C?, etc.)

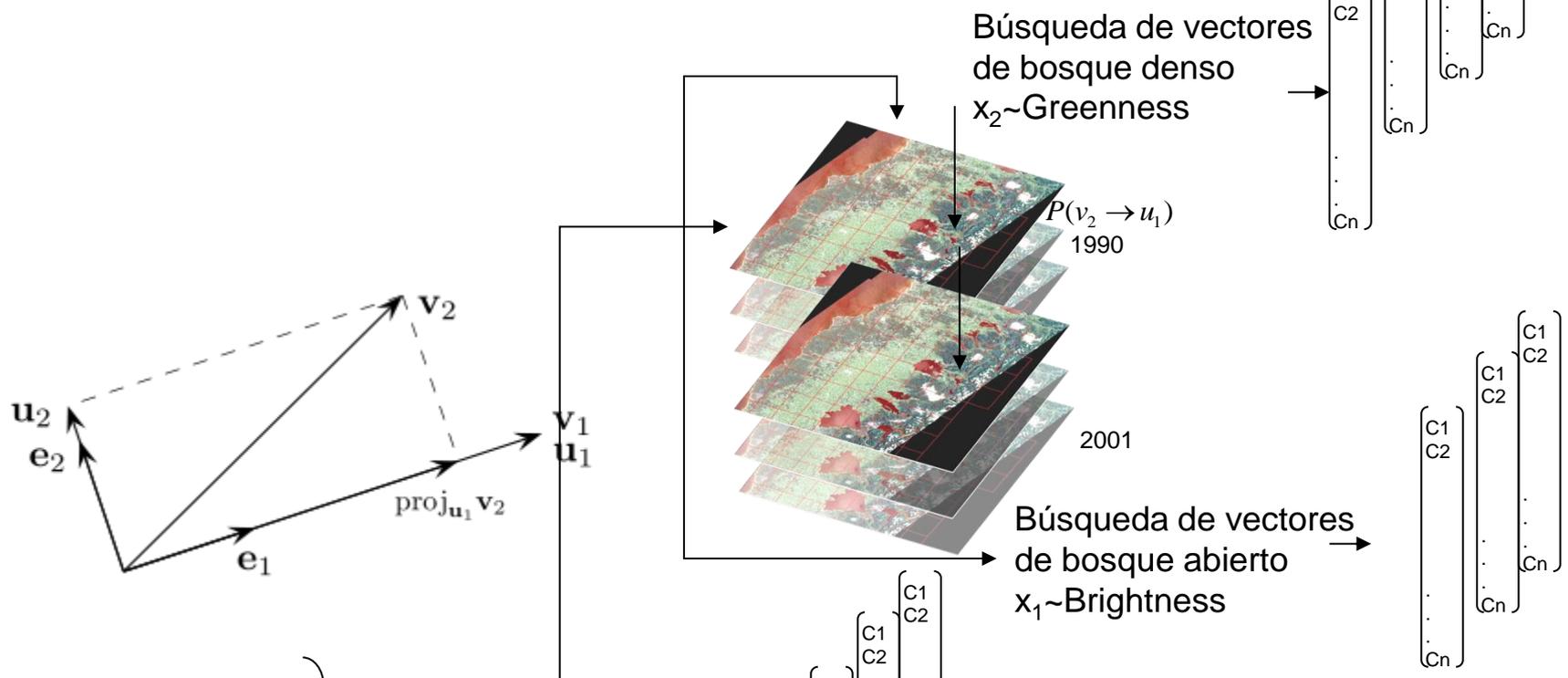
II. Detección a Nivel de paisaje:



- **Métodos probados:**
 - PCA multitemporales
 - Diferencias de imágenes
 - CVA
 - Ortogonalización de Gram-Schmidt sobre vectores multitemporales
- **Material:** Landsat 1990 (5) -2001 (7)
- **Área de trabajo:** Región de la Araucanía
~0,9 MM ha de Bosques.
- **Tipo forestal** : Roble – Raulí - Coihue (seg.crec.)
subtipos Roble y Ro-Ra-Co
(~200.000 ha)

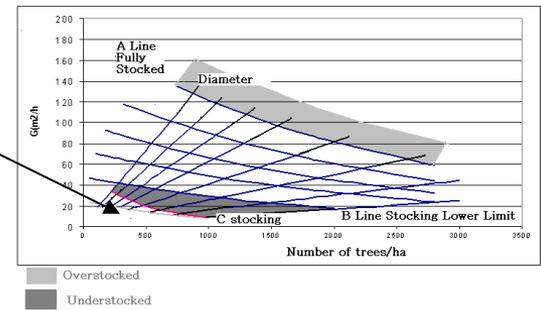
Transformación de Gram-Schmidt

Método para ortonormalizar vectores en un espacio



BD de Inventario Nacional Muestras que en 1990 estaban No-degradadas y que al 2001 acusan degradacion f(Carta Stock)

Búsqueda de vectores de bosque degradado cambios 1990-2001 x_4



Identificación de ejes transformados Gram Schmidt estable B,G,W y Degradación



$$s_1 = \frac{(x_1 - r)}{\|x_1 - r\|}$$

Brightness → Bosques abiertos <20% CCF.

$$s_2 = \frac{(x_2 - r) - P(x_2 \rightarrow s_1)}{\|(x_2 - r) - P(x_2 \rightarrow s_1)\|}$$

Greenness → Bosques plenos >60% CCF.

$$s_3 = \frac{(x_3 - r) - P(x_3 \rightarrow s_1) - P(x_3 \rightarrow s_2)}{\|(x_3 - r) - P(x_3 \rightarrow s_1) - P(x_3 \rightarrow s_2)\|}$$

Wetness

$$d = \frac{(x_4 - r) - P(x_4 \rightarrow s_1) - P(x_4 \rightarrow s_2) - P(x_4 \rightarrow s_3)}{\|(x_4 - r) - P(x_4 \rightarrow s_1) - P(x_4 \rightarrow s_2) - P(x_4 \rightarrow s_3)\|}$$

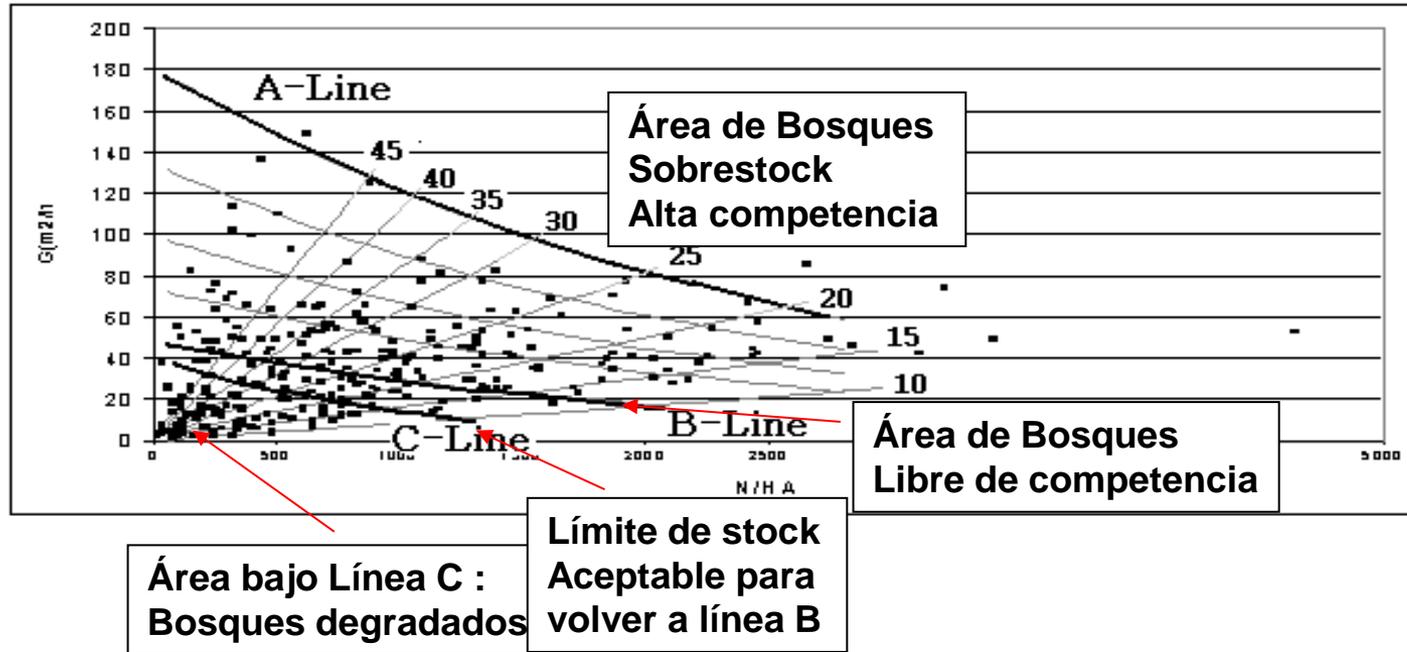
Cambios
Bosques
Bajo línea C



RESULTADOS

Resultados nivel rodal

Carta de Stock Caso de Tipo Forestal *Roble – Raulí - Coihue*



Resultados nivel paisaje

Análisis Varianza-Covarianza

Se genera imagen muy dispersa para despliegue



	Brightness open forest	Greenness plain forest	Wetness forest	Change (degraded)	Proportion of variation
Brightness open forest	1.419,48	940,65	23,95	187,23	30,129
Greenness plain forest	940,65	2.611,56	156,35	25,53	55,431
Wetness forest	23,95	156,35	78,36	14,41	1,663*
Change (degraded)	187,23	25,53	14,41	147,60	3,133*
				Total	90,356

Correlación : degradado – Área Basal/ha = -0,72

Correlación : degradado – Crown Competition factor = -0,63

Conclusiones



- Mejor método para detectar degradación resultó ser Gram-Schmidt
- Se puede detectar degradación con precisión aceptable mediante material satelital multitemporal
- Aproximación de bajo costo → imágenes
- El método de identificación de degradación a escala rodal ha sido exitoso y su uso combinado con GS representa una buena opción para estimación de niveles de referencia.
- Las muestras utilizadas provienen de monitoreo de bosques de grandes áreas (Inventario Nacional) → muestras escasas

Conclusiones (cont.)



- Método intuitivo en relación a sus similares → parte de conocimiento previo y utiliza este conocimiento para la detección.
- Se debe explorar la potencialidad para detectar niveles de bosques entre líneas B y A en carta de stock → monitoreo MF
- Es factible y existen experiencias de utilizar este método para seguimientos sanitarios.
- Consumo de tiempo de proceso es un factor relevante aunque no crítico.
- Se requiere una vez estimadas las localizaciones de posibles áreas degradadas, se revise en terreno una muestra de validación.

Muchas Gracias



Presentador:

Rodrigo Sagardía

rsagardia@infor.cl

Investigador Instituto Forestal

Inventario & Monitoreo

