

A wide-angle photograph of a desert landscape. In the foreground, a rocky, light-brown cliff face slopes down from the right. The middle ground shows a vast, flat valley with sparse vegetation and a winding road. In the background, there are low, hazy mountains under a clear sky.

# Modelos de estados y transiciones: nuevas aplicaciones en contexto mundial

Brandon T. Bestelmeyer

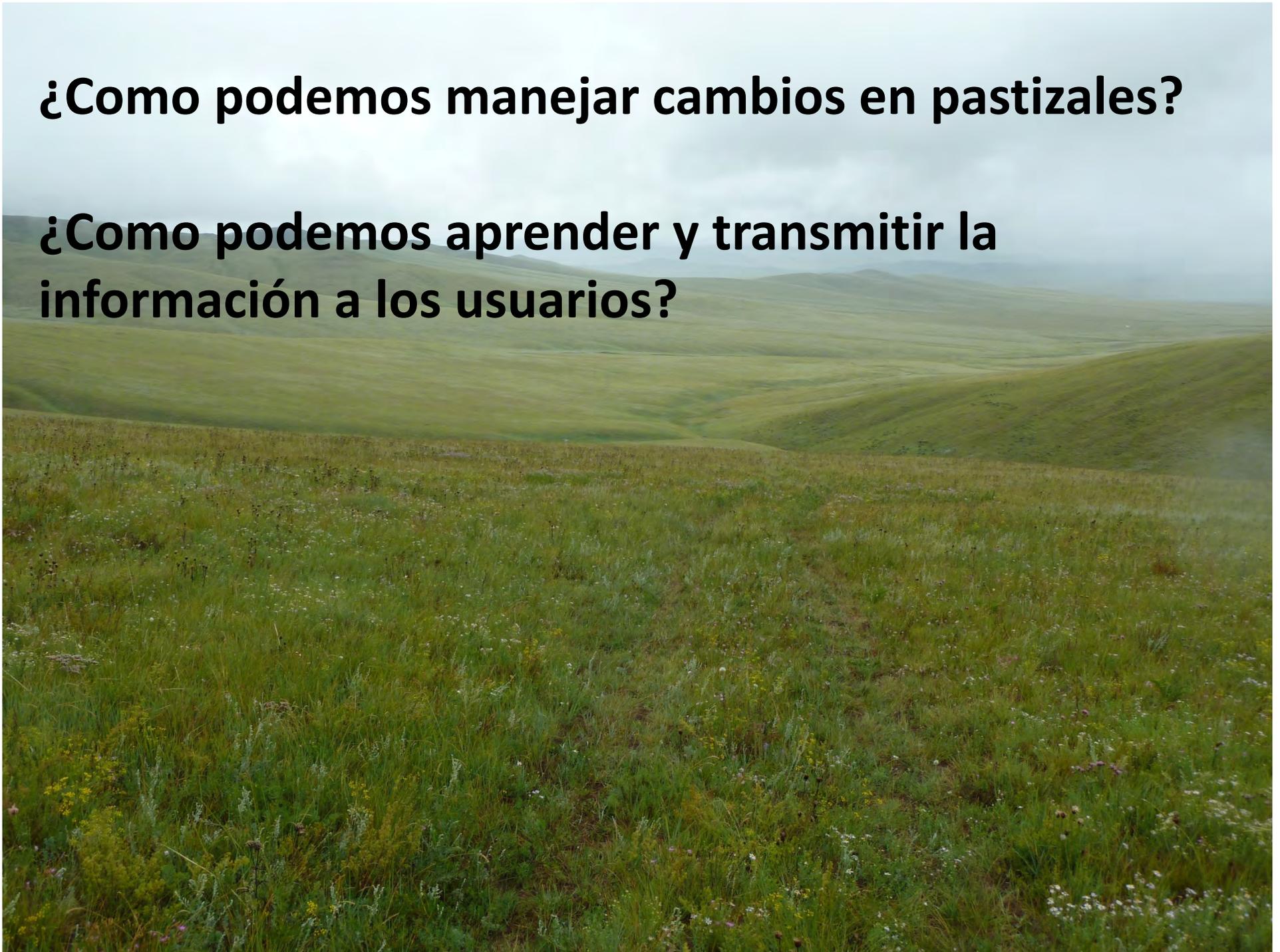
USDA-ARS Jornada Experimental Range

Las Cruces, NM, USA

[bbestelm@nmsu.edu](mailto:bbestelm@nmsu.edu)

**¿Como podemos manejar cambios en pastizales?**

**¿Como podemos aprender y transmitir la información a los usuarios?**

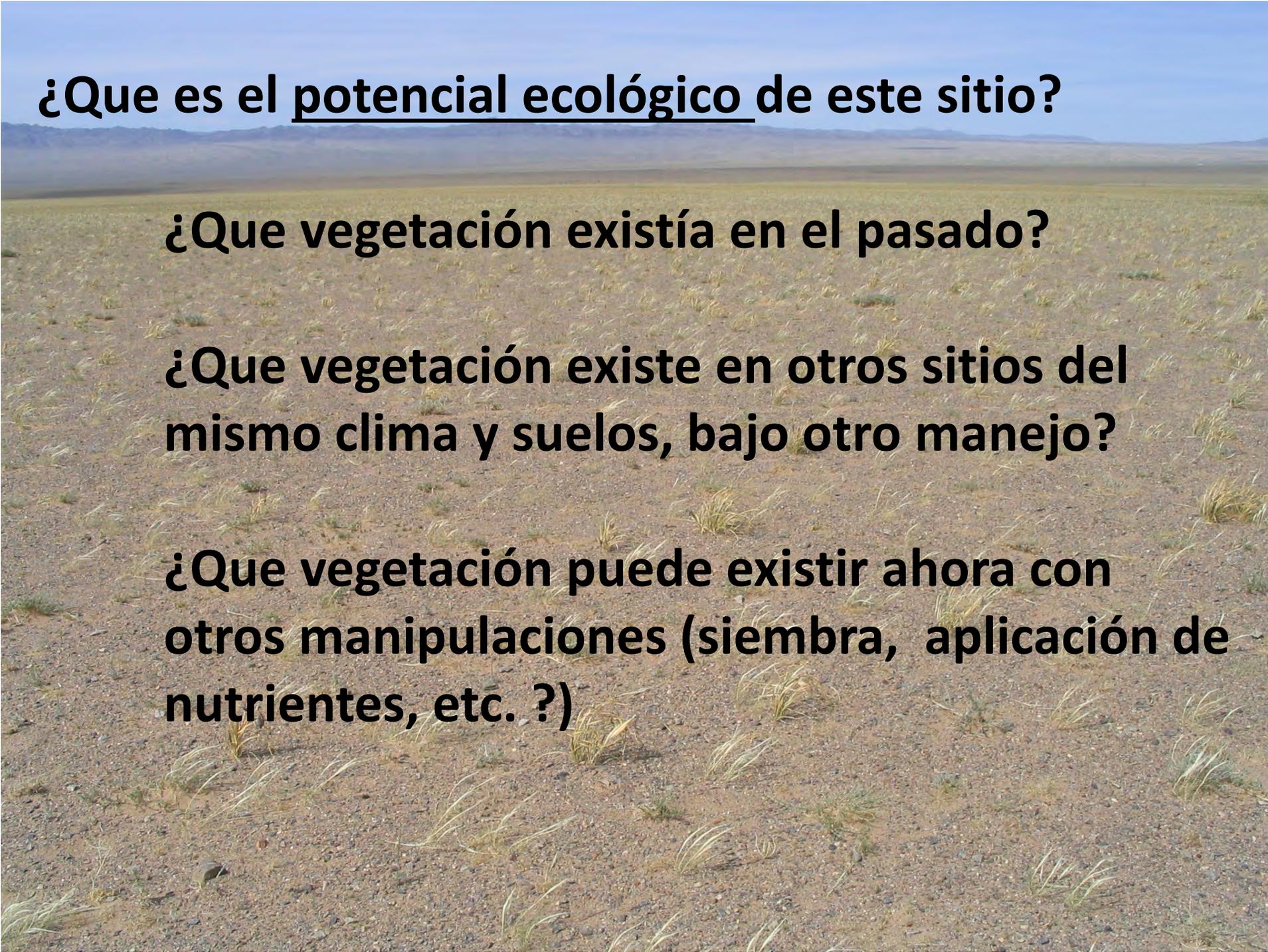


**Queremos evitar consecuencias indeseables en el futuro, restaurar lo que deseamos en el pasado...**



**... o tratar de fabricar algo nuevo que es mas deseable**



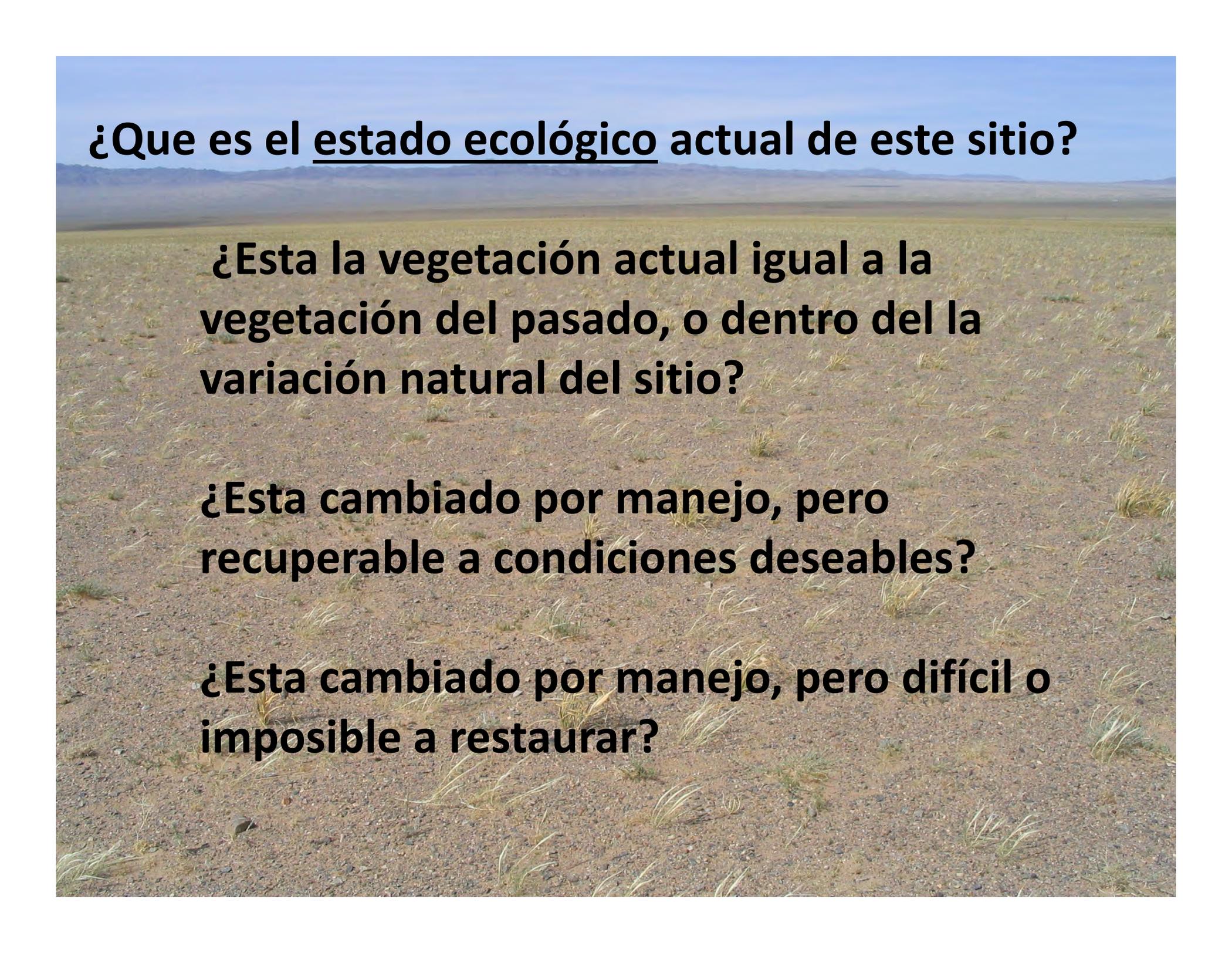


**¿Que es el potencial ecológico de este sitio?**

**¿Que vegetación existía en el pasado?**

**¿Que vegetación existe en otros sitios del mismo clima y suelos, bajo otro manejo?**

**¿Que vegetación puede existir ahora con otros manipulaciones (siembra, aplicación de nutrientes, etc. ?)**



**¿Que es el estado ecológico actual de este sitio?**

**¿Esta la vegetación actual igual a la vegetación del pasado, o dentro de la variación natural del sitio?**

**¿Esta cambiado por manejo, pero recuperable a condiciones deseables?**

**¿Esta cambiado por manejo, pero difícil o imposible a restaurar?**



# **Las respuestas son bastante importantes!**

**Opción 1: Este sitio esta “sano”—no esperamos mas. Intervención no es necesario.**

**Opción 2: Este sitio esta “degradado”—con cambio de manejo, podemos aumentar la cobertura de pastos**

**Opción 3: Este sitio esta “muy degradado”—con gastos de esfuerzo y plata, podemos aumentar la cobertura de pastos**



**Las respuestas son bastante importantes!**

**Opción 4: Este sitio esta “irreversiblemente degradado”—Manejamos como ‘ecosistema innovadora’.**

**Opción 5: Hay un uso mejor que pastizal que podemos lograr—transformamos el uso (campo eólico!)**

# Un ejemplo: suroeste de EEUU y norte de Mexico

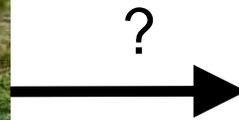
Transformación histórico (1800s): sabana a arbustal



Mecanismo ecológico: *mortalidad de pastos por sobrepastoreo, expansión de arbustos a dominar recursos del suelo*

# La respuesta y esperanza

Aplicación de herbicida a *Larrea tridentata*



Mecanismo ecológico propuesto: *mortalidad de arbustos, establecimiento de pastos a dominar recursos*

# La realidad

Variedades de mecanismos y procesos



*Degradación  
del superficie  
del suelo  
(=anuales)*



*Otros  
competidores  
(=cactos)*



*Limitaciones en  
el potencial de  
algunos suelos  
(=plantas  
escasas)*

## Como podemos...

--Entender las variaciones

--Aprender de los éxitos y fracasos

--Comunicar predicciones a los encargados

**Necesitamos sistemas de conocimiento espacial que son fácilmente disponible a los usuarios**

# “Sitios Ecologicos (SE)”

- **Grupos de suelos que:**
  - **1) potencialmente producen tipos y cantidades (biomasa) de vegetación semejantes**
  - **2) responden semejantemente a disturbios y fuerzas (e.g., presión de pastoreo, sequía)**
- ***Sitios Ecologicos estratifica el paisaje para especificar normas y predicir cambios en pastizales***

# “Modelos de estado y transiciones (MET)”

- **Diagramas, descripciones, y datos asociados que describe cambios posibles en la vegetación y suelos por cada sitio ecologico**
- *Modelos estado y transición son archivos de información para facilitar el desarrollo de hipótesis de manejo*

---

UNA RELIQUIA DEL PASTIZAL DE SAN LUIS

---

Anderson, David Lee; Oriente, Enrique Luis y Vera, Juan Carlos (1)

---

Stable states in relation to grazing in Patagonia:  
a 10-year experimental trial

Gabriel\* †, Oliva, Andres Cibils\*, Pablo Borrelli\*  
& Gervasio Humano †

Viewpoint:

The state and transition model applied to the  
herbaceous layer of Argentina's calden forest

ENRIQUE M. LLORENS

**ESTADOS Y TRANSICIONES DE LOS PASTIZALES DE *SORGHASTRUM PELLITUM*  
DEL ÁREA MEDANOSA CENTRAL DE SAN LUIS, ARGENTINA<sup>1</sup>**

STATE AND TRANSITIONS OF *SORGHASTRUM PELLITUM* GRASSLANDS OF THE  
CENTRAL SANDY AREA OF SAN LUIS, ARGENTINA.

*Manuel O. Aguilera, Diego F. Steinaker, Manuel R. Demaría y Anselmo O. Ávila*

Restoration of palatable grasses: A study case in degraded rangelands  
of central Argentina

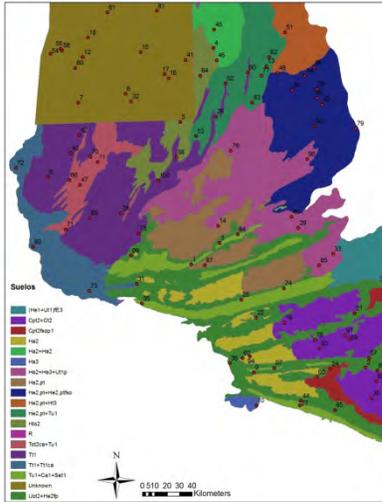
Roberto A. Distel<sup>a,b,\*</sup>, Julián Pietragalla<sup>b</sup>, Ricardo M. Rodríguez Iglesias<sup>a,c</sup>,  
Nilda G. Didoné<sup>b</sup>, Romina J. Andrioli<sup>b</sup>

Linking ecosystem resistance, resilience, and stability in steppes of North  
Patagonia

Dardo Rubén López<sup>a,\*</sup>, Miguel Angel Brizuela<sup>b</sup>, Priscila Willems<sup>a</sup>, Martín Roberto Aguiar<sup>c</sup>,  
Guillermo Siffredi<sup>a</sup>, Donaldo Bran<sup>a</sup>

# Sistematización de desarrollo de SE + METs

## GIS



## Muestreo "integrado" de vegetación y suelos



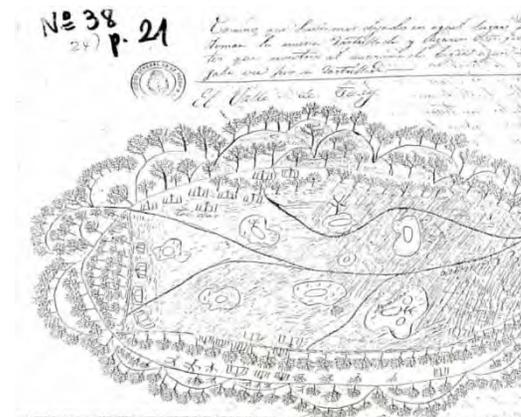
## Monitoreo



## Experimentos de manejo



## Reconstrucción histórico

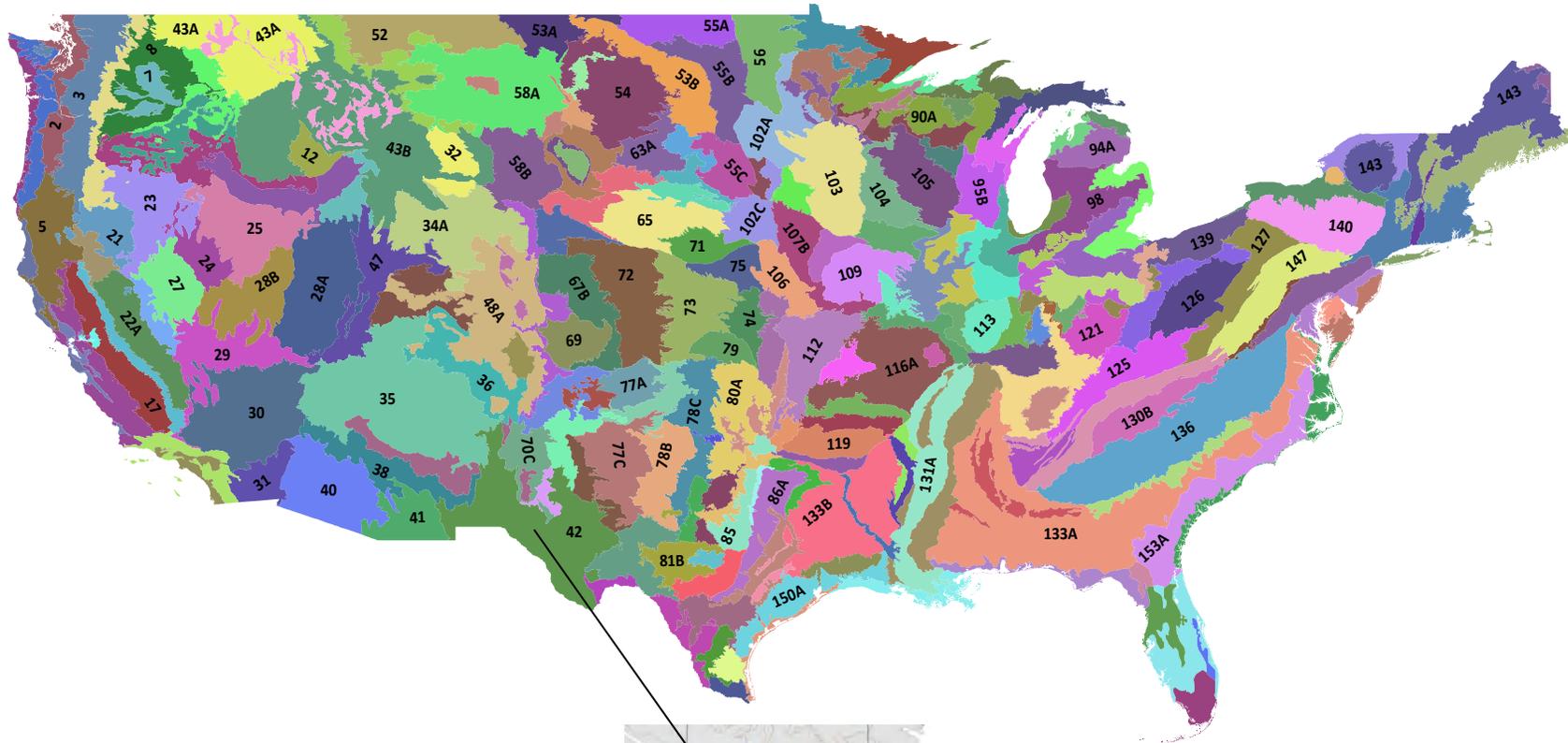


## Talleres y entrevistas

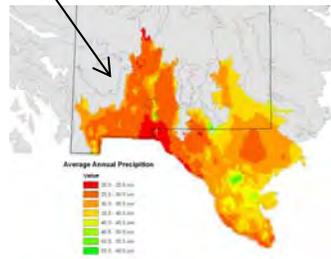


# Usando SE + MET: distintas escalas en EEUU

Distintos regiones : macroclima y topografía

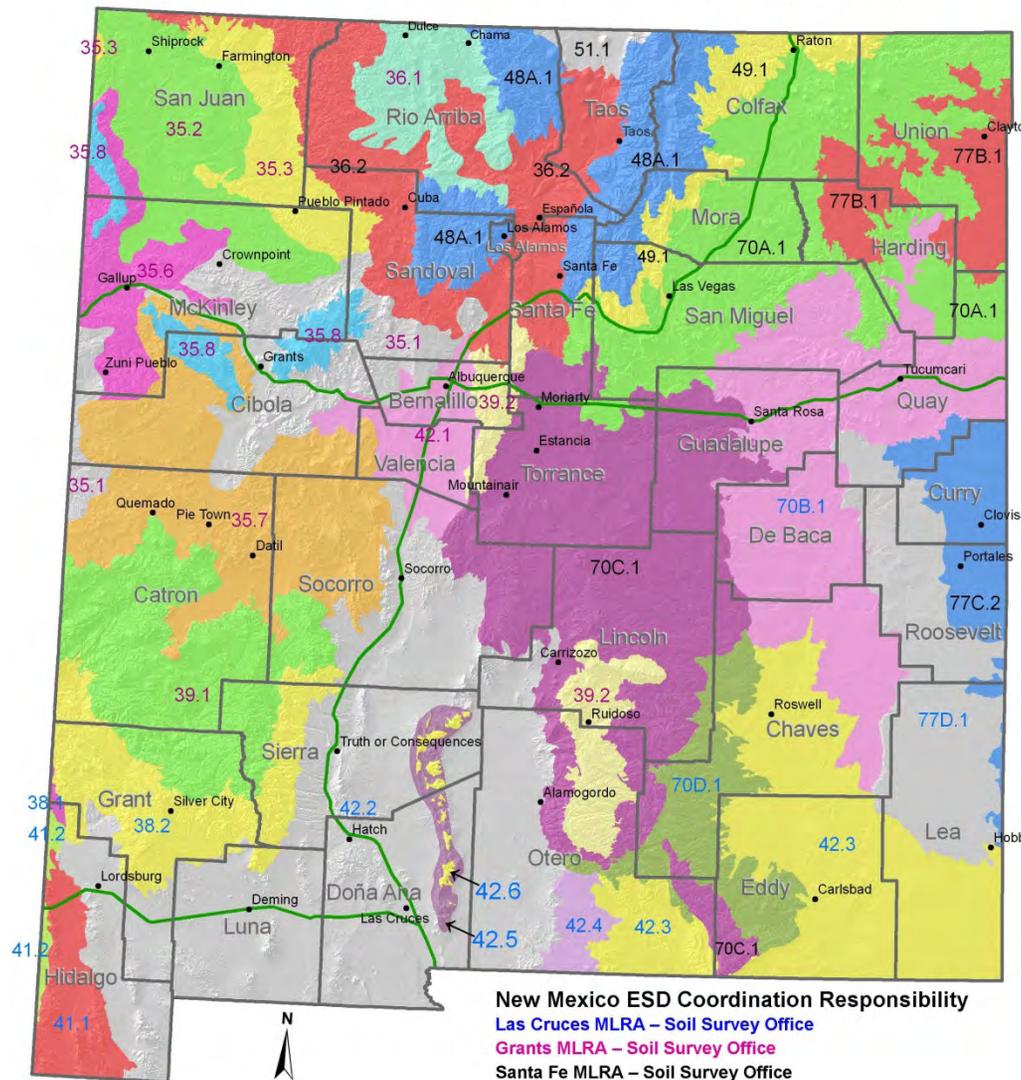


Subregiones dentro de regiones: clima local



# Sitios ecológicos repiten adentro de subregiones climáticas

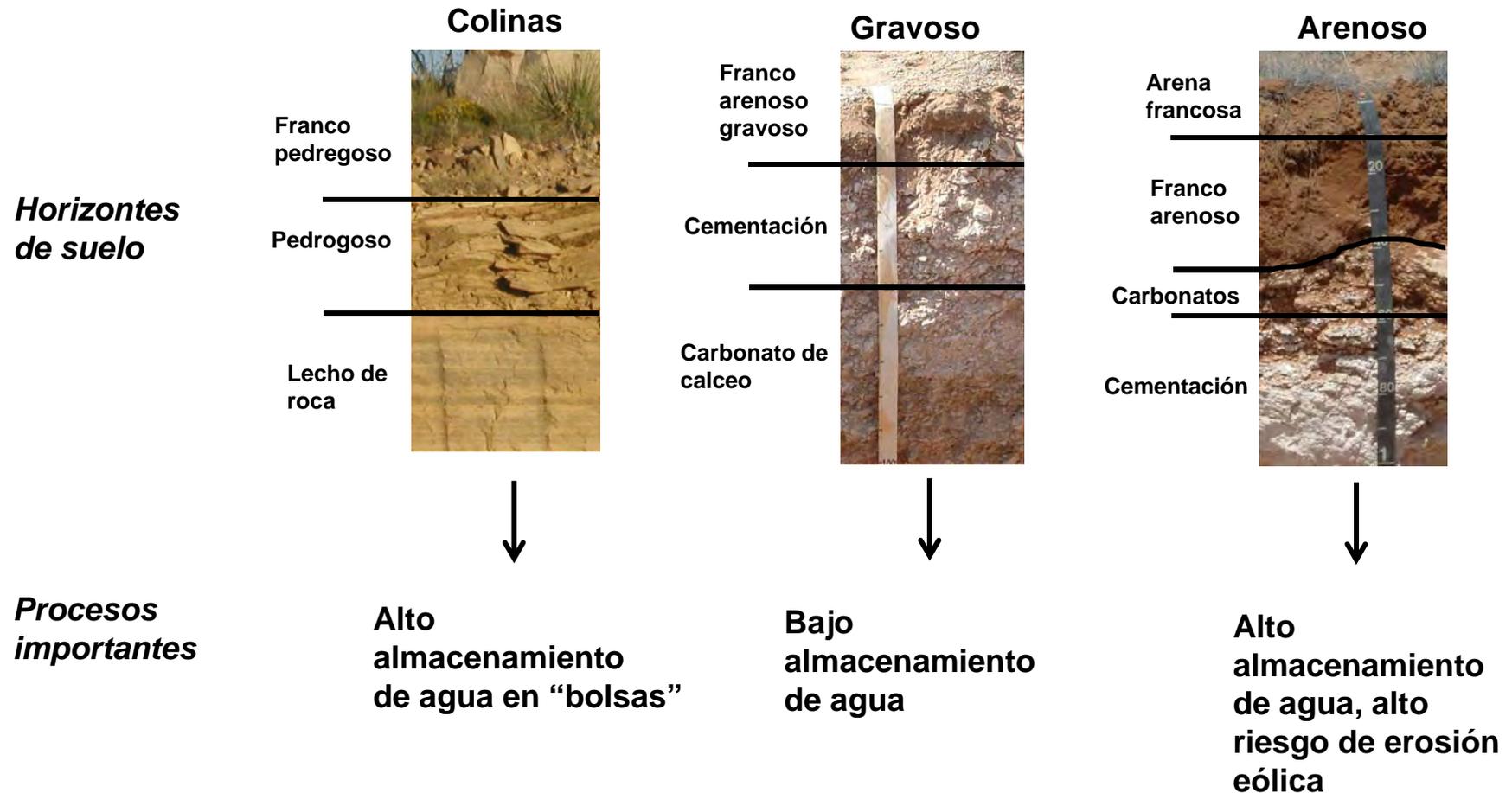
## New Mexico Land Resource Units (LRUs)



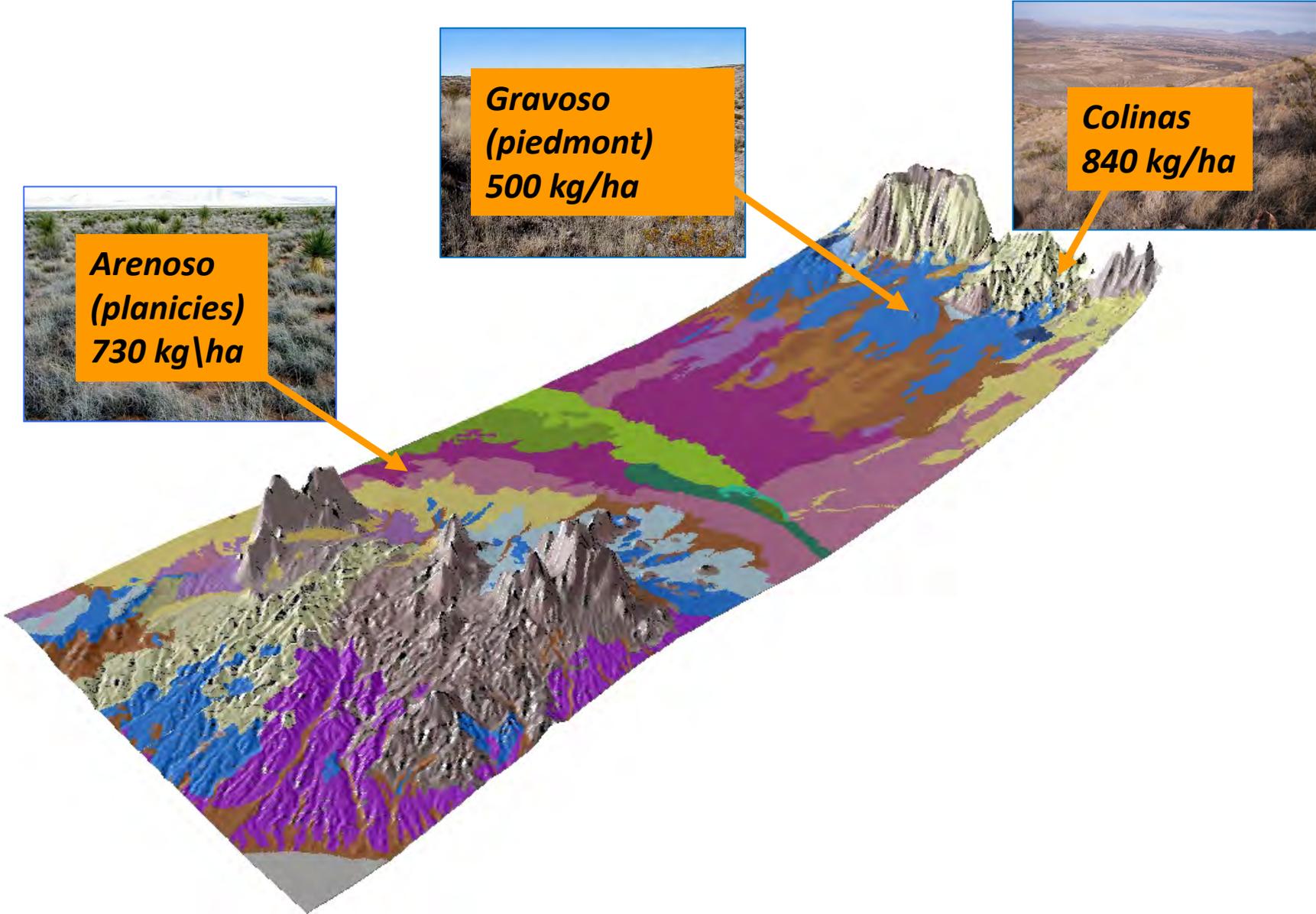
Distintas subregiones tienen distintos grupos de sitios ecológicos

(cada color tiene entre 10-20 sitios ecológicos)

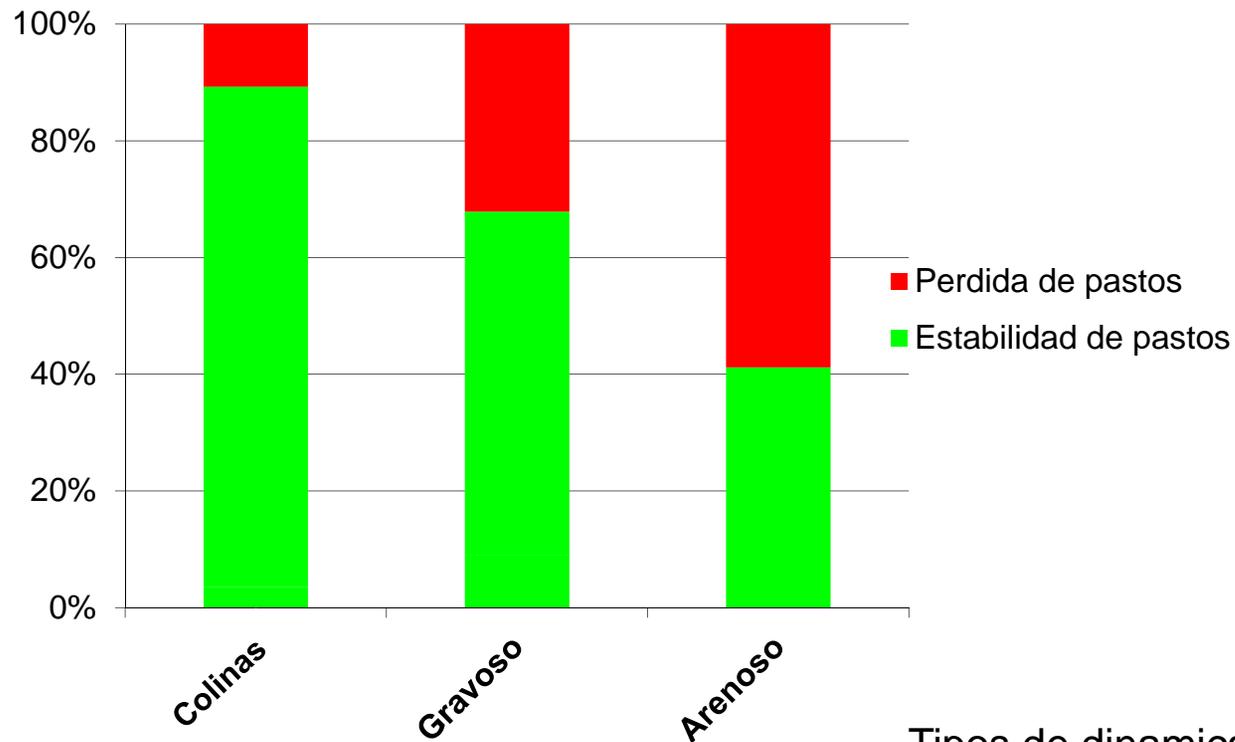
# Sitios ecológicos con distintos perfiles de suelo



# Distintas niveles de producción en el estado “sano” o de referencia

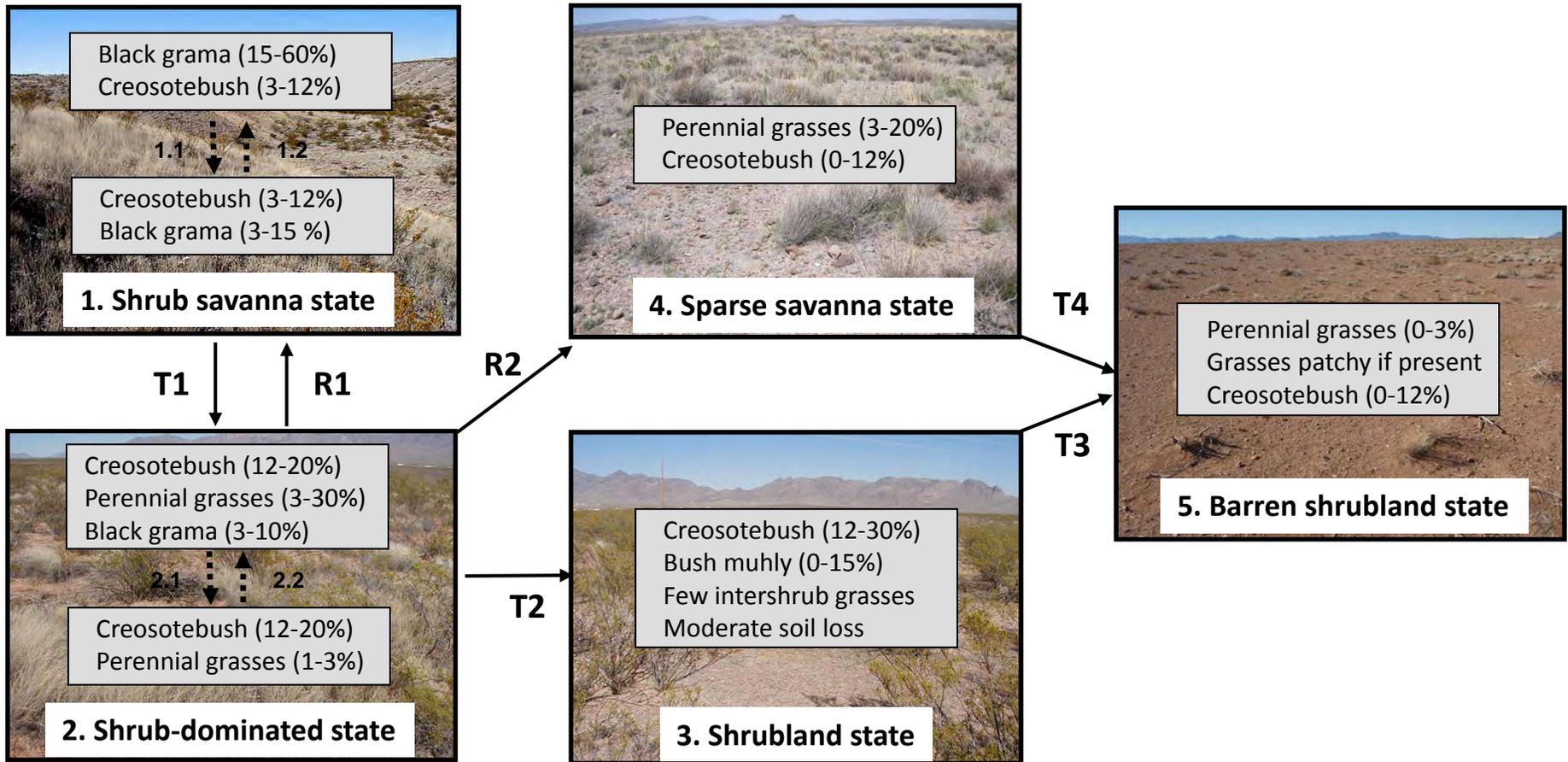


# Distintos niveles de resiliencia entre sitios ecologicos



Tipos de dinamica en 150 puntos de monitoreo en la region sur de Nuevo Mexico: 1970-2003

**Sitio ecológico gravoso, desierto Chihuahua, 200-250 mm ppt**



**T1.** Continuous heavy grazing, thinning and patchy loss of black grama, shrub proliferation.

**R1.** Shrub control associated with grazing deferment or prescribed grazing and climate permitting black grama recovery

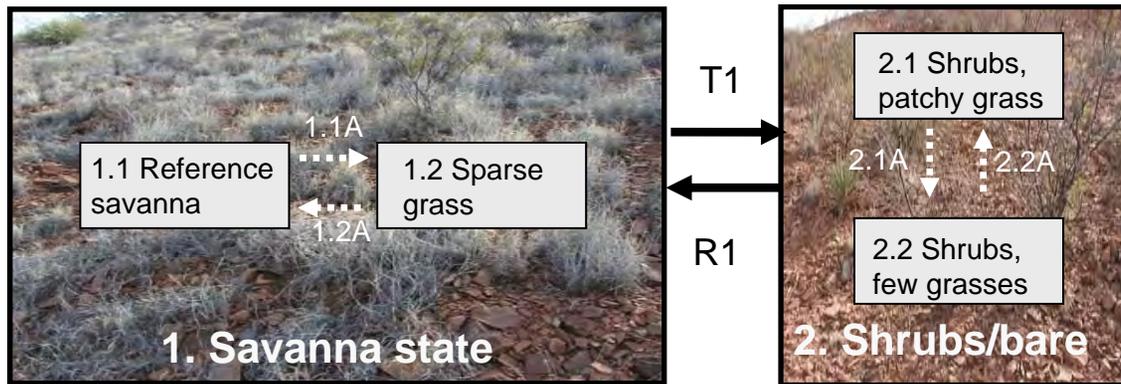
**R2.** Shrub control after grass is sparse or followed by poorly planned grazing

**T2.** Loss of remaining interspace grasses, gradual loss of soil organic matter, infill of shrubs, and soil erosion

**T3.** Shrub control

**T4.** Poorly planned grazing results in mortality of recovering bunchgrasses

*Sitio ecológico colinas de esquisto, desierto Chihuahua, 200-250 mm ppt*



**Otros METs estan mas simple, porque hay menos variaciones observados**

# Características de METs propuesto por agencias en EEUU

***Fases de comunidades:*** datos para identificar claramente en el campo (cobertura foliar, indicadores de erosión)

***Estados:*** evidencia de umbrales y retroalimentaciones

***Fases de alto riesgo:*** indicadores de alerta temprana de umbrales y transiciones a un estado indeseable

***Narrativos de sustentabilidad, transición y restauración:*** detalles sobre procesos y como manejarlos

Interagency Ecological Site



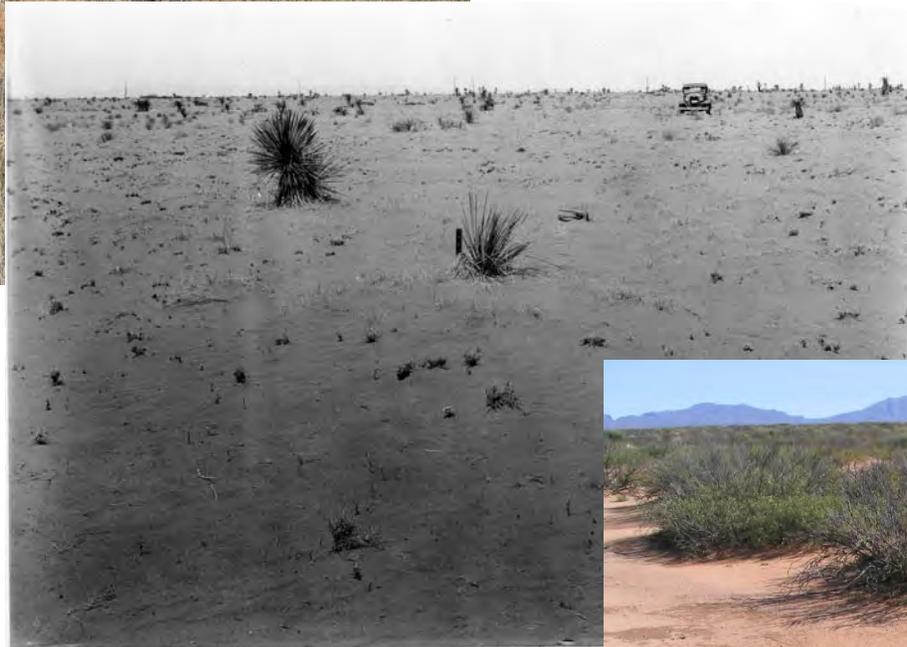
Handbook for Rangelands

January 2013



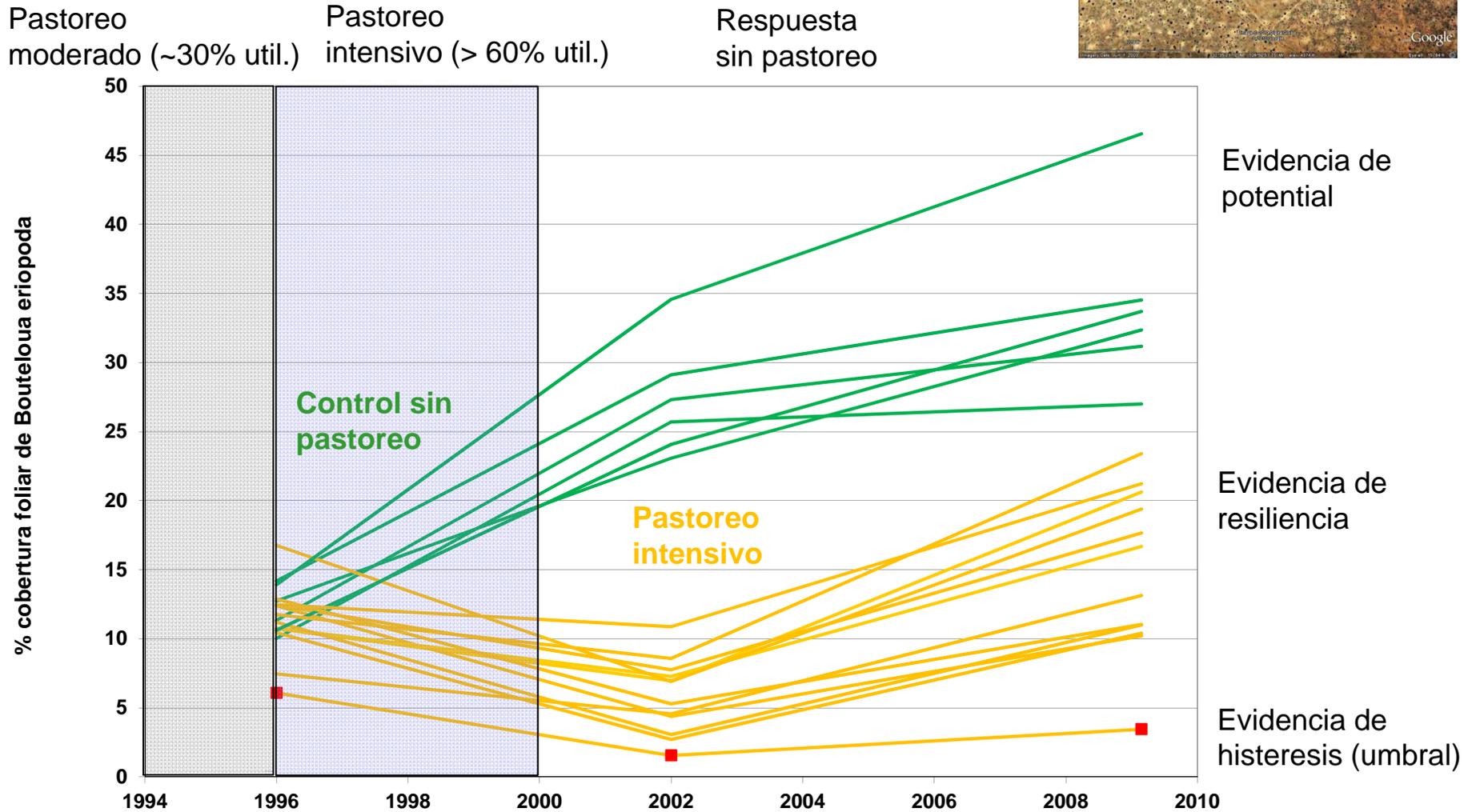


## Transición en suelos arenosos de 200-250 pp. del sur Nuevo Mexico



Que indicadores hay del umbral?

# Evaluación experimental de umbrales y resiliencia



# Interpretaciones del MET

## *Indicadores*

## *Manejo*



**Estado 1**

Mucho pasto, pocos parches de suelo desnudo

Mantener el mismo



**Estado 2**

Alto cobertura de arbustos, mucho suelo desnudo, restantes de pasto

Bajar presión ganadera, control de arbustos

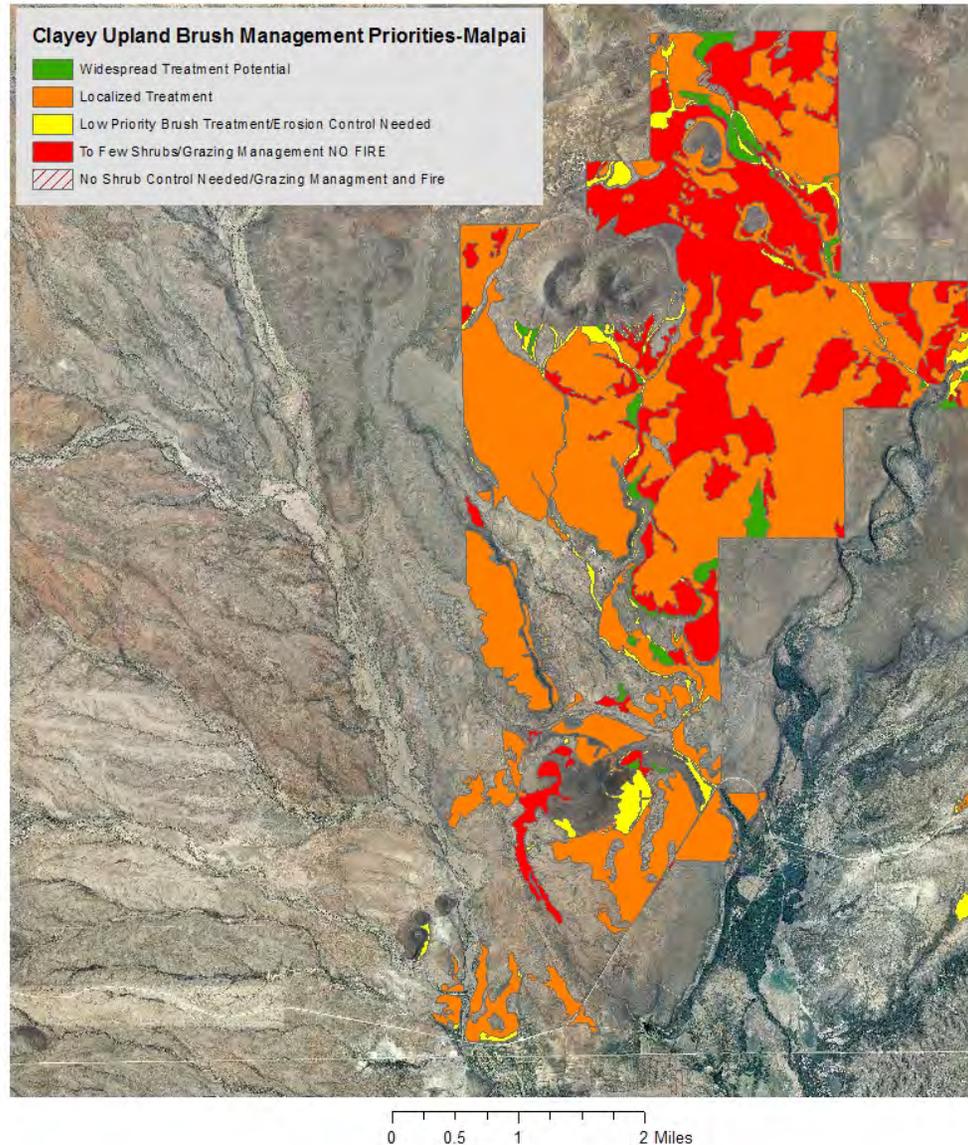


**Estado 3**

Alto cobertura de arbustos, mucho suelo desnudo, erosión de suelo, ausencia de pasto

Irrecuperable, no vale la pena matar arbustos

# Usos de METs al nivel del paisaje



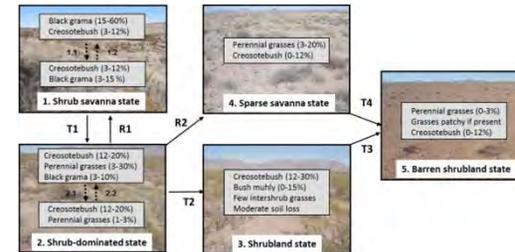
**Mapeo de las interpretaciones de METs**

**Considerar acciones en sitios con respeto al impacto al nivel del paisaje (como vida silvestre, fuego)**

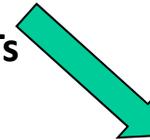
# SE + MET sirve como basis de manejo adaptativo



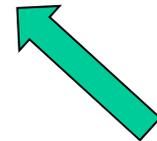
2) Síntesis y colección de datos nuevos



3) Desarrollo de SE y METs



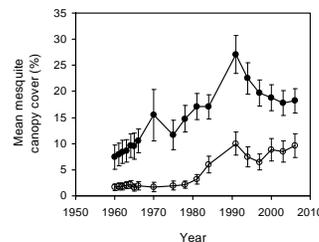
1) Grupos de colaboración al nivel regional



4) Mapeo de estados



5) Planes de manejo



6) Pruebas de predicciones



# SE + MET sirve como sistema de aprendizaje



**Transiciones a fachinal ha sido mas comunes en suelos francosos del caldenal**

# SE + MET sirve como sistema de aprendizaje



**Cuando no hay restantes de pastos en los intersticios entre arbustos, la restauración fallara en sitios gravosos del desierto Chihuahua**

# SE + MET sirve como sistema de aprendizaje



**Ausencia de vegetación en el superficie no es necesariamente degradación en el desierto Gobi de Mongolia--puede recuperarse con las lluvias**

# Proyectos a desarrollar SE y MET

- Información general--<http://jornada.nmsu.edu/esd>
- Propuesta ayer para un red de proyectos en la Argentina...