

# Indicadores de los agropaisajes en servicios ambientales y proyectos de restauración

**CAROLINA GIRALDO ECHEVERRI**



# ¿ Qué es un indicador?

Dato o información que sirve para conocer o valorar las características y la intensidad de un cambio para determinar su condición futura.



# Características del indicador

- Describe un proceso específico
- Pueden ser apropiado para un sistema e inapropiado para otro.
- Dependen de la característica del problema específico, la escala del proyecto y la disponibilidad de datos.
- Estrecha relación con el problema de estudio



## Un indicador sirve para...

- Analizar los efectos de un cambio en el uso del suelo
- Determinar la composición y estructura de un sistema
- Entender la influencia de determinadas prácticas de manejo
- Influencia de la cobertura arbórea o la distancia de los parches de bosque

Sobre la biodiversidad



# Indicadores de biodiversidad

- Diversidad de especies



# Indicadores de biodiversidad

- Diversidad de especies
- Diversidad funcional



No existe un mejor método, lo más importante es buscar los indicadores más apropiado para cada lugar, tiempo y espacio.

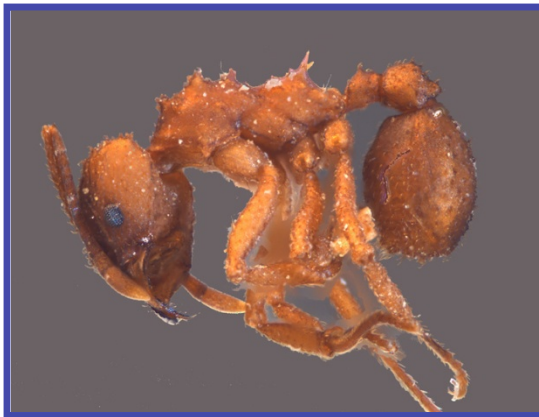


# INDICADORES BIOLÓGICOS

- **Ecosistema:** Área, cobertura vegetal, producción de hojarasca, intensidad de manejo, etc.)



- **Especie:** lista roja, especie amenazada, número y abundancia de especies, especies migratorias



Psittacidae - *Ara ararauna*  
N.C: Guacamayo azul y amarillo



- **Gen:** Número de variedades de ganado y cultivo utilizadas o en peligro. Variabilidad genética.



- **Presiones y amenazas:** densidad cambio en el uso del suelo, cambio de temperatura y precipitación, construcción de vías, canalización de ríos, aplicación de agroquímicos.



- **Uso:** Cantidad de cosecha por especie, carbón almacenado en los bosques, producción de forraje



- **Respuesta:** Cantidad de cercas vivas establecidas, número de fincas reconvertidas, % de áreas protegidas, número de fincas con incentivos





- **Indicadores compuestos:** hotspots (puntos calientes de biodiversidad), huella ecológica de las ciudades, de las personas, huella hídrica, etc.



Biggs et al. 2007



# Huella hídrica

Se Necesitan...



# Indicadores a diferentes escalas

**Escala espacial:**



Bosque seco



SSPi



Pastura





# Indicadores a diferentes escalas

## Escala temporal:



Sequía



Lluvia



# Reconversión ganadera con SSPi

UGG  
(450 kg peso vivo)

0.85

Kg carne (ha/año)

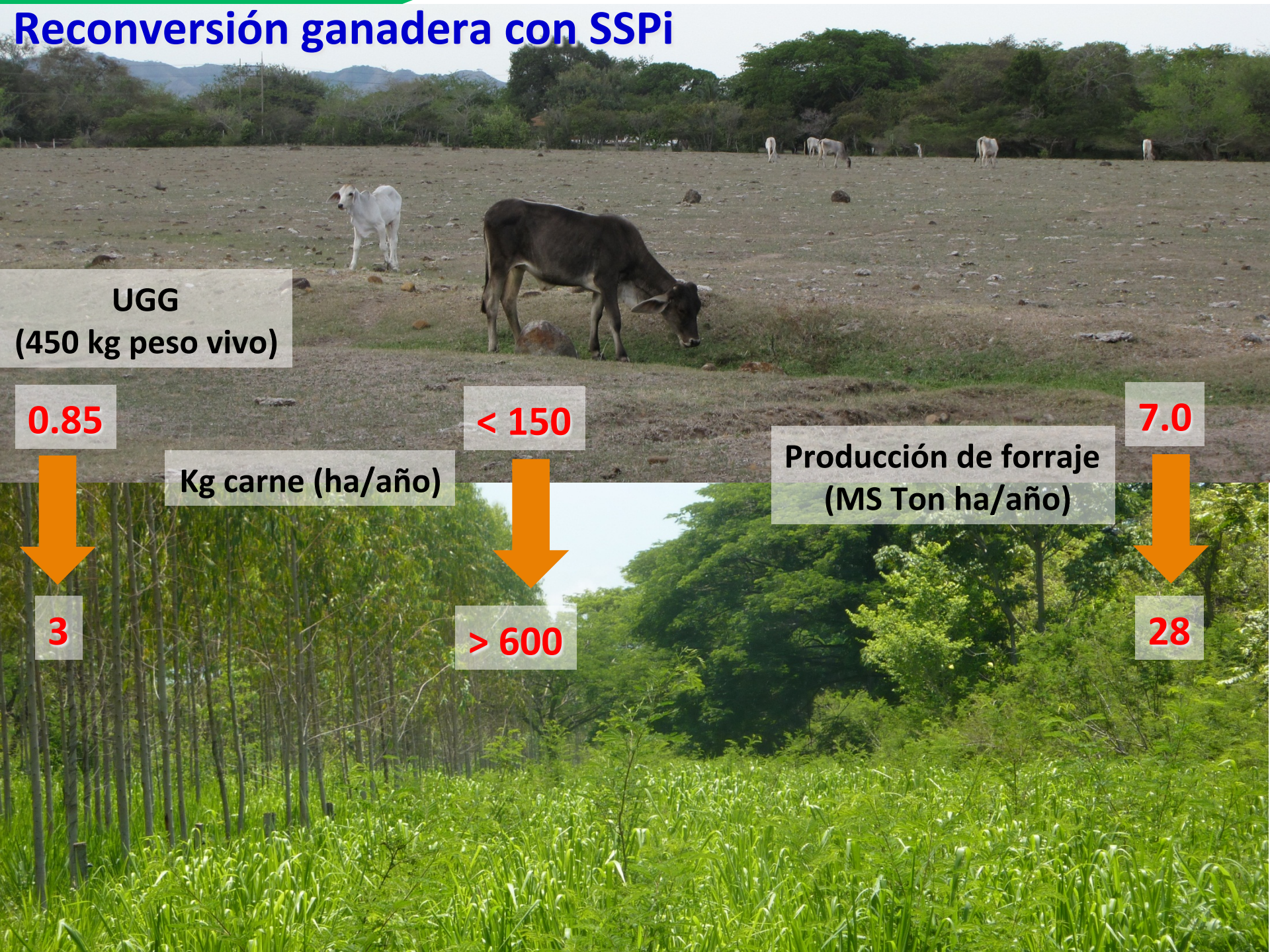
< 150

> 600

Producción de forraje  
(MS Ton ha/año)

7.0

28





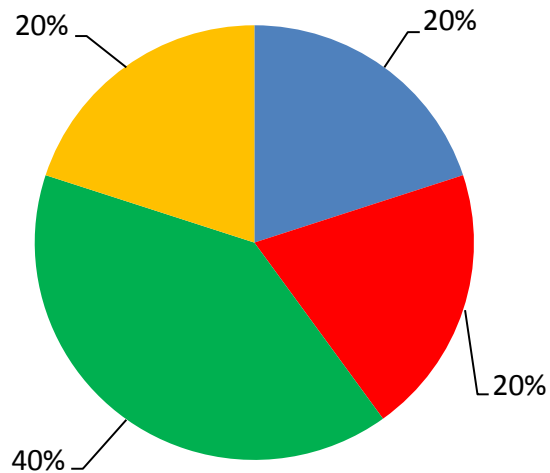
## Indicadores en proyectos de restauración

### ■ Cárcava control y cárcava restaurada

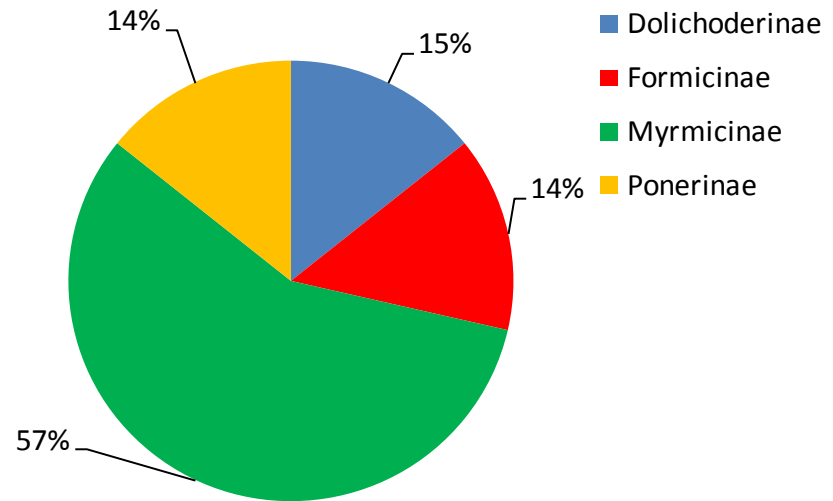


# Diversidad de hormigas como indicador del cambio

## ■ Porcentajes de subfamilias de hormigas

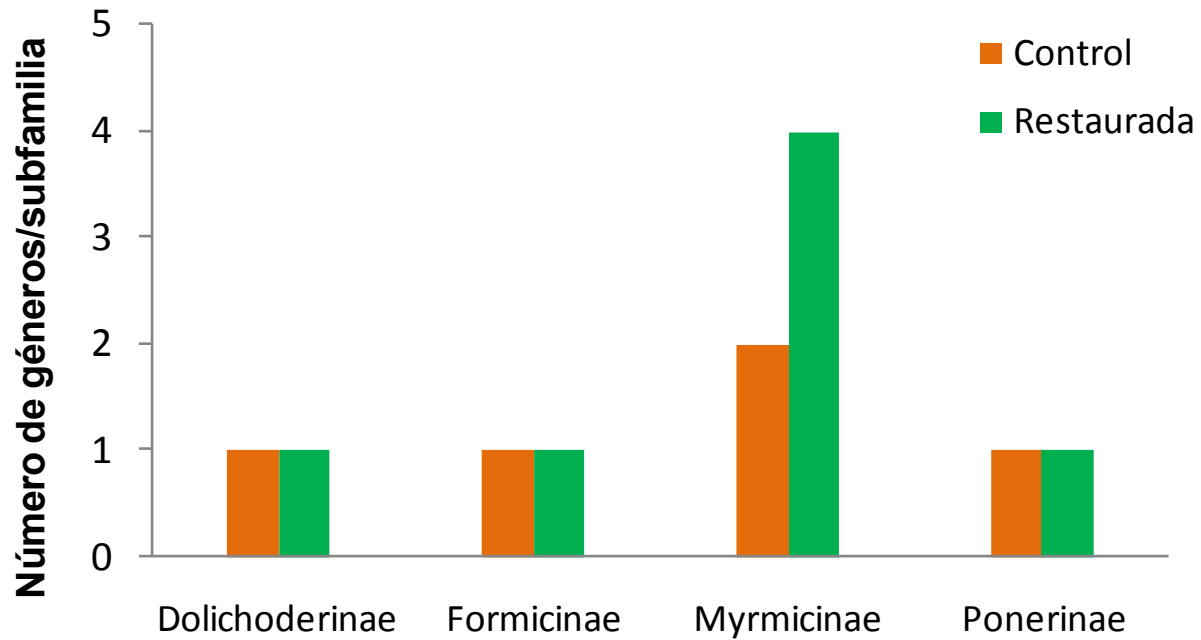


Control



Restaurada

- Número de géneros por subfamilia





- Riqueza de hormigas (índices de diversidad)

	Control	Restaurada
<b>Taxa</b>	6	14
<b>Simpson</b>	0,83	0,92
<b>Shannon</b>	1,79	2,6

- Listado de especies

Abundancia

Presencia-ausencia

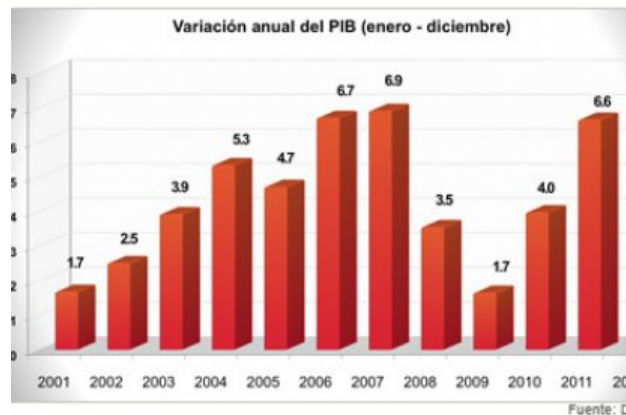
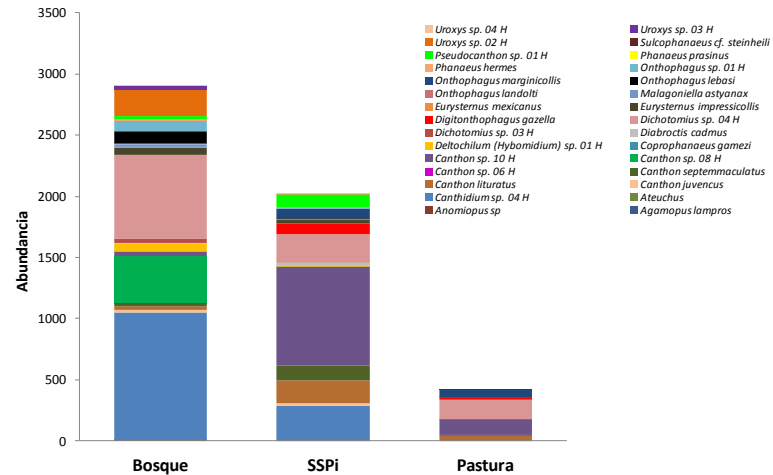
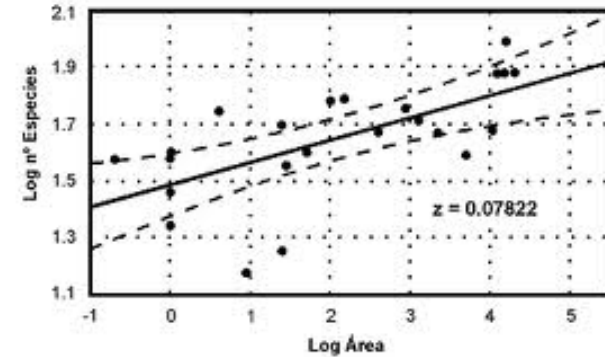
	Control	Restaurada
<i>Brachymyrmex</i> sp.1	x	
<i>Camponotus</i> sp.3	x	
<i>Cardiocondyla</i> sp.1	x	
<i>Ectatomma</i> sp.1	x	
<i>Gnamptogenys</i> sp1		x
<i>Linepithema</i> sp.1	x	x
<i>Linepithema</i> sp.4	x	x
<i>Linepithema</i> sp.5		x
<i>Linepithema</i> sp.6		x
<i>Octostruma</i> sp.1		x
<i>Paratrechina</i> sp.3		x
<i>Pheidole</i> sp.10		x
<i>Pheidole</i> sp.13		x
<i>Procryptocerus</i> sp.1		x
<i>Solenopsis</i> sp.3		x



# CÓMO SE PRESENTA?

Depende del propósito y del público

- Comunidad científica
- Público en general
- Productores
- Niños
- Políticos y tomadores de decisiones



y ellas son mis obreras, soldados, forrajeras, jardineras y nodrizas.





# Características

- Marco teórico o conceptual
- Vinculados con los fenómenos que se pretenden explicar
- Explícitos: Nombre autoexplicativo, sector de aplicación global o específico
- Ser dinámicos y estar sometidos a continua revisión: estar disponibles para varios años y regiones y/o unidades administrativas
- Ser claros y de fácil comprensión
- Ser exactos y consistentes



# Criterios de selección

- Ser válido científicamente
- Lazos evidentes causa/efecto
- Representatividad
- Relevancia y entendimiento
- Confiabilidad en el criterio
- Compatibilidad con metas y estándares
- Comparable
- Útil a escalas grandes y pequeñas



# Ejercicio práctico

- Plantearse una pregunta de investigación
- Definir el área de evaluación
- Seleccionar un indicador
- Características e índices (agrupados por atributo)
- Tomar los datos en campo
- Cálculos
- Gráficos
- Presentación





# GRUPO 1. MACROFAUNA EDÁFICA

- **Sensibles a condiciones ambientales:** Dependientes de materia orgánica (hojarasca, estiércol, etc).
- **Fáciles de identificar**
- **Importantes en el reciclaje de nutrientes:** participan en la descomposición de nutrientes, incremento de la materia orgánica, bioturbación, formación de agregados biogénicos, descompactación del suelo y fertilización.



## GRUPO 2. HORMIGAS

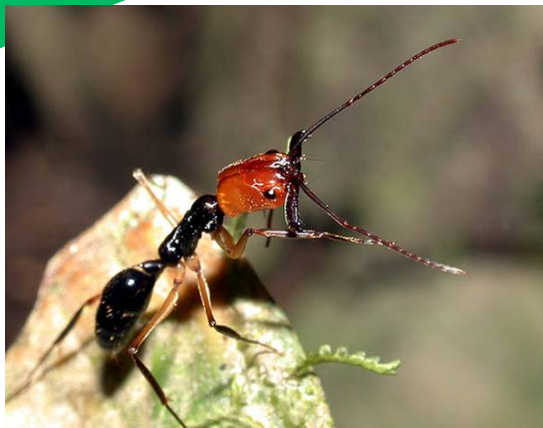


- Las hormigas cumplen funciones ecológicas muy importantes: reciclan nutrientes, fertilizan el suelo, dispersan semillas, depredan organismos plaga y son indicadores de calidad de hábitat.

- La degradación del ambiente promueve el descenso de algunas poblaciones benéficas de hormigas y favorece el incremento y proliferación de algunas de ellas hasta convertirlas en plaga, como ocurre con la hormiga loca (*Paratrechina fulva*) y la hormiga arriera (*Atta* sp.).







### **Legionaria**

Hormiga hueso, hormiga ejército.  
(*Eciton burchelli*)

Es una voraz depredadora de artrópodos que viaja por diversos territorios en “La Ronda” de casería.

- Control biológico de artrópodos plaga.
- Asociada a gran diversidad de aves insectívoras

### **Azteca**

(*Azteca sp*)

Interesante asociación con Yarumos.

Es agresiva y territorialista.

- Control biológico
- Protege los árboles de herbívoros y especies invasoras



### **Cachona**

(*Ectatoma ruidum*)

Omnívora, depredadora de artrópodos

- Control biológico de larvas del picudo del plátano
- Dispersión de semillas

### ***Odontomachus sp.***

Depredadora agresiva de artrópodos

- Control biológico
- Regulación de poblaciones

### ***Gnamptogenys sp.***

Depredadora de artrópodos

- Control biológico de la broca del café

### ***Camponotus***

Descomponedora de madera y material vegetal

- Reciclaje de nutrientes
- Fertilización del suelo

### **Hormiga Arriera**

(*Atta sp.*)

Herbívora ampliamente distribuida

- Reciclaje de nutrientes
- Fertilización del suelo
- Dispersión de semillas





# Especies y gremios importantes en bosques

Depredadores, descomponedores, myrmecinas y especies crípticas



*Odontomachus bauri*



*Ectatomma ruidum*



*Scarabaeinae*



*Oligochetos*



*Myriapoda*

# Silvopastoriles

***Odontomachus bauri***



**Depredadores**

***Gnamptogenys* sp.**



***Crematogaster* sp.**



**Scorpiones**





# Descomponedores

## *Myriapoda*



## *Isopteros*



## *Dichotomius*



## *Passalidae.*





# Pasturas sin árboles



© Alex Wild 2004

*Dorymyrmex biconis*



*Pseudomyrmex* sp.



*Solenopsis geminata*

Gremios oportunistas, generalistas y de reclutamiento masivo

# GRUPO 3. ESCARABAJOS ESTERCOLEROS

- Son altamente susceptibles a productos químicos utilizados en ganadería.
- El grupo de las Avermectinas (abamectina, doramectina, esprinomectina, ivermectina) y los piretroides sintéticos son los productos de mayor toxicidad para los cucarrones.
- Por el contrario existen productos inocuos para ellos como el albendazole, levamisole y moxidectina.





# VARIABLES AMBIENTALES

## Cobertura de suelo



## Cobertura de dosel



## Temperatura y humedad relativa





# Análisis de los datos

- Riqueza
- Abundancia
- Índices de diversidad
- Especies y gremios importantes
- Porcentajes de cobertura
- Gráficas comparativas



# PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

- A quién se le presentarán?
- Cuánto tiempo se tiene disponible para hacer la investigación?
- Cuánta gente participa en el equipo?
- Cuánto tiempo se tiene para presentar?

