

ECOLOGIA

Unidad 1

Estimación de la abundancia y análisis de la distribución espacial de los organismos en una población.

Carrera Ingenieria Ambiental

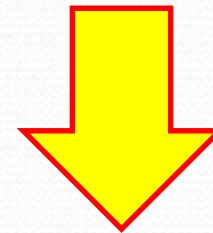
¿Qué es la **abundancia** poblacional?

Número total de individuos u organismos que componen una determinada población



¿Por qué nos
interesa conocer
la abundancia?

Monitorear la abundancia
en el tiempo y/o espacio



Punto de partida para responder
preguntas sobre las causas y procesos
que determinan los cambios apreciables
en el tamaño de las poblaciones

- Conocer los requerimientos de hábitat de una especie

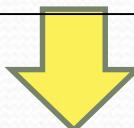


- **Generalmente se asocia la abundancia con características del hábitat**
 - Físicas
 - Topográficas
 - Microclimáticas

Permite identificar los atributos de un área que favorecen determinados aspectos de la historia de vida de una especie de interés

- Frente a acciones de manejo o acción antrópica sobre un medio silvestre:
 - Suele medirse el éxito de estas acciones comparando la **abundancia** de una población de sitios **bajo manejo** con la abundancia en **sitios control**.
 - También pueden hacerse comparaciones antes y después del manejo o acción.

● Conocer la abundancia permite comparar con puntos de referencia que actúan como umbrales



- Desde los umbrales se pueden desencadenar la toma de decisiones para provocar disminuciones o aumentos de abundancia, según se trate de conservación/explotación de recursos o de manejo de plagas.

RESUMIENDO

Conocer la abundancia poblacional:

- Estimar el tamaño poblacional de una especie
- Entender la dinámica poblacional
- Identificar las razones de declinación de una especie
- Conocer la importancia de un sitio o área determinada

- Determinar requerimientos de hábitat de una especie
- Evaluar las consecuencias de manejo/intervención de un hábitat

¿Qué determina la distribución y abundancia de los individuos en una población?

- Factores históricos
- Factores físicos del ambiente
- Relación intraespecífica e interespecífica.

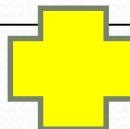
¿ Cómo podemos cuantificarla?

Abundancia poblacional

¿ Cómo podemos **cuantificarla**?

Conocer el numero de individuos de una poblaciones es una Variable de limitada utilidad debido a que **no incluye información del tamaño del área de distribución** de la población bajo estudio.

Abundancia poblacional:
**Nº total de individuos que componen una
determinada población**



Tamaño del **área** de distribución



Expresamos abundancia como
DENSIDAD POBLACIONAL

Densidad poblacional
(Abundancia + dimensiones
del área de distribución)



Atributo poblacional que permite
estandarizar la información y
efectuar comparaciones en tiempo y
espacio

Densidad ABSOLUTA

Nº total de individuos que componen una población **por unidad de área**, considerando todo el espacio

Densidad ECOLOGICA

Nº de individuos de una población **por unidad de hábitat**, referida al área efectivamente disponible para la especie.

Ej: insectos por planta

esporas por hoja

huevos por charco

Densidad RELATIVA o Índice de abundancia

Nº de individuos **por unidad de esfuerzo de captura o registro**

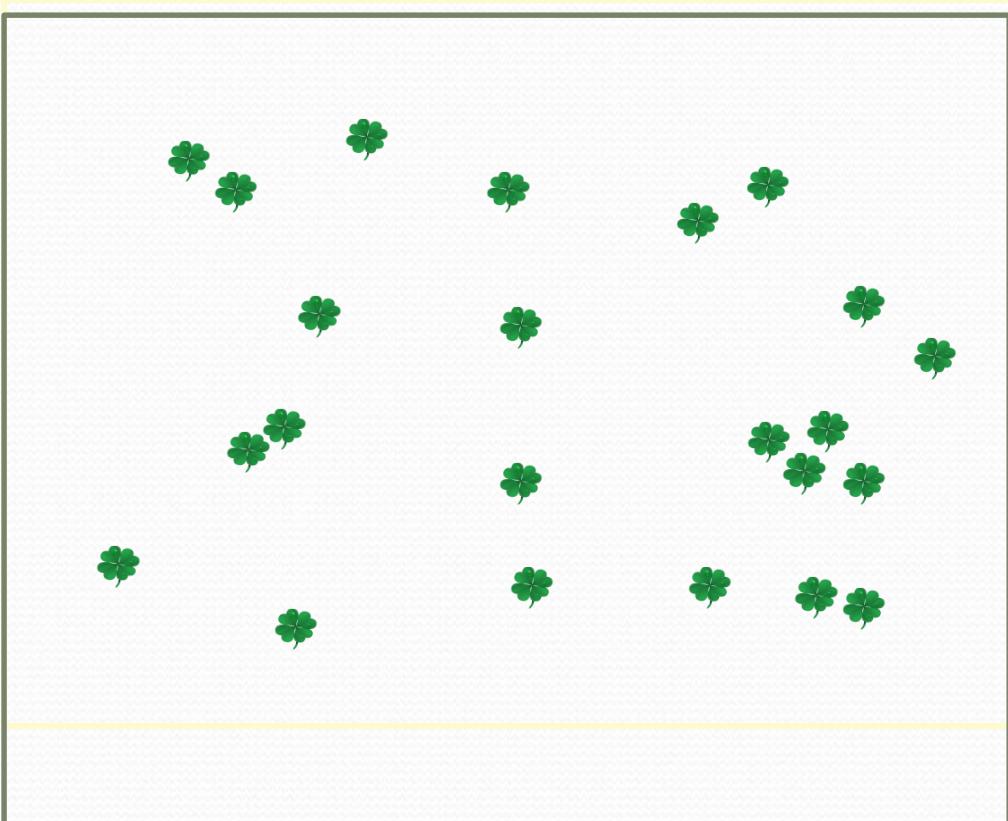
Ej: polillas por trampa por noche

aves por km recorrido cada 20 minutos

- **Censo**: recuento de todos los individuos de la población
 - Aplicable grandes mamíferos y aves
 - Poblaciones pequeñas y aisladas



Densidad **ABSOLUTA**



Área: 200 m²

CENSO

N = 23 árboles

Densidad: 23/200=

0.11 árboles/m²

El recuento total de individuos,
no es fácilmente aplicable

Es necesario conocer un
estimador del real valor
de la abundancia

MUESTREO

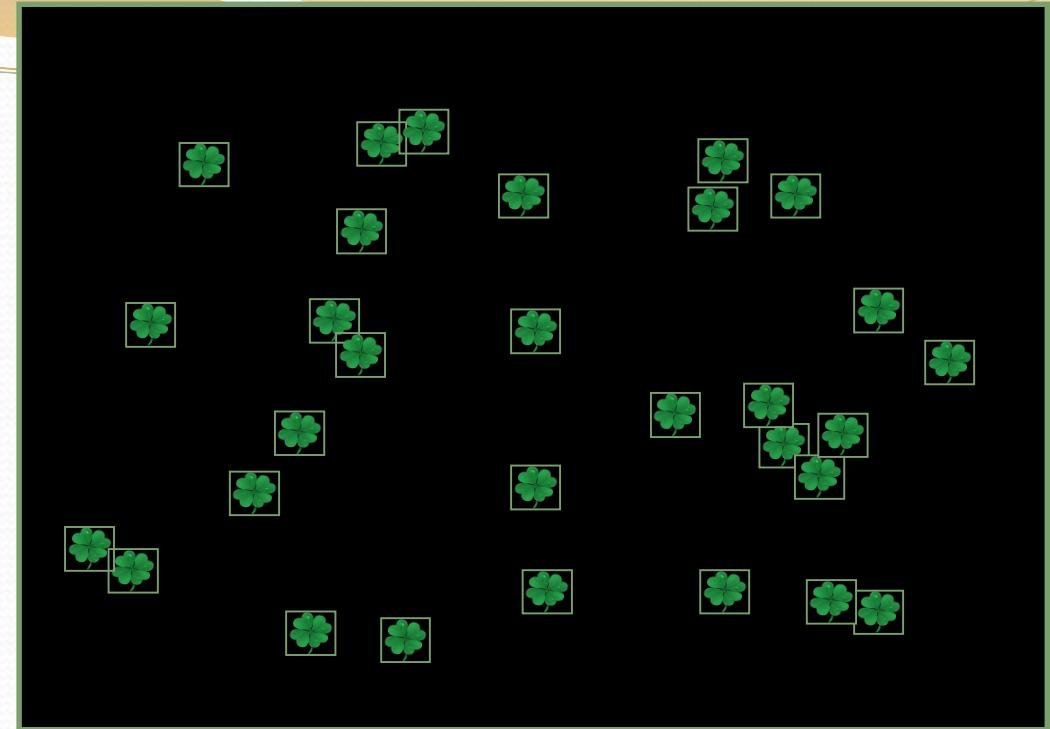
Conceptos de muestreo

- **Muestra:** conjunto de UM tomadas en un área definida, a partir de la cual **estimar** parámetros poblacionales.
- **Unidad Muestral (UM):** mínima representación del área o población en la que se busca estimar parámetros poblacionales (transecta, parcela, individuo, etc.). De varias UM se obtienen **media y varianza muestral.**

Conceptos de muestreo

- **Tamaño de Muestra** = n = número de UM
- **Tamaño de Unidad Muestral** área de la parcela o largo de la transecta o tiempo de observación, etc

Área total: 120 m²



Censo : N = 30 arboles

Densidad absoluta=

$$30/120 \text{ m}^2$$
$$= 0.25 / \text{m}^2$$

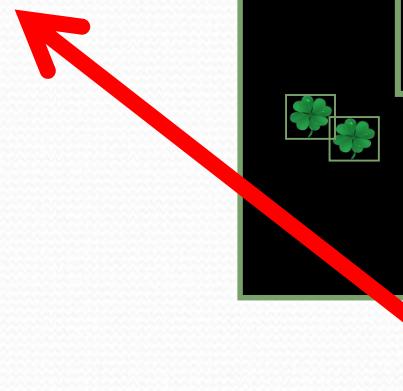
Área total: 120 m²

Censo : N = 30 árboles

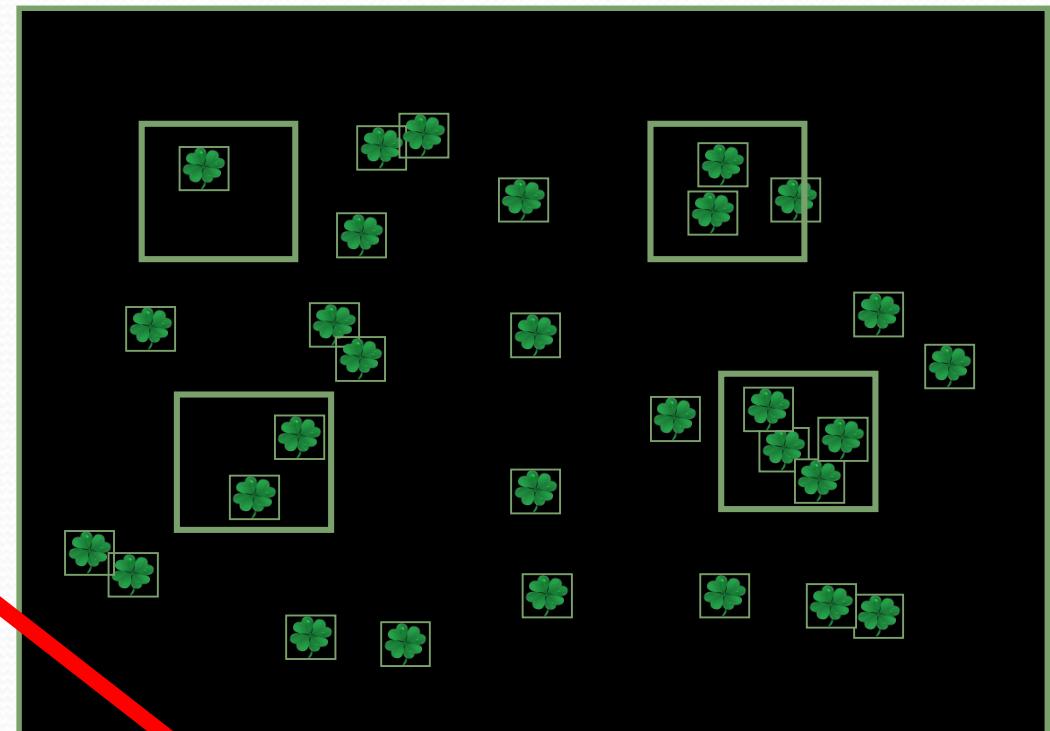
Densidad absoluta=

$$30/120 \text{ m}^2$$

$$= 0.25 / \text{m}^2$$



Muestreo



Tamaño de unidad muestral (TUM): $2 \times 2 \text{ m} = 4 \text{ m}^2$

Tamaño de muestra (n): 4

Media muestral = Nro. Acumulado UM / n = 10 árboles / 4 muestras = 2.5 ind./UM

Densidad = media muestral/ tamaño de UM= $2.5 / 4 \text{ m}^2 = 0.62 / \text{m}^2$

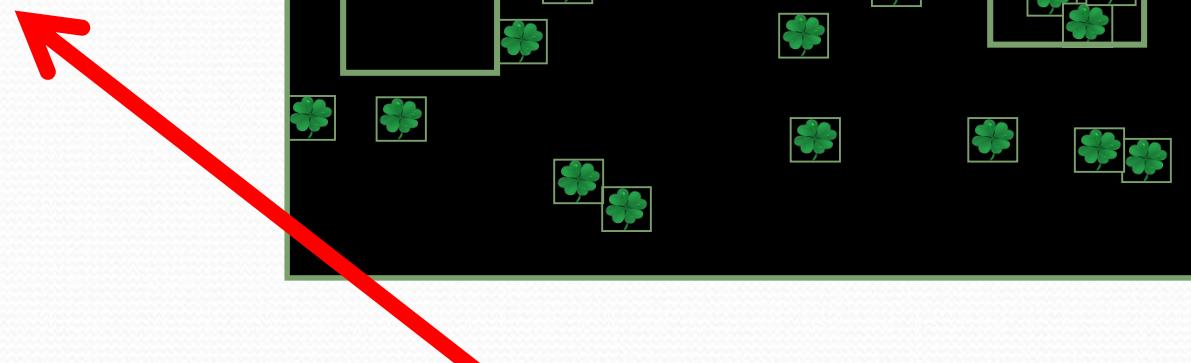
Área total: 120 m²

Censo : N = 30 árboles

Densidad absoluta=

$$30/120 \text{ m}^2$$

$$= 0.25 / \text{m}^2$$



Muestreo

Tamaño de unidad muestral (TUM): $2 \times 2 \text{ m} = 4 \text{ m}^2$

Tamaño de muestra (n): 4

Media muestral = Nro. Acumulado UM / n = 7 árboles / 4 muestras = 1,75 ind./UM

Densidad = media muestral/ tamaño de UM= $1.75 / 4 \text{ m}^2 = 0,43 \text{ m}^2$

Área total: 120 m²

Censo : N = 30 árboles

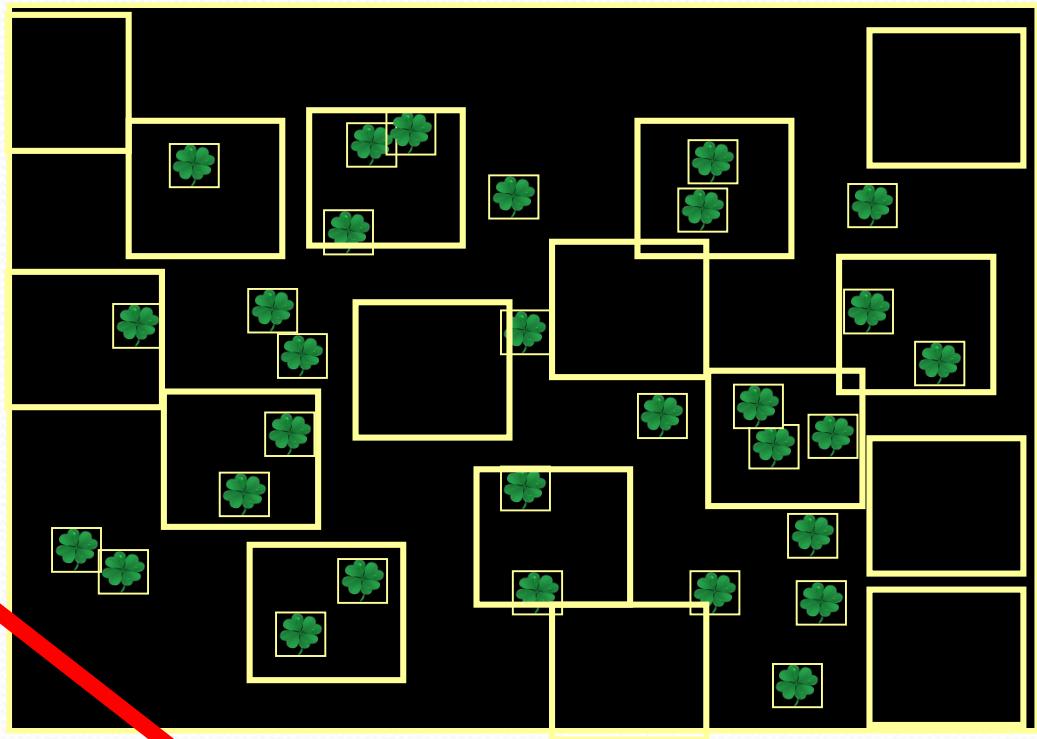
Densidad absoluta=

$$30/120 \text{ m}^2$$

$$= 0.25 / \text{m}^2$$



Muestreo



Tamaño de unidad muestral (TUM): $2 \times 2 \text{ m} = 4 \text{ m}^2$

Tamaño de muestra (n): 16

Media muestral = Nro. Acumulado UM / n = 18 árboles / 16

muestras = 1.12 ind./UM

Densidad = media muestral/ tamaño de UM = $1,12 / 4 \text{ m}^2 = 0,28 / \text{m}^2$

Para que la estimación sea válida, las muestras deben ser **representativas** de la población total.

Decisiones que se deben tomar respecto al muestreo:

- Definición de la unidad muestral
- Forma y tamaño de las unidades muestrales
- Distribución de las muestras
- Número de muestras

Distribución espacial de las poblaciones:

Forma en que los individuos de
una población se organizan en el
espacio

Patrones de distribución espacial de las poblaciones



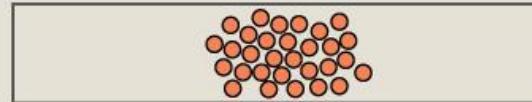
Relevancia en el diseño del muestreo de
poblaciones:

influye en la definición de la distribución espacial
de las muestras y el método de muestreo

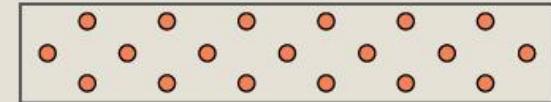
Patrones



aleatoria



agrupada



uniforme



(a)

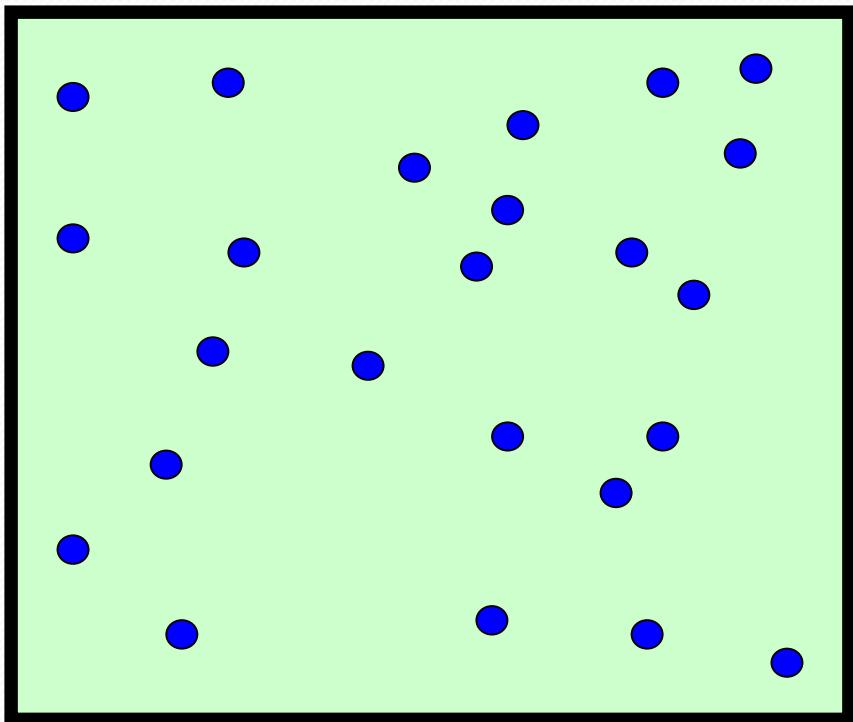


(b)



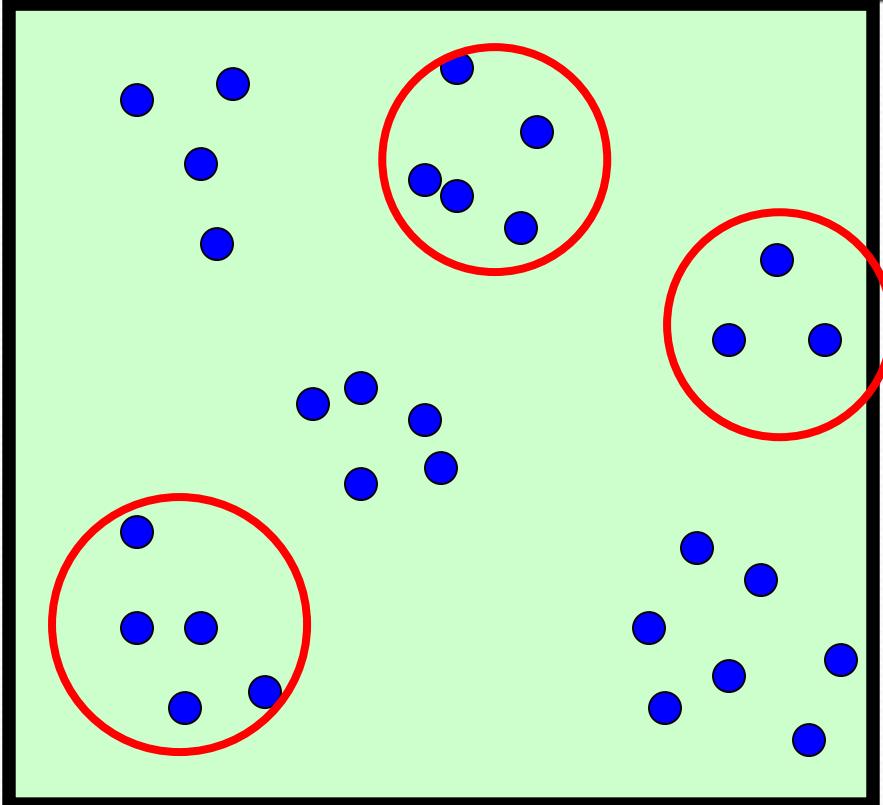
(c)

Patrón espacial aleatorio: ausencia de patrón



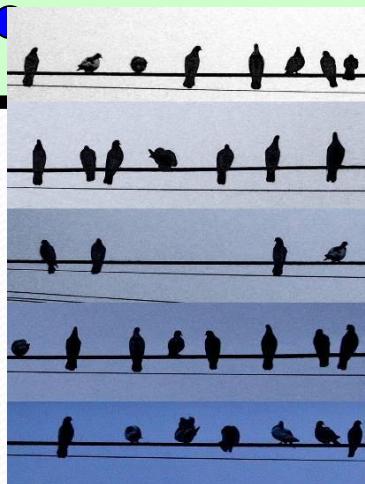
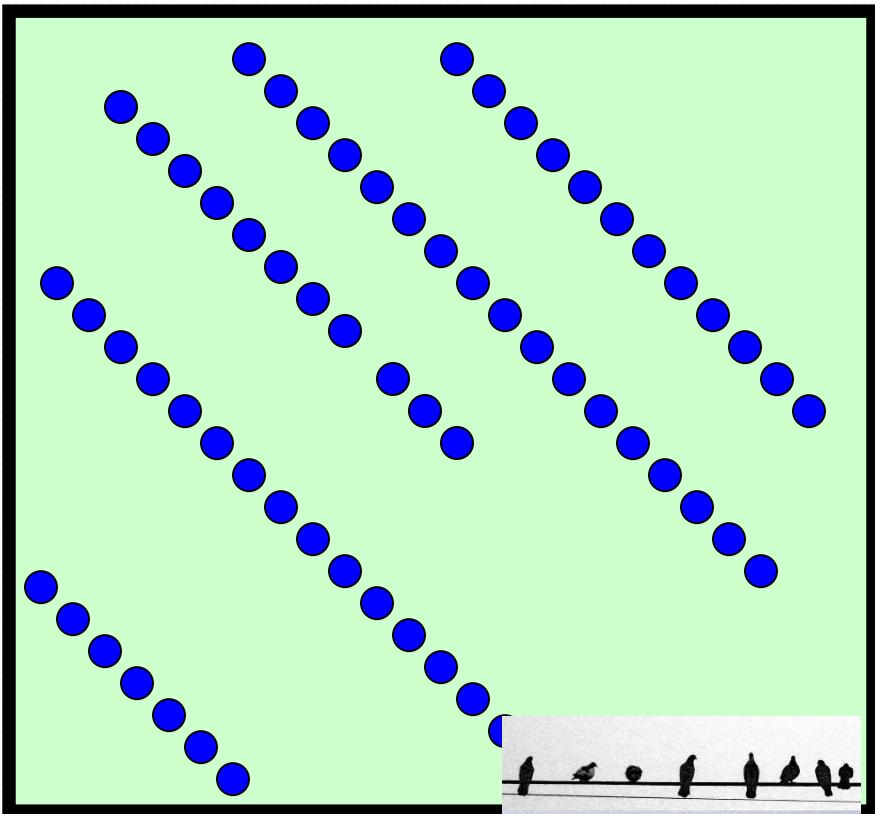
- Cada individuo tiene la misma probabilidad de ser elegido
- La ubicación de cada individuo es independiente de la de otros
- La ubicación de un individuo **no brinda información** sobre la ubicación de los otros

Patrón espacial agrupado o de contagio



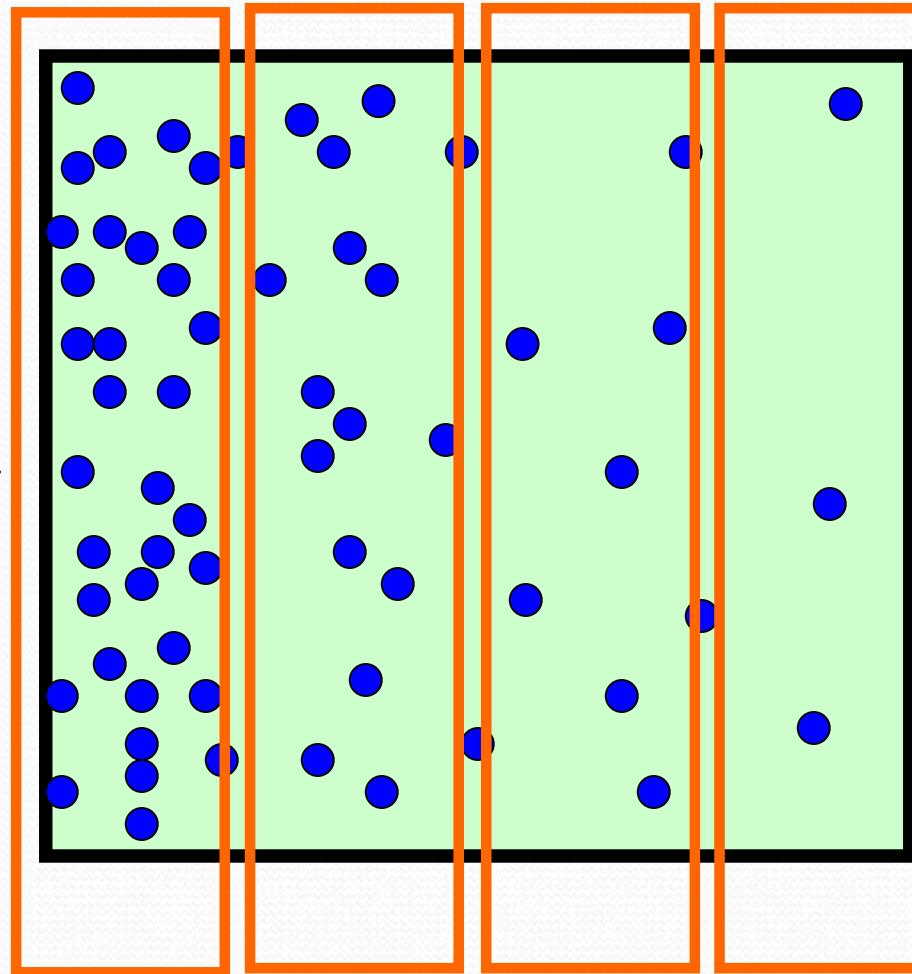
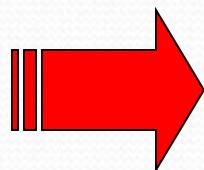
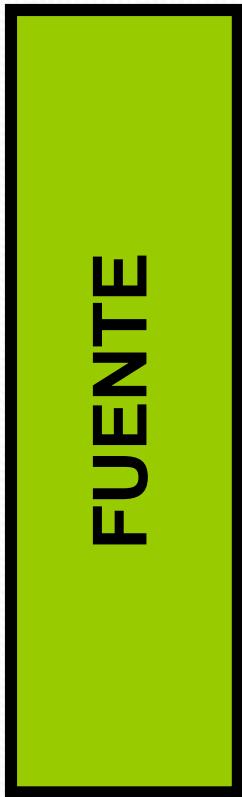
- La ubicación de cada individuo se relaciona con la de otros.
- La ubicación de un individuo brinda cierta información sobre la ubicación de los otros.
- Agrupación natural por conducta o hábitat
- Ej Atracción, conducta gregaria, descendencia en grupos ...

Patrón espacial regular o uniforme



- La ubicación de cada individuo se relaciona con la de otros.
- La ubicación de un individuo brinda cierta información sobre la ubicación de los otros.

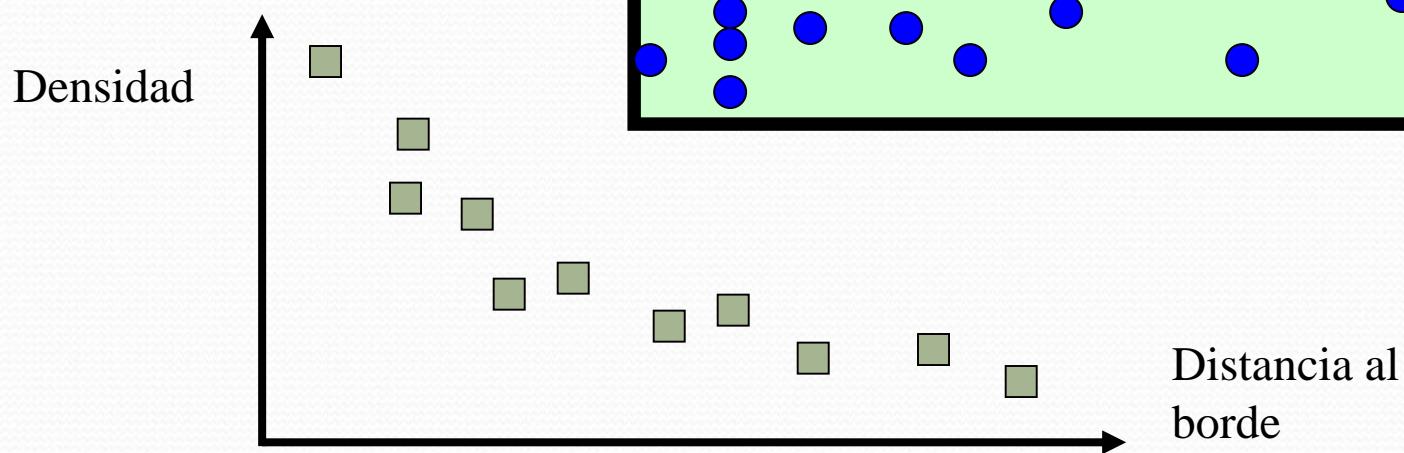
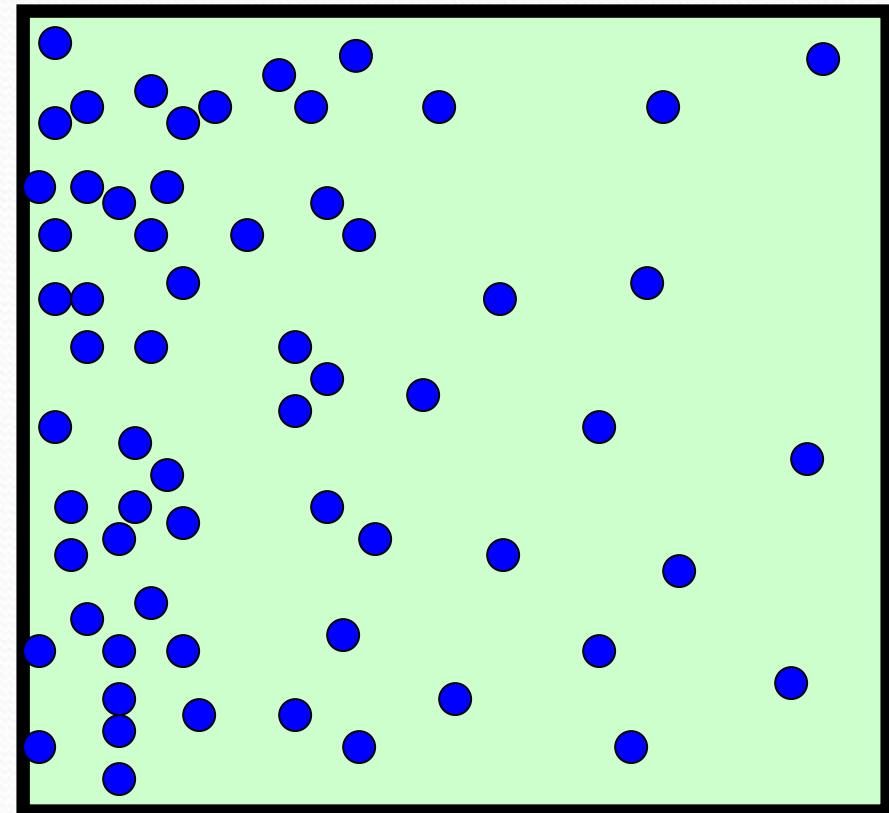
Otros tipos de patrones espaciales: Gradientes



Ej. Flamencos



Gradientes

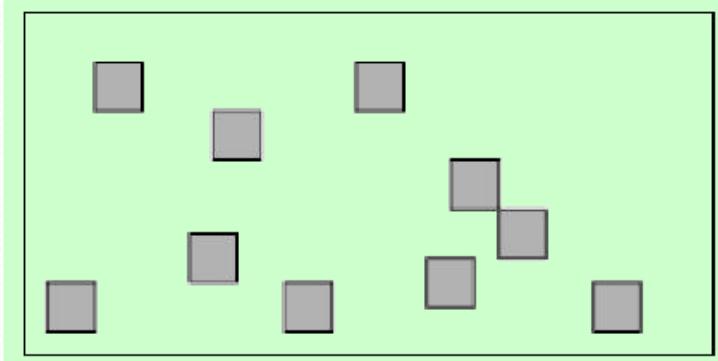


Diseño de muestreo:

**Distribución espacial de las unidades
muestrales y tipo de muestreo:**

Muestreo aleatorio simple: cada elemento de la población tiene la misma probabilidad de ser elegido.

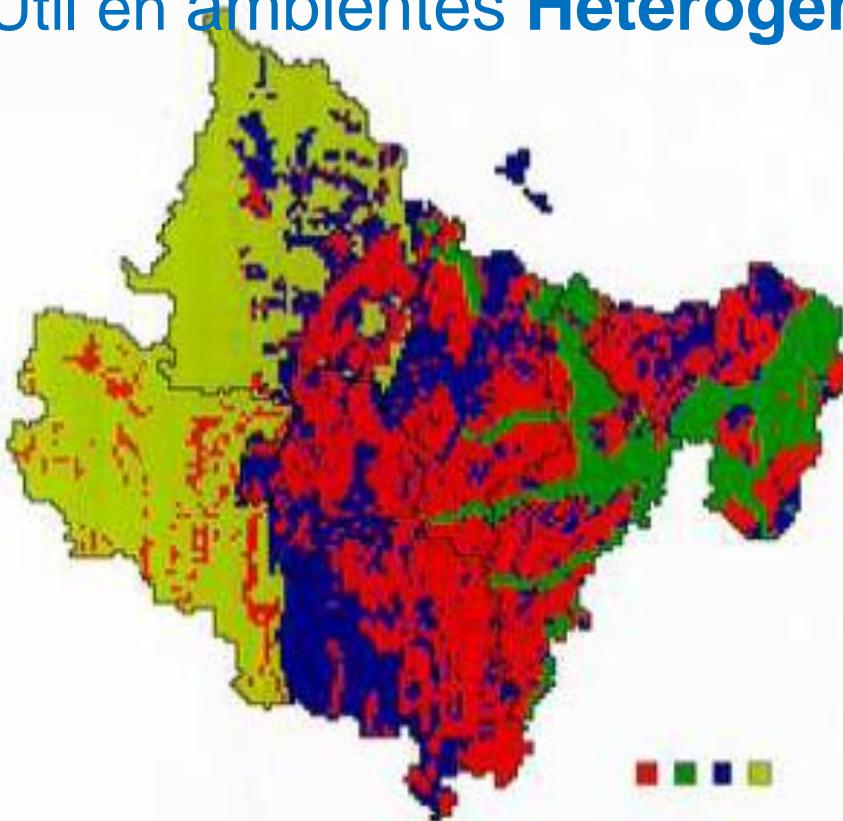
Útil en ambientes HOMOGENEOS...



Distribución al azar de unidades de muestreo

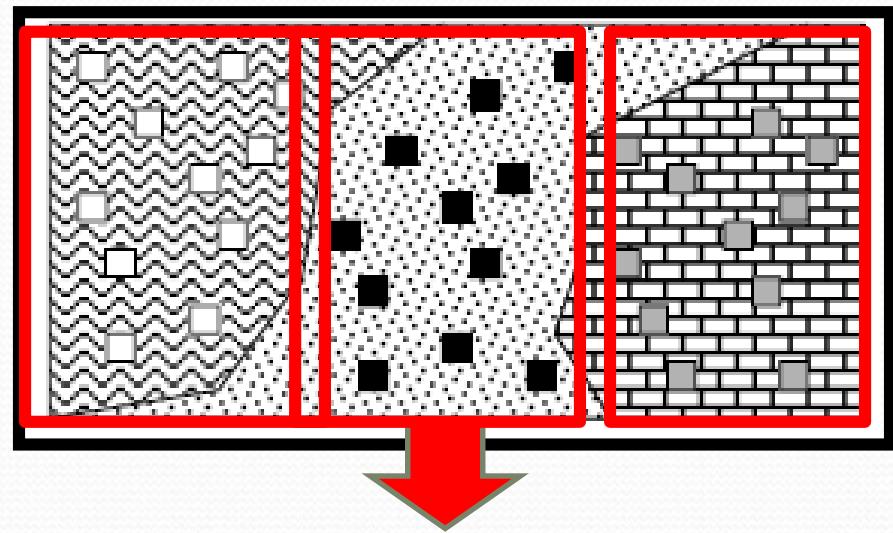
Muestreo aleatorio Estratificado: La probabilidad de encontrar individuos es diferente en distintas partes (o estratos) del hábitat.

Útil en ambientes **Heterogéneos**



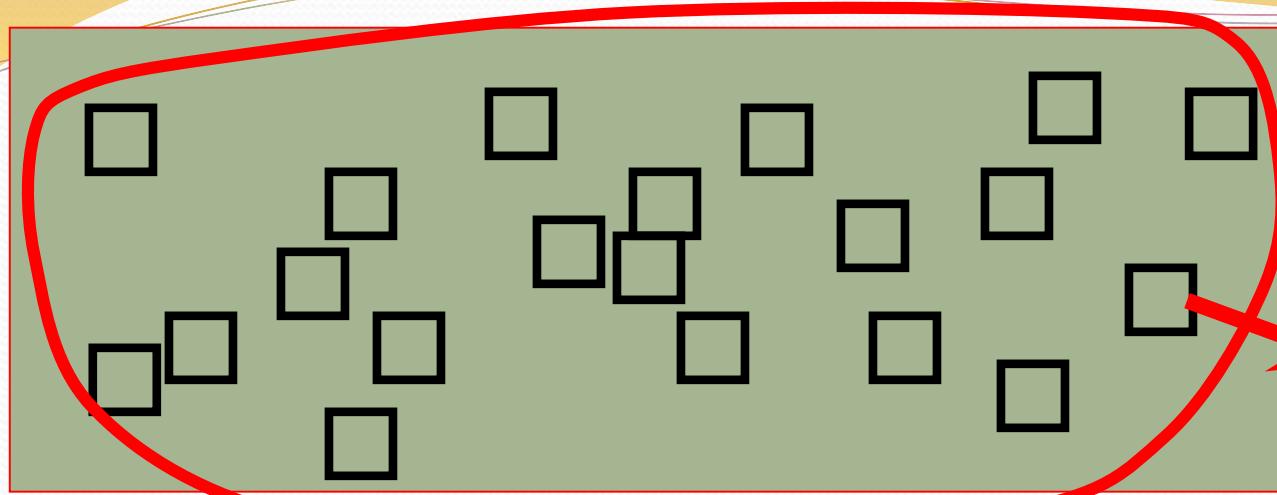
Distribución aleatoria
estratificada de las unidades
de muestreo.

Ubicación al azar de
las UM en c/ estrato.



- Los estratos no se elijen al azar
 - Cada estrato es terreno homogéneo (independiente de los demás)

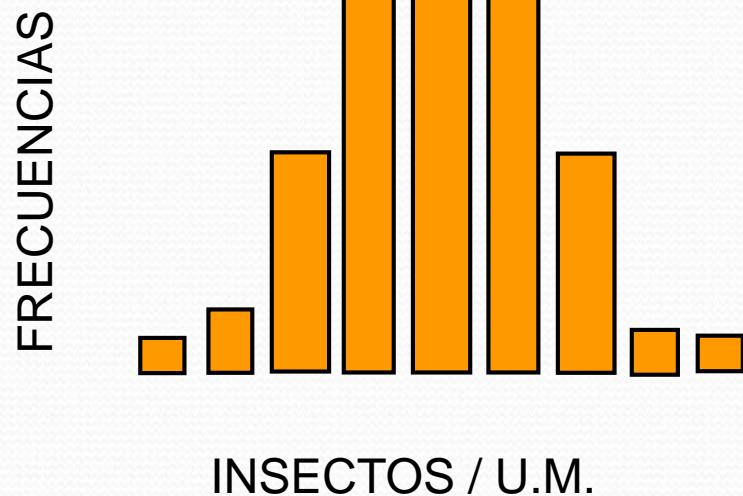
Ejemplo de muestreo



Área de distribución de la población

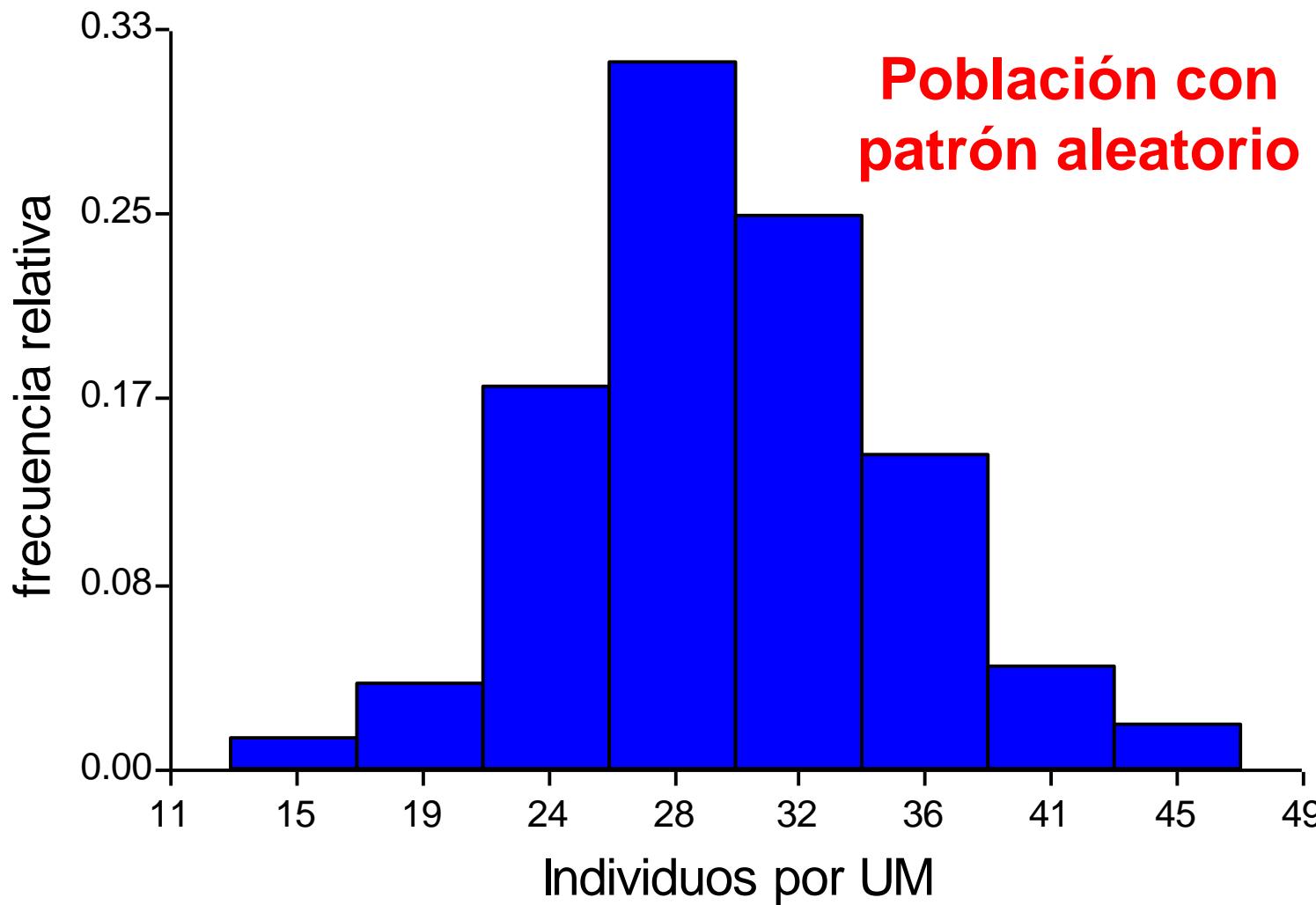
1 UM

1 muestra de “n” UM



Histograma de frecuencia observado

Histograma de frecuencia observado (elaborado a partir de datos de muestra de una población hipotética)

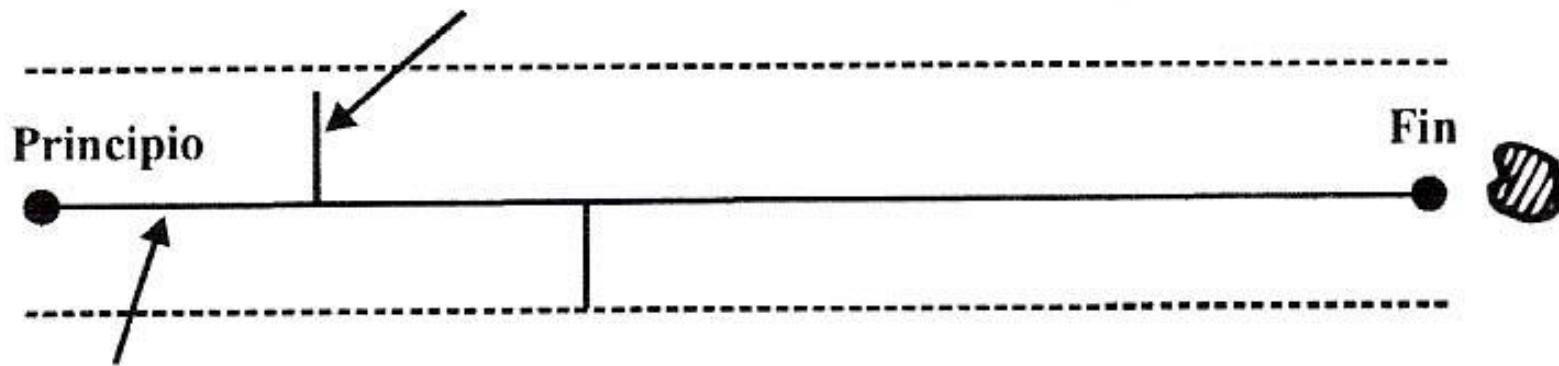


Técnicas más comunes para estimar abundancia poblacional en ANIMALES



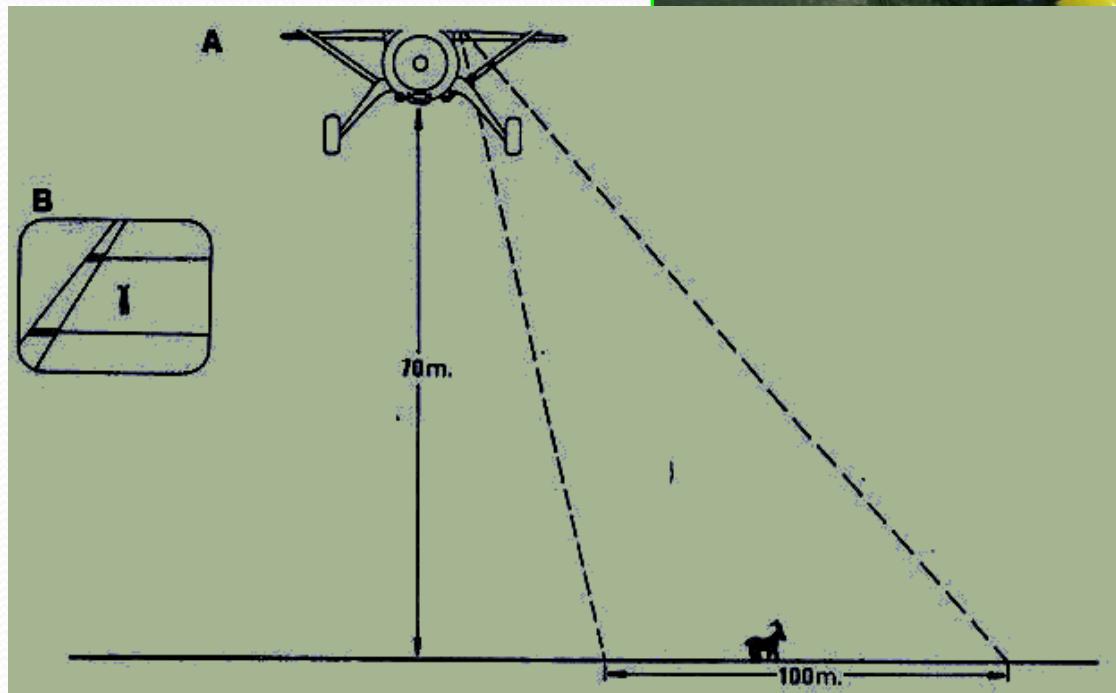
Transectas de faja o de ancho fijo:

Se asume que todos los individuos dentro de la faja son contados y que el largo de la transecta es conocido.



Seres inmóviles o poco móviles de fácil detección.
Ej conteo de palomas en parque sarmiento

Transectas de fajas en muestreos aéreos

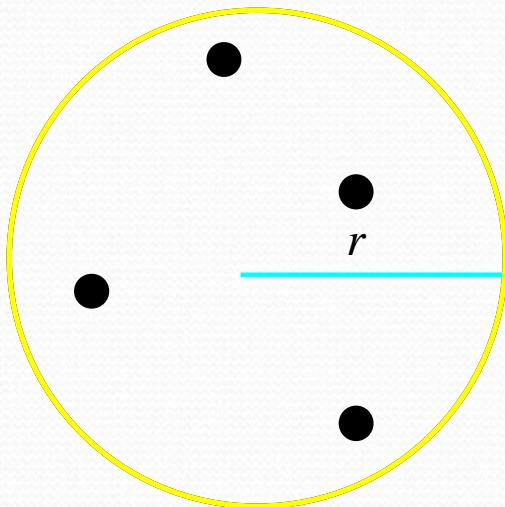


SUPUESTOS DE LOS MUESTREOS POR TRANSECTAS DE LINEA :

- 1) Los individuos situados exactamente sobre la línea nunca pueden dejar de ser vistos.
- 2) Los individuos no se mueven antes de ser detectados, las distancias son medidas desde la ubicación inicial del individuo y no son contados más de una vez.
- 3) Las distancias son medidas sin error.
- 4) La detección de un individuo es independiente de la detección de otro.
- 5) El comportamiento de respuesta de la población no cambia sustancialmente a lo largo de la transecta.
- 6) Los individuos son homogéneos respecto a su comportamiento de respuesta al observador, sin importar su sexo, edad, etc.

Conteo de puntos

Número de especies (comúnmente aves) vistas u oídas en un intervalo de tiempo pre-definido (ej. 10 minutos).



Radio fijo

Conteos de Punto

El observador se mantiene en una ubicación fija por un periodo de tiempo determinado registrando todos los individuos vistos.

- *Se asume que no hay inmigración dentro del área mientras se realiza el conteo.*
- *El tiempo fijado debe asegurar que todos los individuos cercanos al observador sean detectados.*

Método de captura recaptura

Permite estimar la abundancia poblacional y, si se conoce el tamaño del área de distribución, luego obtengo la densidad

Marcado y Recaptura

Consiste en marcar M animales de la población en estudio de los que se recapturan (por captura real u observación) un total de n .

Distintas Metodologias

Marcado y Recaptura

Método de Petersen

$$\mathbf{N= (M.n)/m}$$

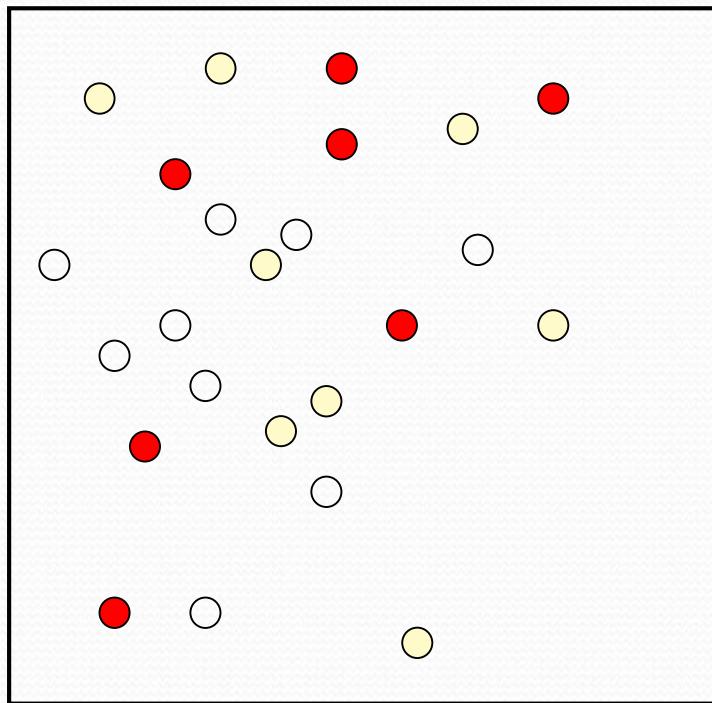
M = n capturados y marcados

n = Número de capturados en T2

m =: numero de recapturados
marcados en T1

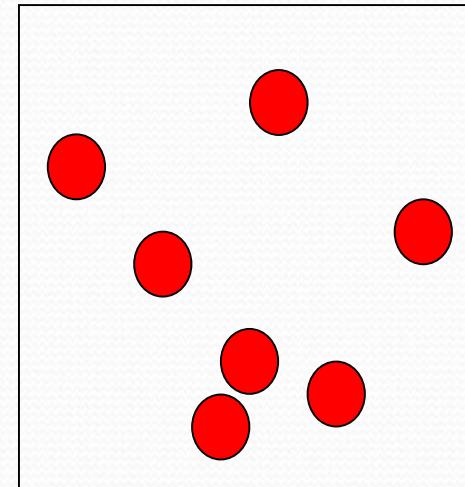
Método de captura-recaptura

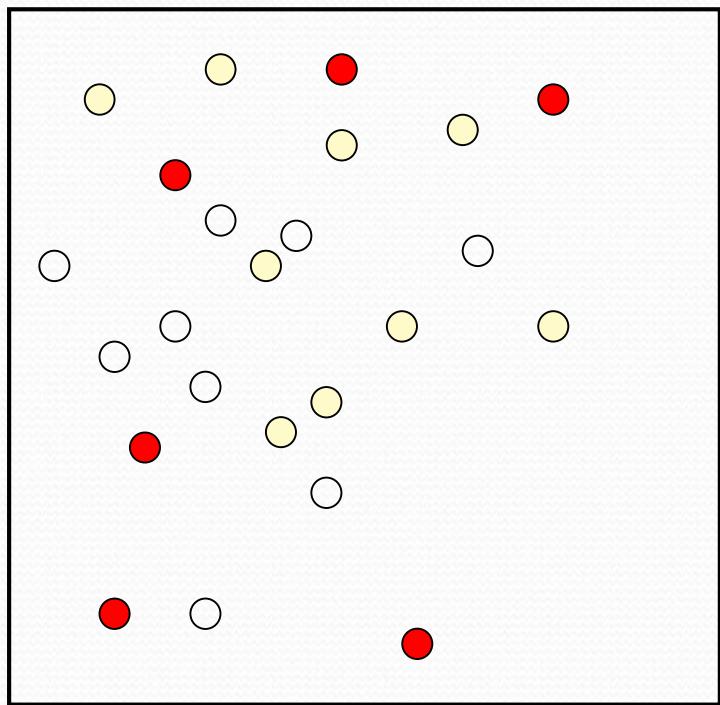
$$N = M * n / m$$



Primera muestra:
Capturo y marco 7
individuos

$$M=7$$



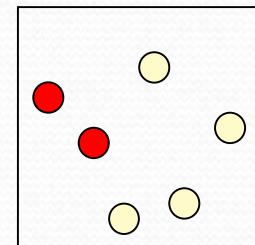


Segunda muestra:

Nueva captura 6 individuos,

$$n = 6$$

Recapturados 2 ; $m=2$



$$N = M * n / m$$



$$N = 7 * 6 / 2 = 21$$

Supuestos:

- 1. La población es cerrada (la mortalidad, la emigración, la natalidad y la inmigración son despreciables) = N es constante.**
- 2. Todos los animales tienen la misma probabilidad de ser capturados en la primera muestra.**
- 3. La marca no afecta la probabilidad de captura de un animal.**
- 4. Los animales no pierden la marca durante el tiempo transcurrido entre la primera y la segunda muestra.**

- Se capturaron 1500 ejemplares de paloma torcaza (*Zenaida auriculata*), las cuales fueron marcadas mediante anillos. Todas las palomas se liberaron y luego de 3 meses se realizó una nueva captura. En esta oportunidad se capturaron 395 palomas, de las cuales 103 tenían los anillos.
- Estime la abundancia poblacional

- Se capturaron 1500 ejemplares de paloma torcaza (*Zenaida auriculata*), las cuales fueron marcadas mediante anillos. Todas las palomas se liberaron y luego de 3 meses se realizó una nueva captura. En esta oportunidad se capturaron 395 palomas, de las cuales 103 tenían los anillos.
- Estime la abundancia poblacional

$$N = \frac{M * n_1}{n_2}$$

- Se capturaron 1500 ejemplares de paloma torcaza (*Zenaida auriculata*), las cuales fueron marcadas mediante anillos. Todas las palomas se liberaron y luego de 3 meses se realizó una nueva captura. En esta oportunidad se capturaron 395 palomas, de las cuales 103 tenían los anillos.
- Estime la abundancia poblacional

$$N = \frac{M * n_1}{n_2}$$

$$N = 5752.4$$