



Parte I

**CENTER FOR ANIMAL DISEASE MODELING AND SURVEILLANCE (CADMS),
SCHOOL OF VETERINARY MEDICINE, UC DAVIS**

Jose Pablo Gomez

Center for Animal Disease Modeling and Surveillance (CADMS)
Department of Medicine & Epidemiology
School of Veterinary Medicine
University of California, Davis

* Contacto: jpgo@ucdavis.edu

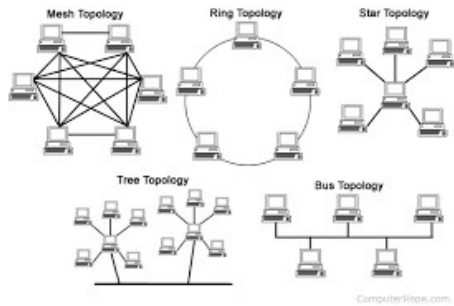
**<https://jpablo91.github.io>
www.vetmed.ucdavis.edu/cadms**



Contenido

- Que es una red?
- Elementos que forman una red
- Fuentes de informacion
- Tipos de muestreo

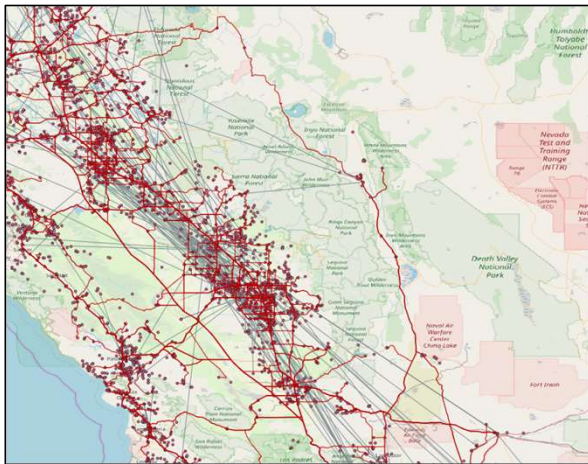
Que es una Red?



Teoría de graficas (*Graph theory*)

Que es una gráfica? (en el contexto de análisis de redes)

“Representación Matemática de una red”



$$G = (V, E)$$

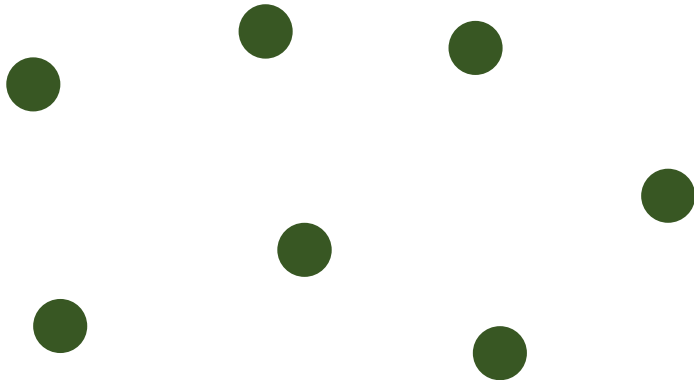
Donde:

V = Vértice

E = Edge

Elementos que forman una red

Nodos (vértices)

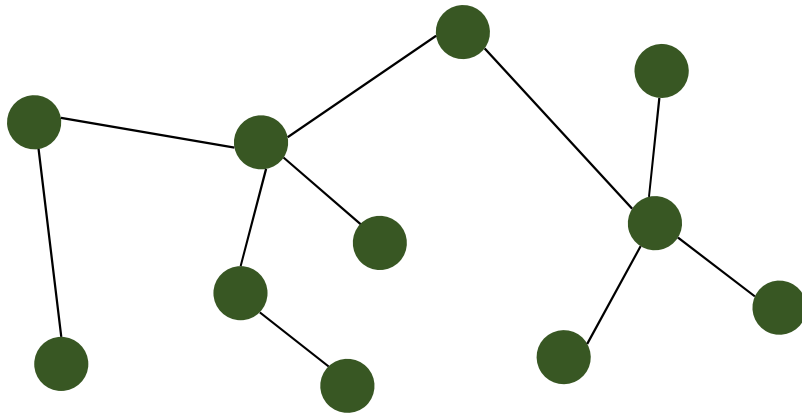


Agentes o individuos que conforman la red.

$$V = \{1, 2, 3, \dots, i\}$$

Elementos que forman una red

Conexiones (*Edges*)



Conexión entre un par de nodos
(diada)

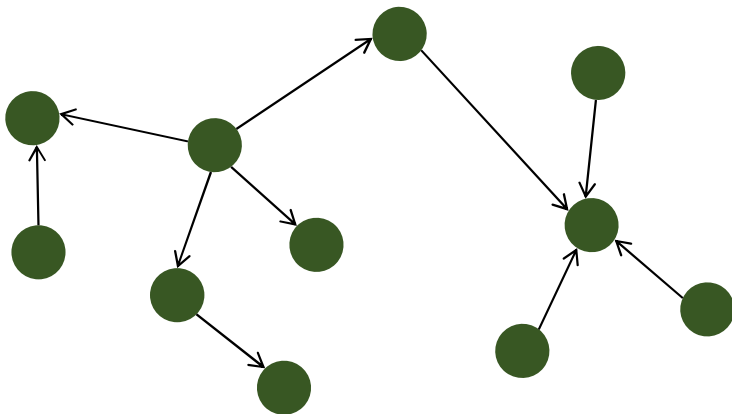
$$E = \{(1, 2), (1, 3), \dots, (i, j)\}$$

En una red, los nodos conectados son
considerados **vecinos**

Cada uno de los nodos conectados tendrá su
vecindario

Elementos que forman una red

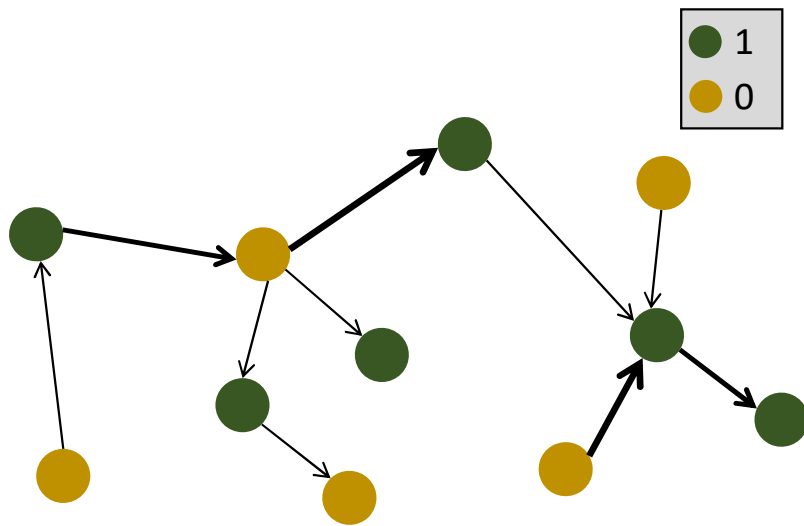
Direccionalidad



$$E = \{(1 \rightarrow 2), (1 \rightarrow 3), \dots, (i \rightarrow j)\}$$

Elementos que forman una red

Atributos



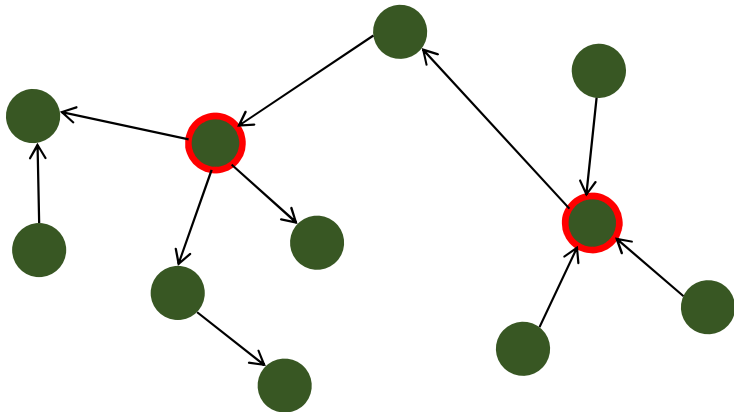
$$V = \{0, 1, 0, \dots, i\}$$

$$E = \{(1), (3), \dots, (x_i)\}$$

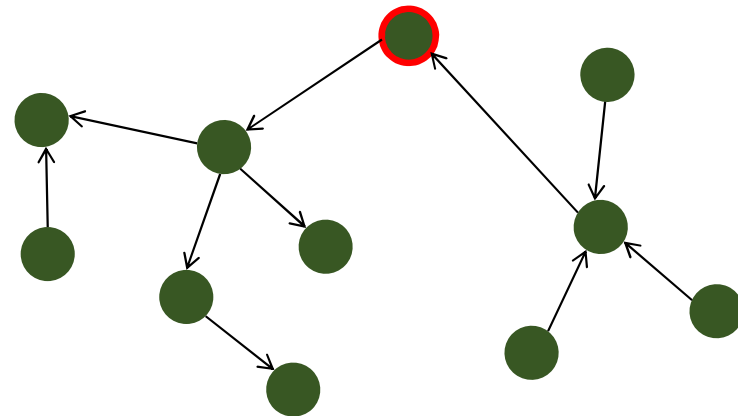
Por que representar eventos con redes?

Describir la dinámica de los contactos

Identificar Individuos con mayor actividad



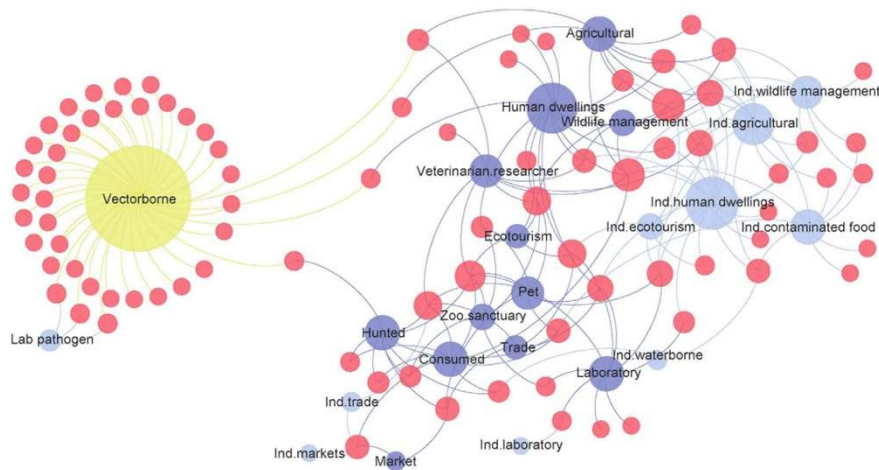
Identificar Individuos intermediarios



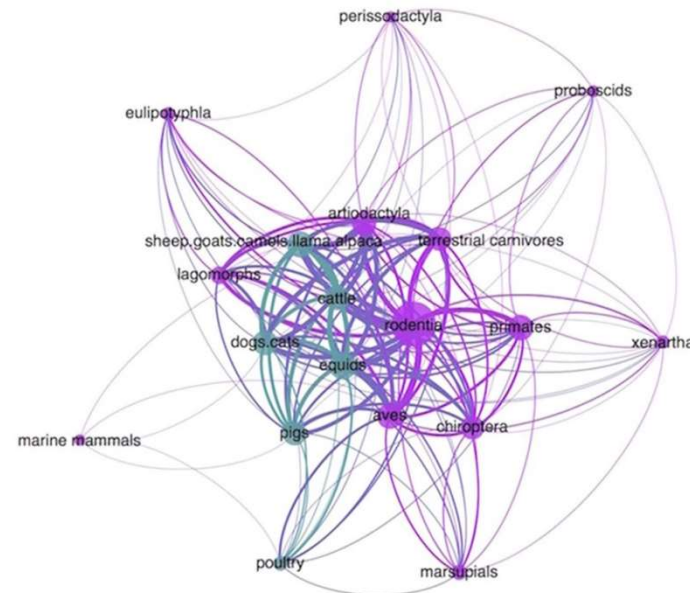
Ejemplo

Kreuder Johnson et al, 2015

- Examinar los mecanismos de transmisión y hospederos involucrados transmisión zoonótica
- Identificar virus con “high plasticity”

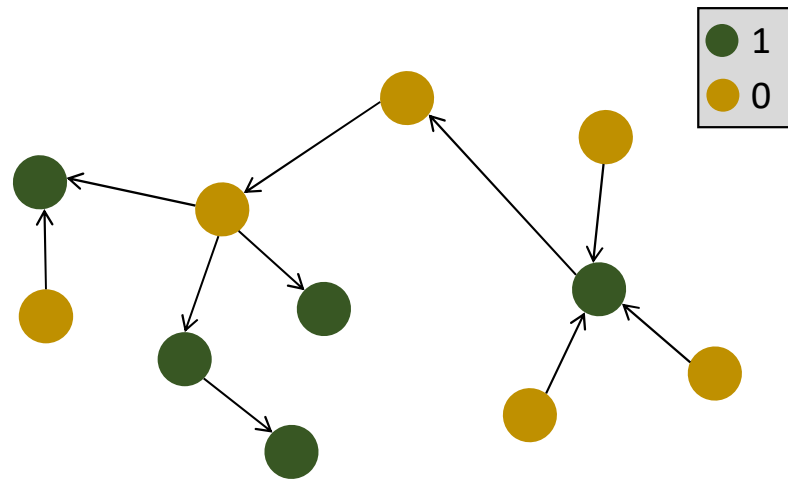


Poisson regression predicting virus host plasticity (number of host groups) ^a			
	Incidence Rate Ratio	P value	(95% CI)
Transmission from domestic animals to humans	1.97	<0.001	(1.56–2.49)
Transmission by direct contact with wildlife at markets	2.00	0.040	(1.03–3.88)
Transmission by direct contact with wild animals kept as pet or in zoos or sanctuaries	1.55	0.039	(1.02–2.34)
Transmission by vector	3.01	<0.001	(2.32–3.91)
Logistic regression predicting human-to-human transmissibility ^b			
	Odds Ratio	P value	(95% CI)
Host plasticity (number of host groups)	1.20	0.039	(1.01–1.44)
Transmission by direct contact with wild animals hunted or consumed ^c	10.43	0.004	(2.10–51.80)
Ordered logistic regression predicting geographic spread ^d			
	Odds Ratio	P value	(95% CI)
Host plasticity (number of host groups)	1.22	0.001	(1.08–1.37)
Transmission by direct contact with wild animals in trade or laboratories	6.14	0.014	(1.45–26.10)



Por que representar eventos con redes?

Modelar la dinámica de contactos:



- Inferencia: Asociación entre atributos y actividad en una red
- Predicción: Existen patrones reproducibles que podemos predecir?

Fuentes de información

Definir **nodos**:

- Cual es nuestra unidad de análisis (p.e. granja, animal, etc)

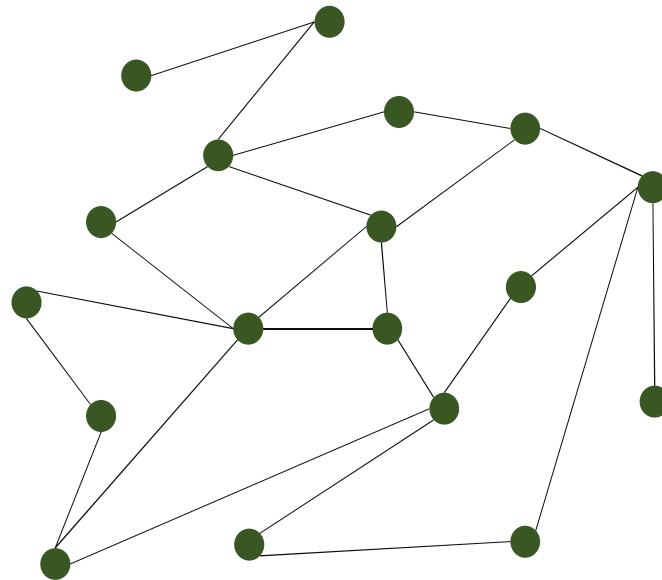
Definir **contactos**:

- Frecuencia del contacto
- Duración del contacto

Fuentes de información

Vigilancia Pasiva

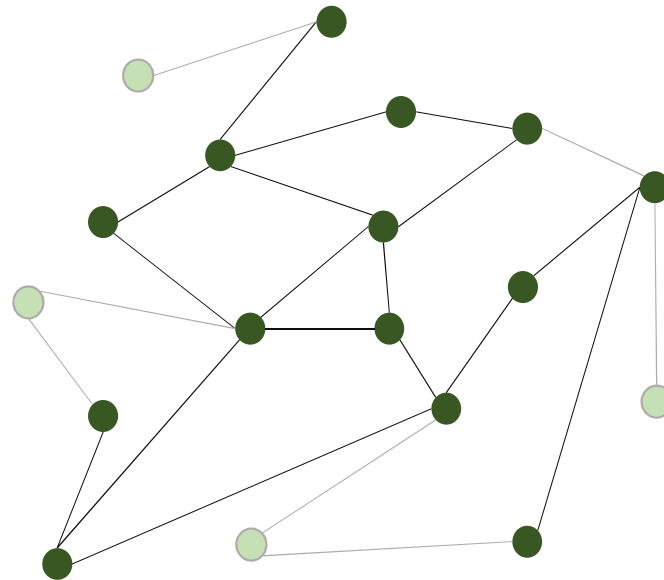
- Reportes mandatorios de movimientos
- Datos de GPS (de una población completa)



Fuentes de información

Vigilancia Pasiva

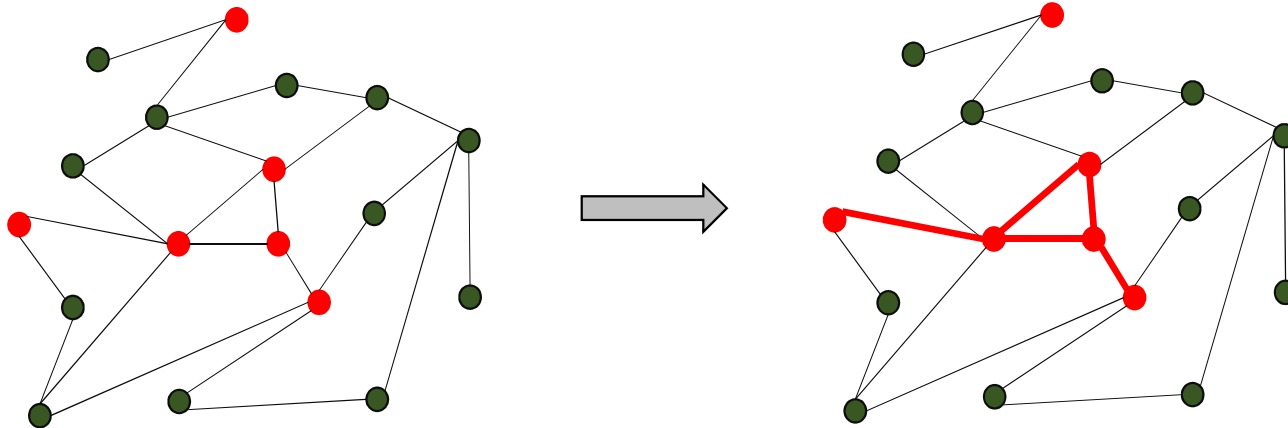
- Reportes mandatorios de movimientos
- Datos de GPS (de una población completa)



Fuentes de información

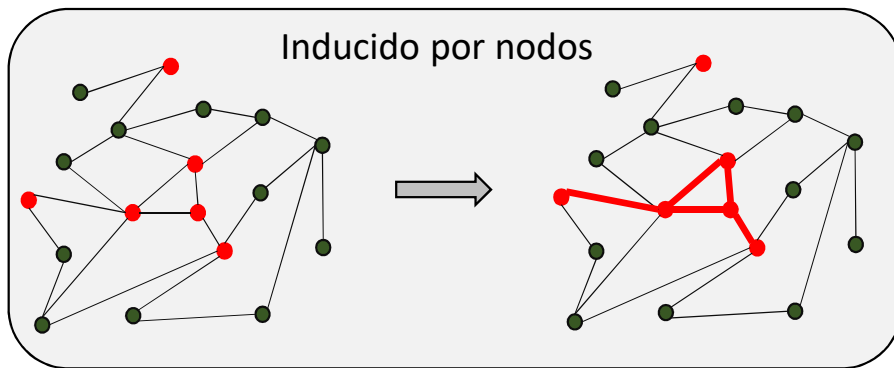
Vigilancia Activa

- Encuestas
- Observación de individuos en un grupo

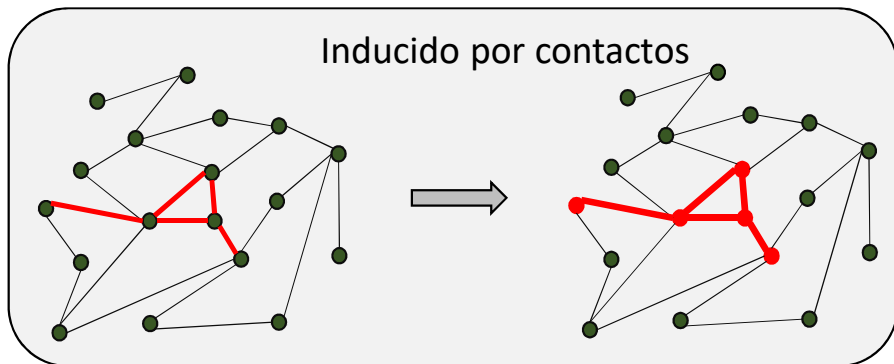


Tipo de muestreo

Muestreo aleatorio



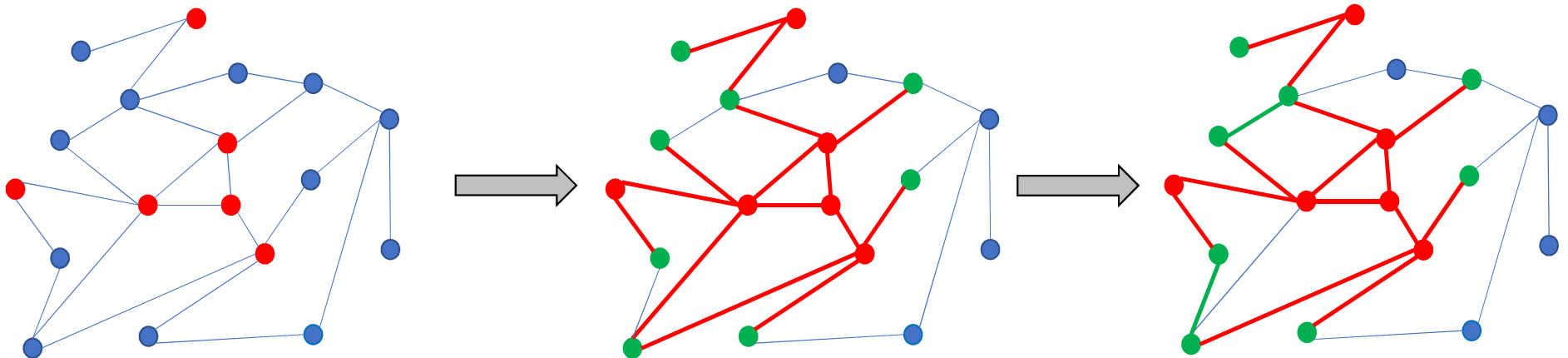
- Seleccionamos un set de nodos
- Identificamos los contactos entre ellos



- Seleccionamos un set de contactos
- Obtenemos información de los nodos involucrados

Tipo de muestreo

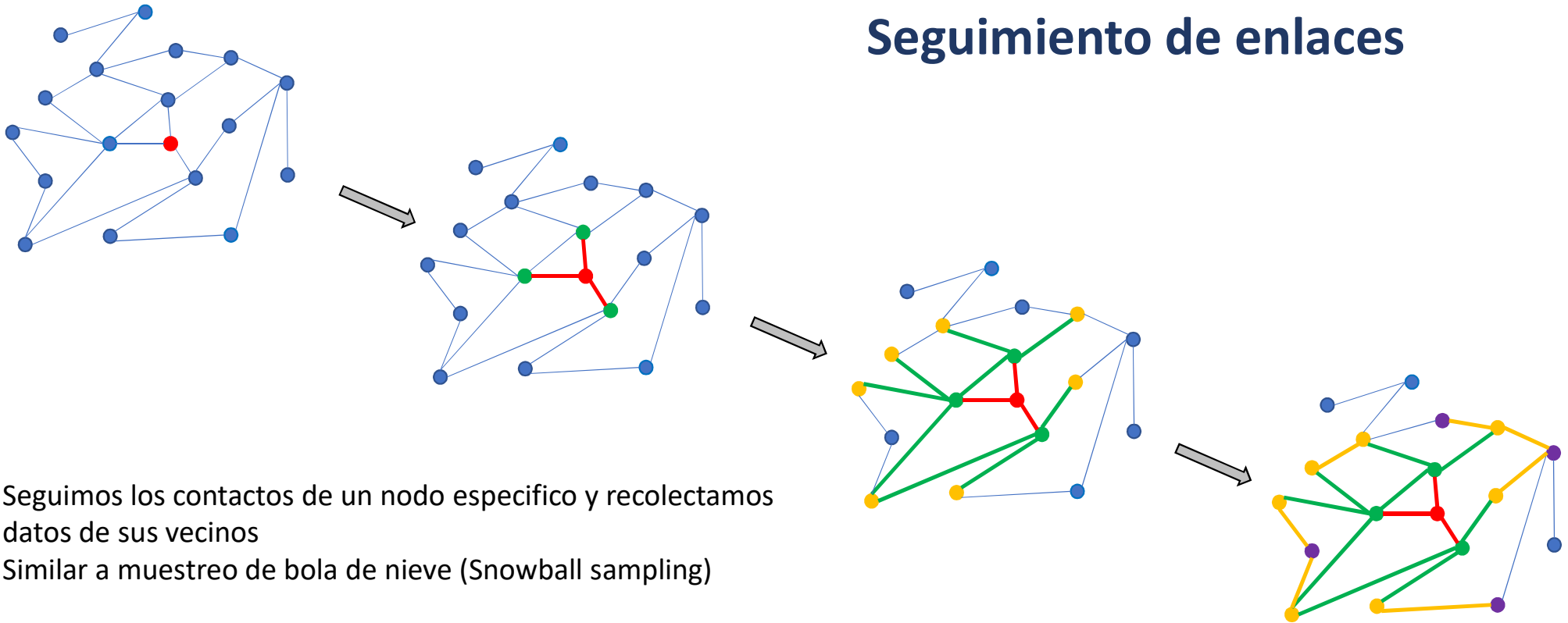
Muestreo Egocentrico



- Seleccionamos un set de nodos
- Observamos las relaciones con otros nodos (set 2)
- Observamos las relaciones entre miembros del set 2

Tipo de muestreo

Seguimiento de enlaces



Medicion de los conctactos

- **Retrospectivo**

- Registros de movimientos nacionales
- Registros de la granja
- Encuestas

- **Prospectivo**

- Observacion visual
- Localizacion de GPS

Estructura de los datos

ID_Origen	ID_Destino	Duración	Tipo
1	13	10	A
1	54	14	A
1	12	15	B
2	2	6	A
2	13	8	B

ID	Nombre	Tamaño	Tipo
1	Huckleberry's Dairy	800	A
2	Les Vachettes	300	A
3	Grassland Ranch	20	B
4	Los Toros	500	A
5	Happy Marin Cows	150	B

Preguntas?

Contacto: jpgo@ucdavis.edu
jpablo91.github.io