Modelos de agentes que compiten por recursos escasos:

¿Puede surgir la cooperación?

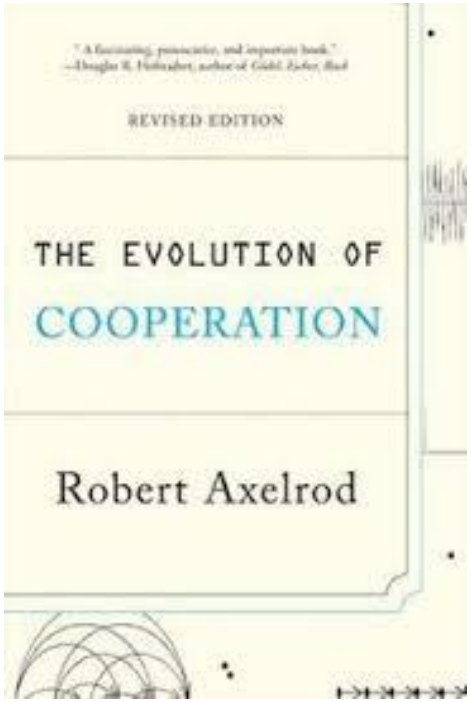
Inés Caridi

Instituto de Cálculo UBA CONICET

mayo de 2019

¿puede surgir la cooperación sin una organización central?

Axelrod 1984



Natalia Carro, 2019

En el presente estudio se demuestra la notoria plasticidad del comportamiento prosocial y las relaciones interpersonales de los niños, modulados por experiencias de interacción corporizada e intersubjetiva que promueven procesos de cognición social. El incremento en la proporción de actitudes altruistas fue congruente con los resultados de nuestro estudio previo (Capítulo 2), en los cuales encontramos que otro tipo de comportamiento altruista, la generosidad entre pares, aumentó luego de participar en una intervención similar. Es decir, tanto el altruismo universal, que involucra el despliegue de una mayor cooperación interpersonal más allá de los miembros del propio grupo, como el altruismo entre pares, pudieron ser modulados positivamente por este tipo de experiencia corporizada colaborativo-empática. Estos resultados están en línea con la propuesta que plantea que la prosocialidad es una capacidad humana marcadamente influenciada por la

Evitando las muchedumbres





Evitando las muchedumbres





más compradores que vendedores

precio ⬆

ganan los vendedores (grupo minoritario)

más vendedores que compradores

precio ⬇

ganan los compradores (grupo minoritario)

Problema de El Farol

Brian Arthur 1994

si menos del 60 % de la población va al bar:

conviene el bar

si más del 60 % va al bar:

conviene quedarse en casa



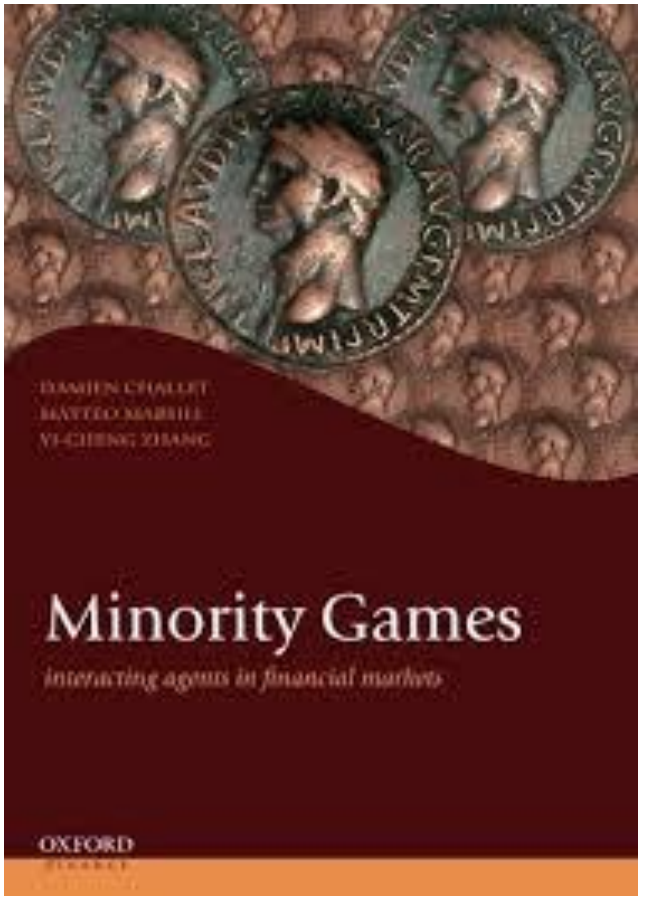
De John Phelan - Trabajo propio, CC BY 3.0, https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=10536066

Juego de la Minoría (MG)

N agentes (impares) deben elegir simultáneamente una entre dos alternativas: 0 ó 1, comprar ó vender, ruta A ó ruta B, y gana la minoría. Y el juego se repite ...

Damien Challet, YC Zhang
Emergence of cooperation and organization in an evolutionary game (1997)



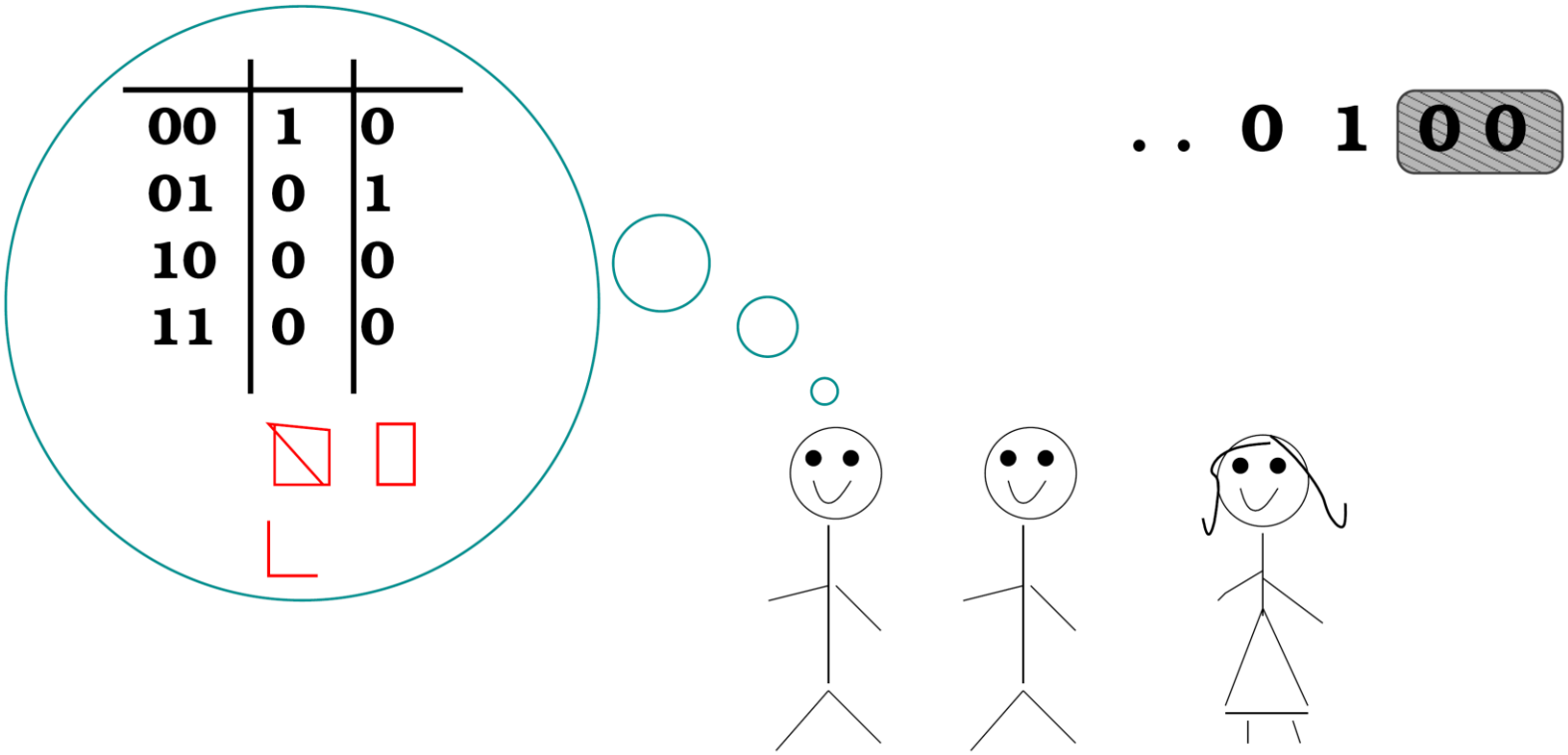


"*memoria*": cantidad de últimos lados minoritarios que el agente recuerda (**historia**) ~~0001001~~10

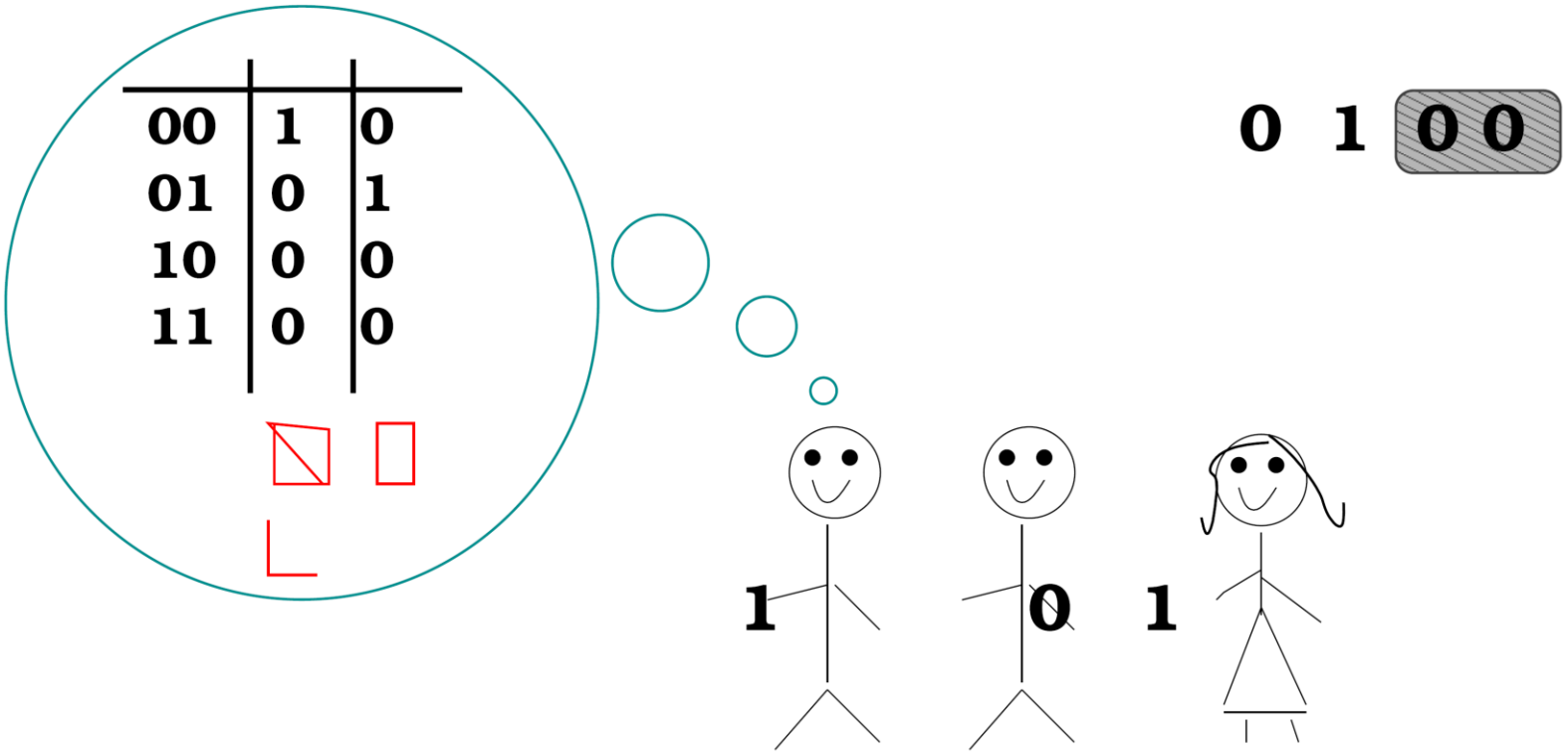
los agentes toman decisiones en base a **estrategias**

los agentes eligen su **mejor estrategia** para jugar

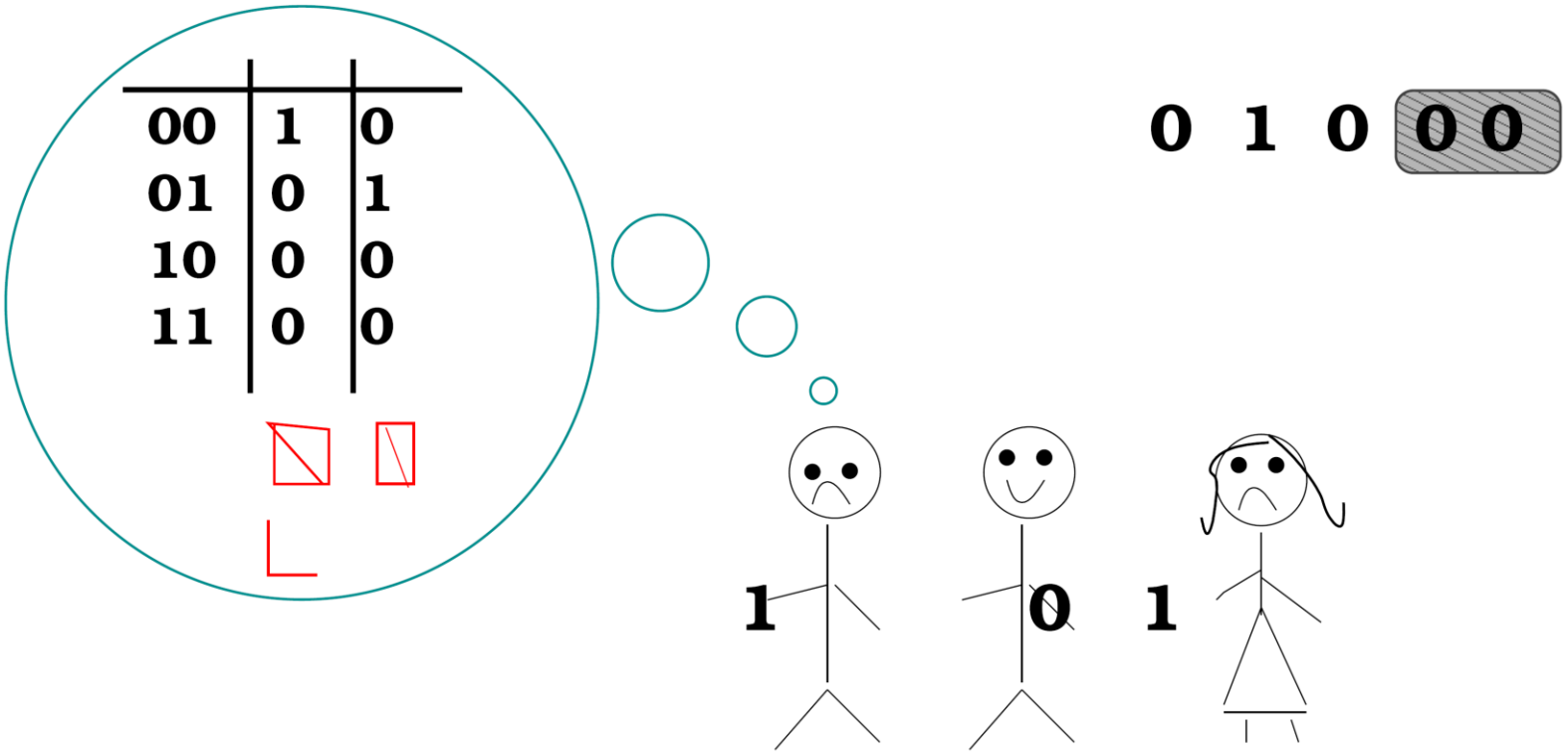
Juego de la Minoría: agentes jugando ...



Juego de la Minoría: agentes jugando ...

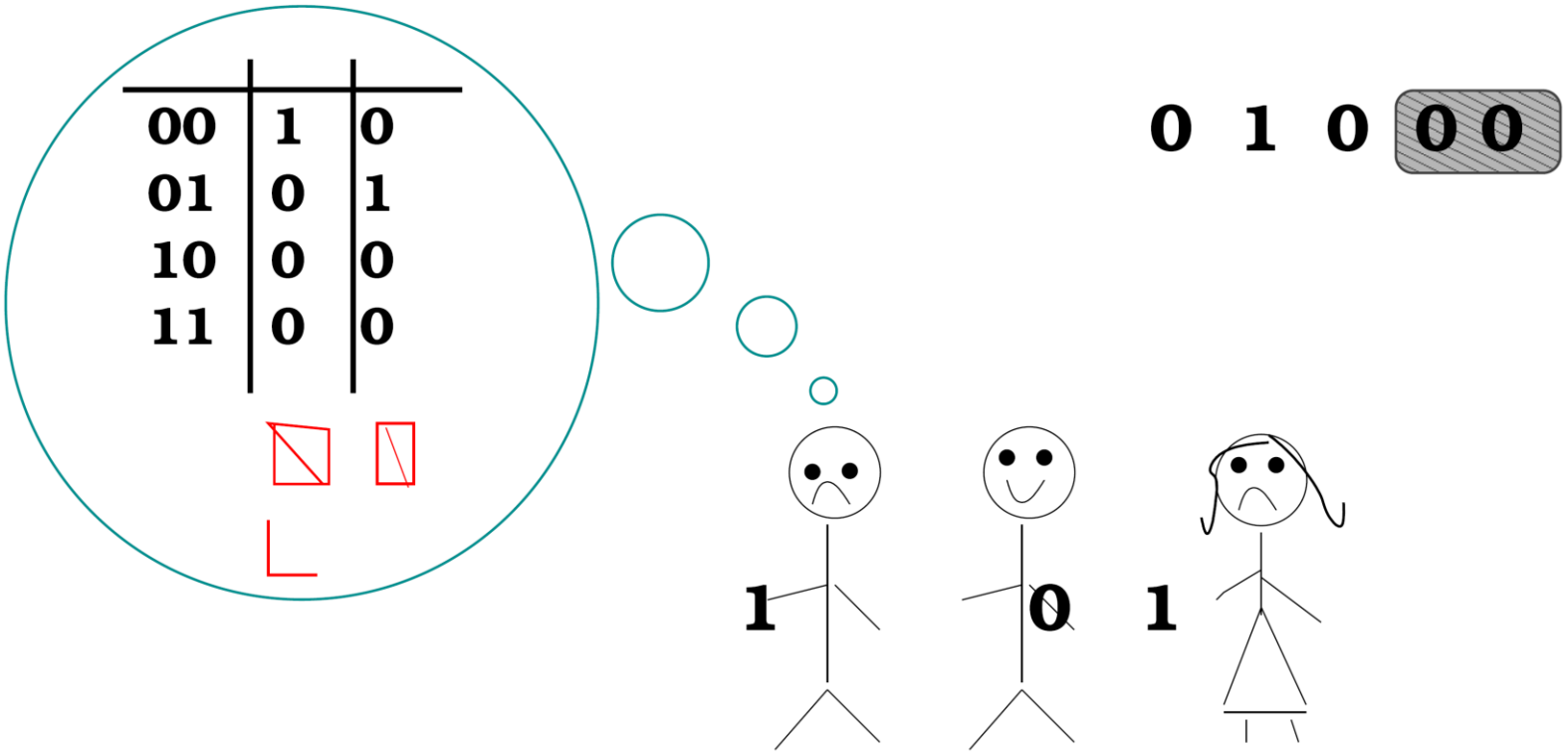


Juego de la Minoría: agentes jugando ...

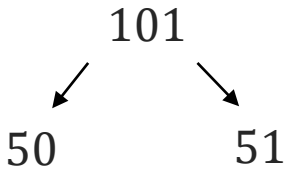


H=4 estados **16 estrategias** **m=2**

Juego de la Minoría: agentes jugando ...

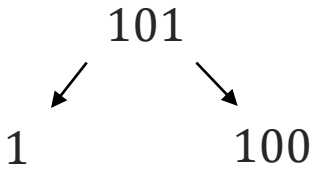


Resultados del juego



máxima cantidad de ganadores!!

mínima contribución a σ



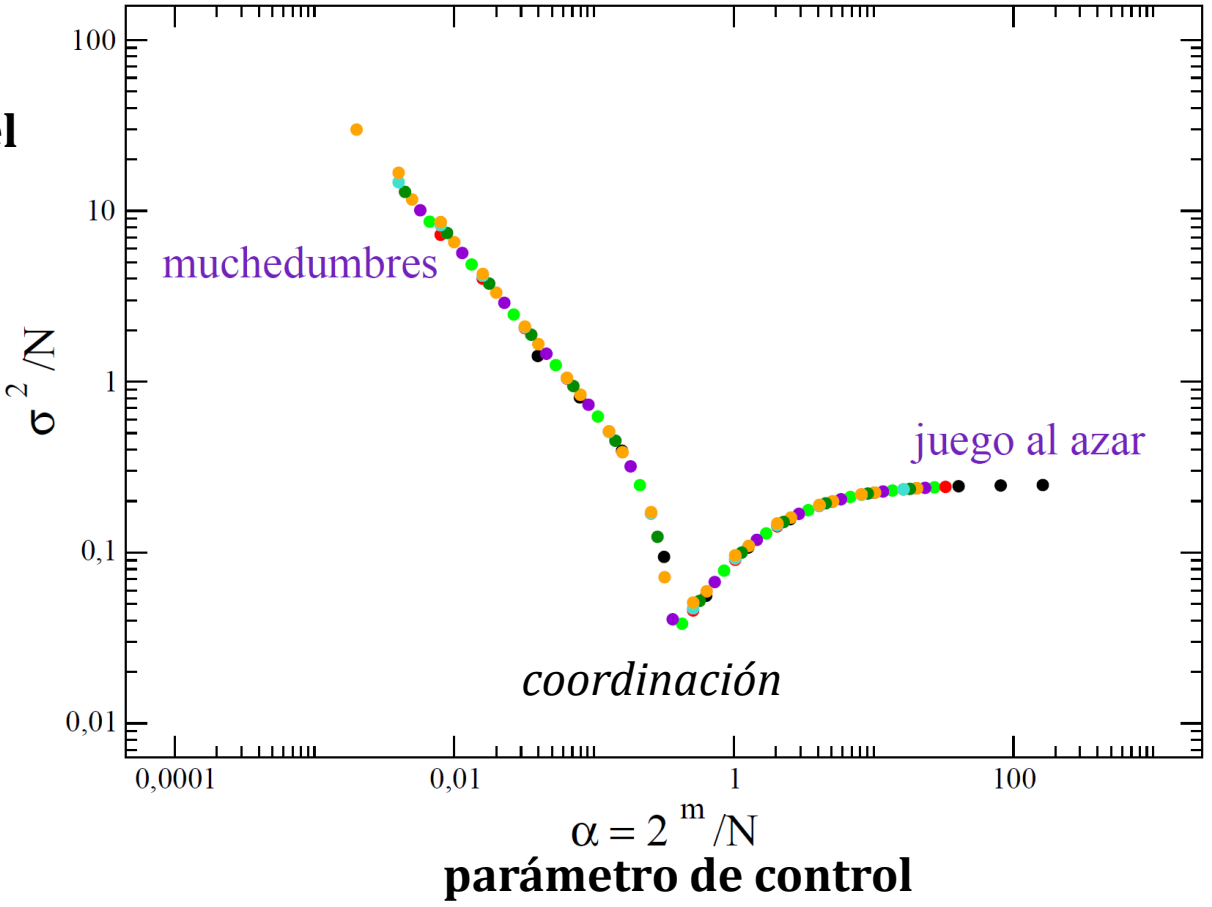
mínima cantidad de ganadores!!

máxima contribución a σ

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{T}\sum_{t=1}^{T}(N_1(t) - < N_1(t) >)^2}$$

medida del uso de los recursos

medida del uso de recursos



simétrica

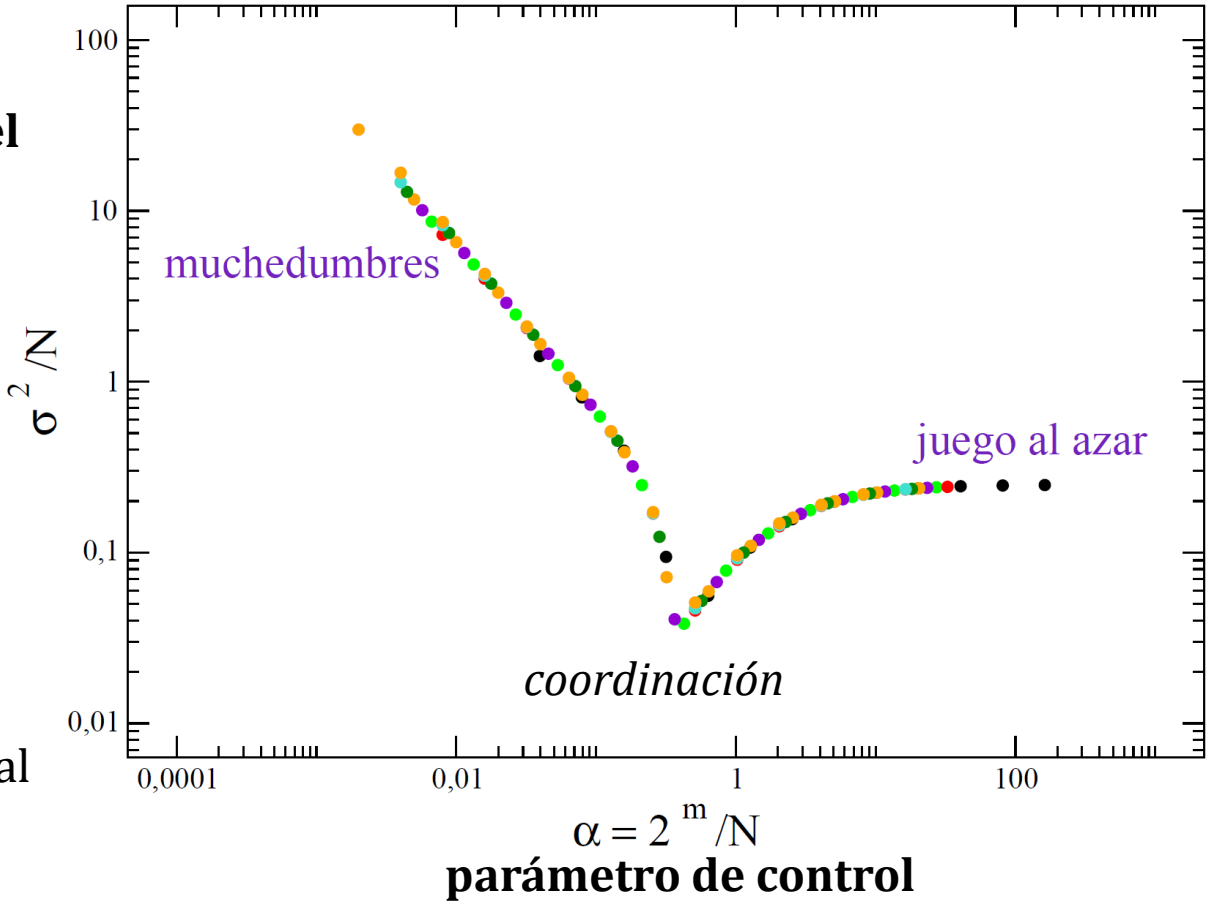
no simétrica

Resultados del juego

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{T}\sum_{t=1}^{T}(N_1(t) - < N_1(t) >)^2}$$

medida del uso de los recursos

medida del uso de recursos



Fase simétrica: **sistema ergódico**

- lado 1 y lado 0 ocurren por igual

- todas las historias se recorren por igual

- después de cada historia, lado 1 y lado 0 ocurren con igual probabilidad

- dinámica de período dos y cuasiperíodos en la secuencia de lados minoritarios: 00011101 y 11100010

Resultados del juego

Irrelevance of memory in the minority game

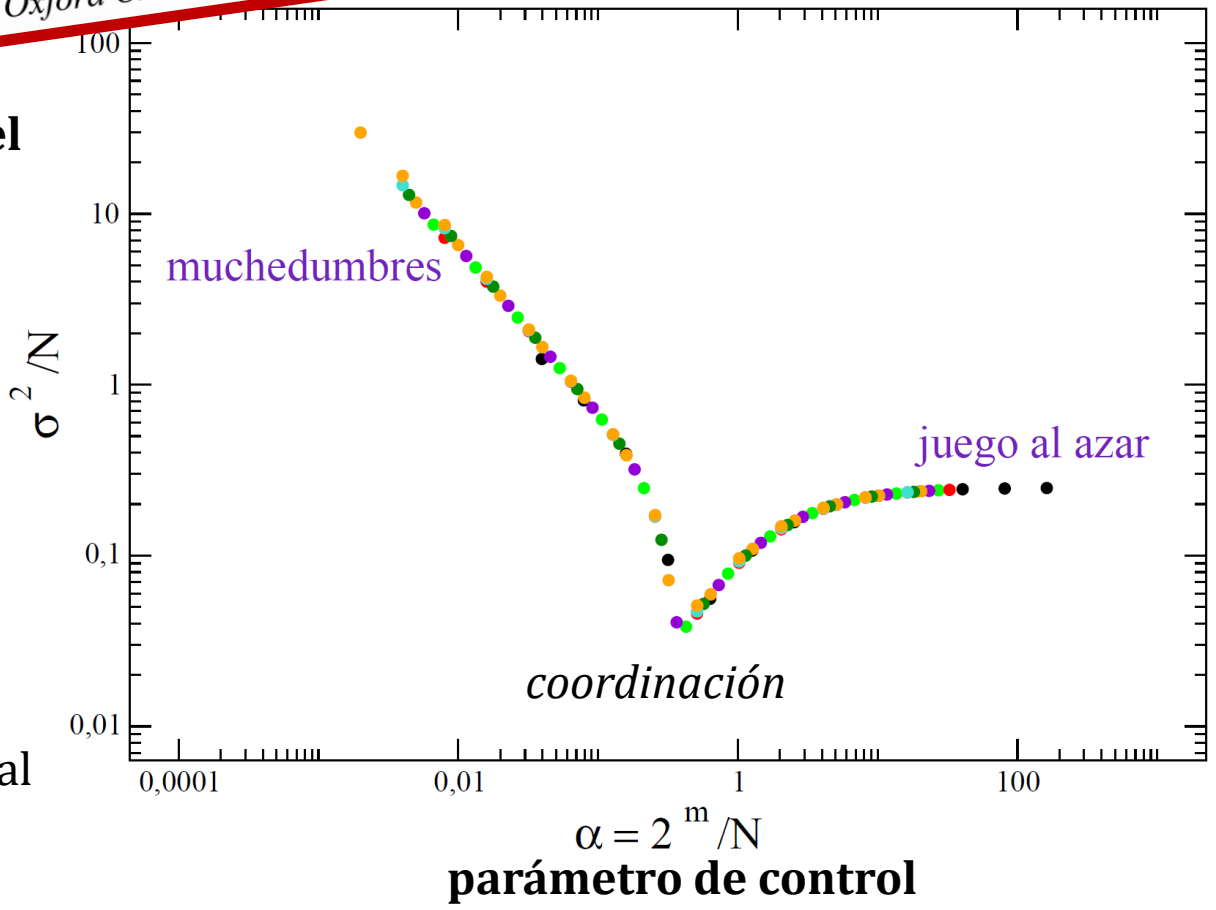
Andrea Cavagna*

hysics, University of Oxford, 1 Keble Road, Oxford OX1 3NP, United Kingdom

$- < N_1(t) >)^2$

medida del uso de los recursos

medida del uso de recursos



Fase simétrica: **sistema ergódico**

- lado 1 y lado 0 ocurren por igual

- todas las historias se recorren por igual

- después de cada historia, lado 1 y lado 0 ocurren con igual probabilidad

- dinámica de período dos y cuasiperíodos en la secuencia de lados minoritarios: 00011101 y 11100010

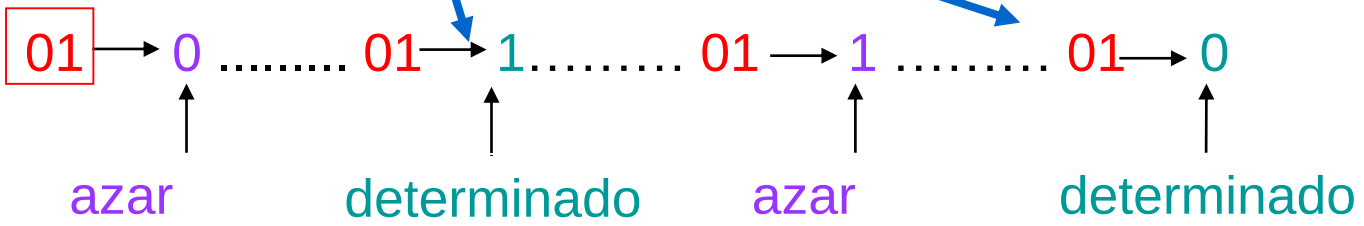
simétrica — no simétrica

dinámica en la zona de muchedumbres ...

The structure of adaptive competition in minority games 2000

Radu Manuca, Yi Li, Rick Riolo, Robert Savit*
partment of Physics and Center for the Study of Complex Systems, University of Michigan, Ann Arbor MI 48109, USA

historia 'h=01'



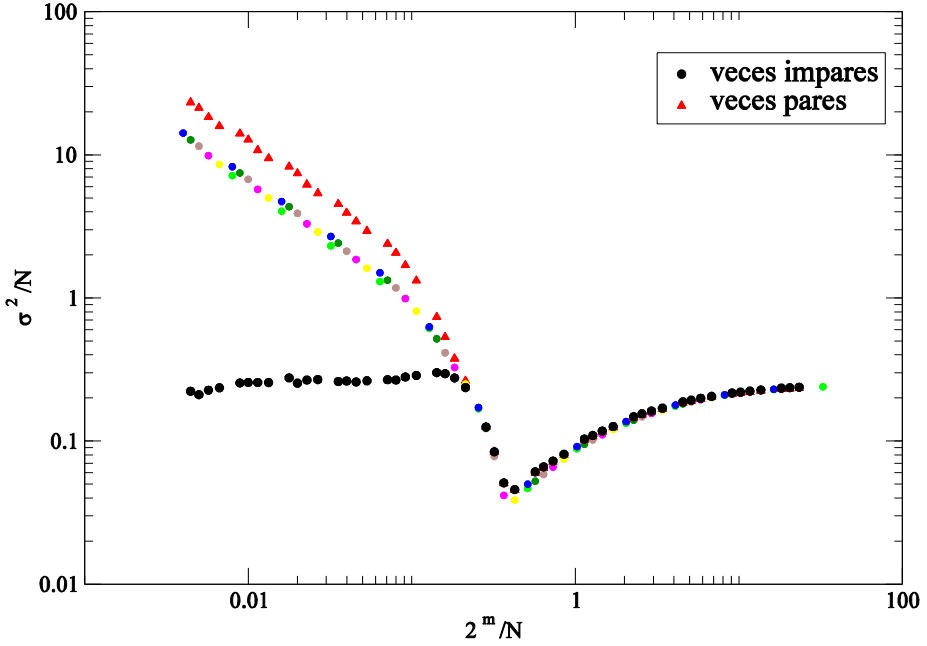
veces impares de ocurrencia de la historia 'h' : azar

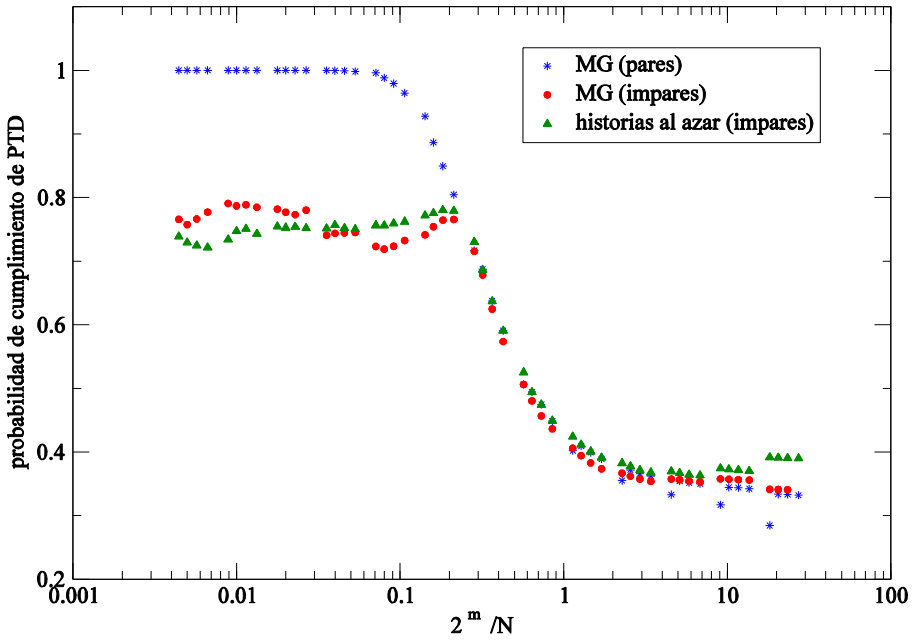
veces pares ……... . *:* determinado

(opuesto a la vez previa de ocurrencia de la misma historia)

2000

"dinámica de período dos (PTD)"





Variantes del juego

Irrelevance of memory in the minority game

Andrea Cavagna*

hysics, University of Oxford, 1 Keble Road, Oxford OX1 3NP, United Kingdom

Evolutionary minority game on complex networks

Lihui Shang, Xiao Fan Wang*

Department of Automation, Shanghai Jiao Tong University, Shanghai 200240, PR China

Received 10 December 2005; received in revised form 12 October 2006
Available online 20 December 2006

Evolution in minority games.
(I). Games with a fixed strategy space

Yi Li, Rick Riolo, Robert Savit*

Program for the Study of Complex Systems and Physics Department, University of Michigan, Ann Arbor, MI 48109-1120, USA

Received 10 July 1999

PHYSICAL REVIEW E **70**, 066110 (2004)

Wealth inequality in the minority game

K. H. Ho, F. K. Chow, and H. F. Chau

Department of Physics, University of Hong Kong, Pokfulam Road, Hong Kong

(Received 17 February 2004; revised manuscript received 29 July 2004; published 6 December 2004)

- **Evolución**
- **Heterogeneidad**
- **Intercambio de información**
- **Ruido / Temperatura**
- **Resultados analíticos**
- **Red de contactos**

Coordinación ...

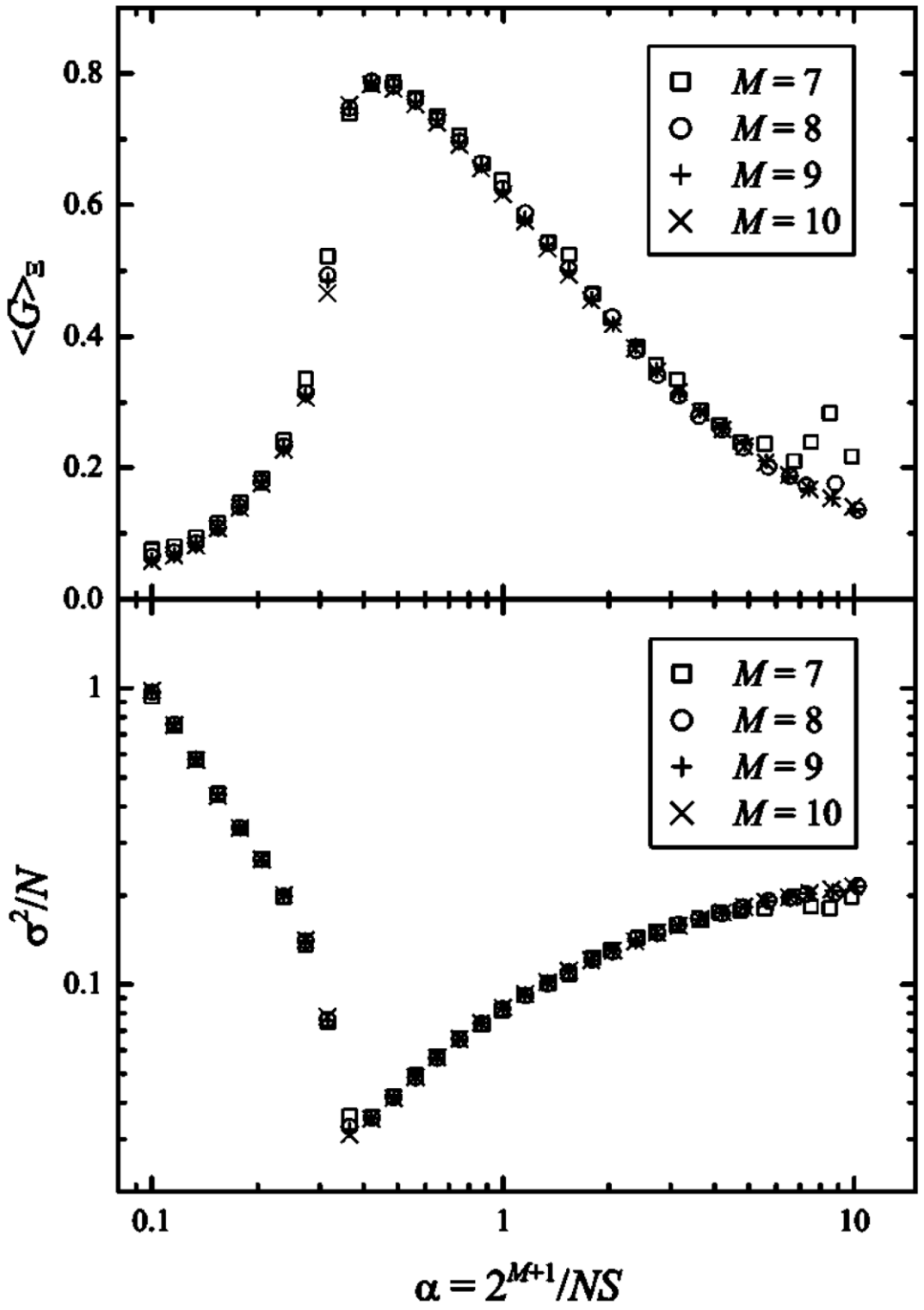
pero a la vez

máxima
desigualdad !!

PHYSICAL REVIEW E **70**, 066110 (2004)

Wealth inequality in the minority game

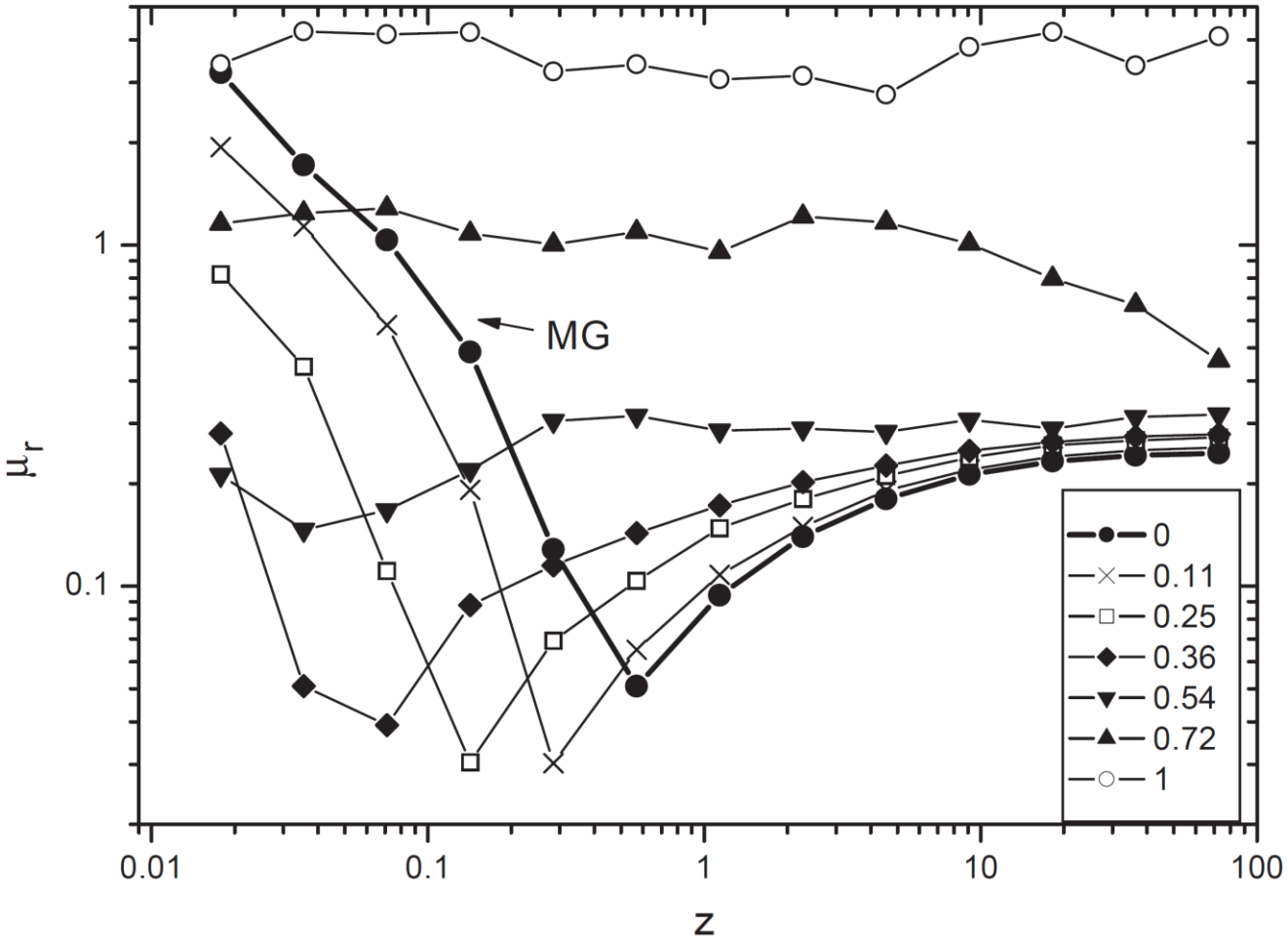
K. H. Ho, F. K. Chow, and H. F. Chau
Department of Physics, University of Hong Kong, Pokfulam Road, Hon
(Received 17 February 2004; revised manuscript received 29 July 2004; published



Ventajas

(información local, mayor memoria, etc)

...
puede ayudar pero nunca a la mayoría



Caridi, Ceva, The minority game with interactions, Physica A 2004.

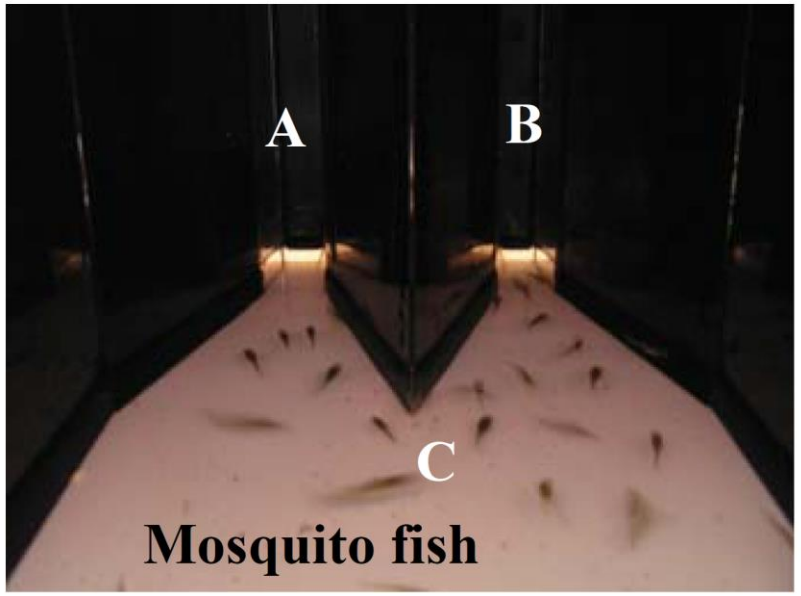
Experimentos

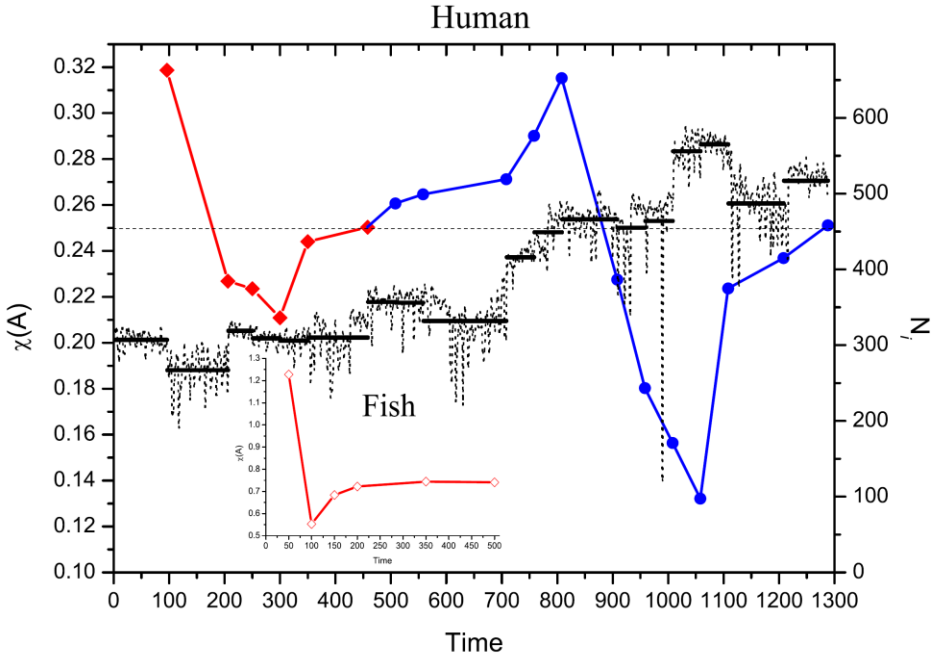
plataformas

...peces

R-T Liu, F F Chung, Sy-Sang Liaw
Fish play Minoriry Game as humans do
2014

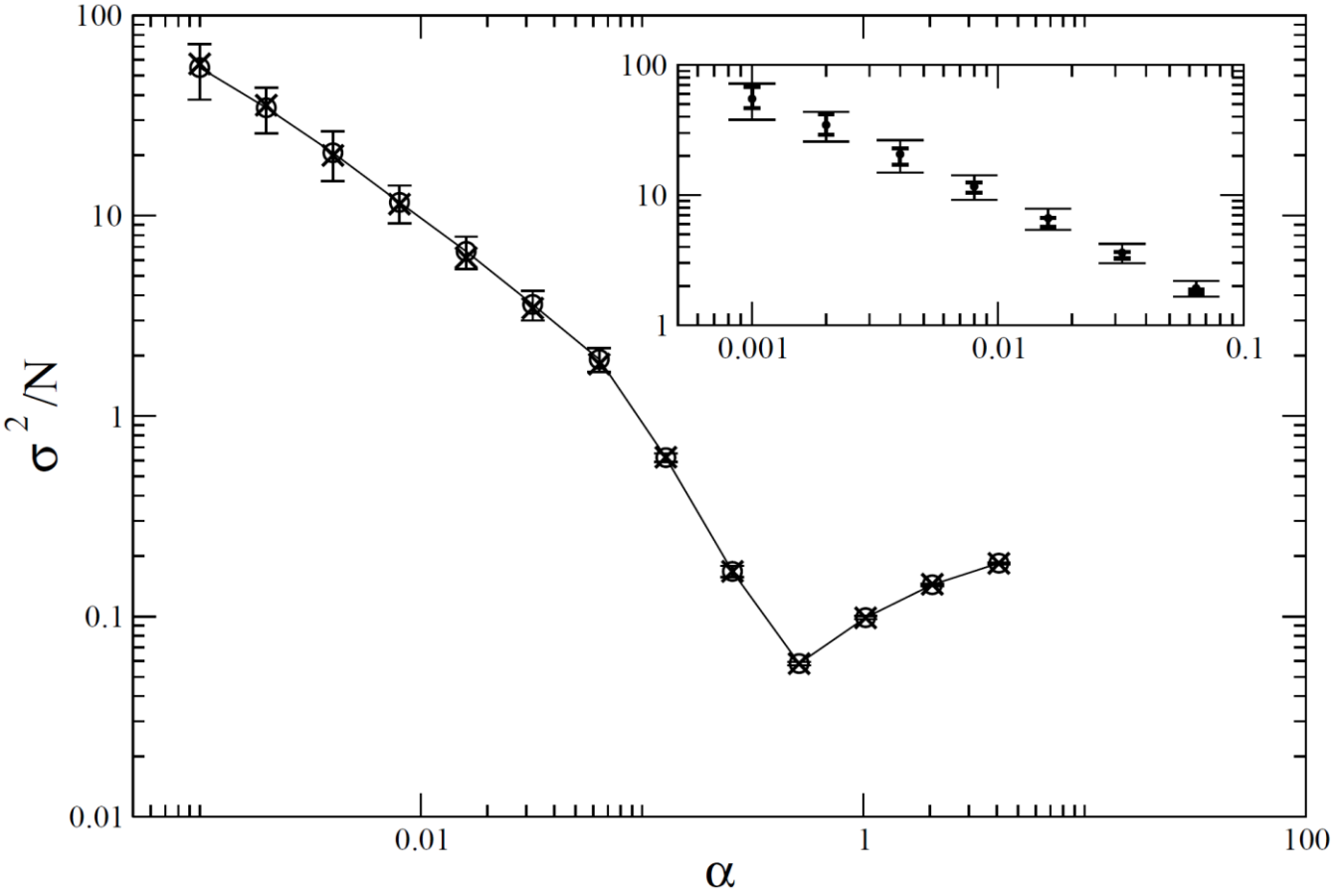
Here we report the results of an unprecedented real MG played by university staff members who clicked one of two identical buttons (A and B) on a computer screen while clocking in or out of work. We recorded the number of people who clicked button A for 1288 games, beginning on April 21, 2008 and ending on October 31, 2010, and calculated the variance among the people who clicked A as a function of time. We find that variance per person decreases to a minimum and rises to a value close to 1/4 which is the expected value when agents click buttons randomly. Our results are consistent with previous simulation results[2] for the theoretical MG and suggest that our agents had employed more information for their strategies as their experience playing the game grew. We also carried out another experiment in which we forced 101 fish to enter one of the two





MG con una estrategia favorita

- en el MG^{prior} cada agente tiene una estrategia favorita:
- es un juego **determinístico**.
- σ^2/N muestra el mismo comportamiento



MG con una estrategia favorita:

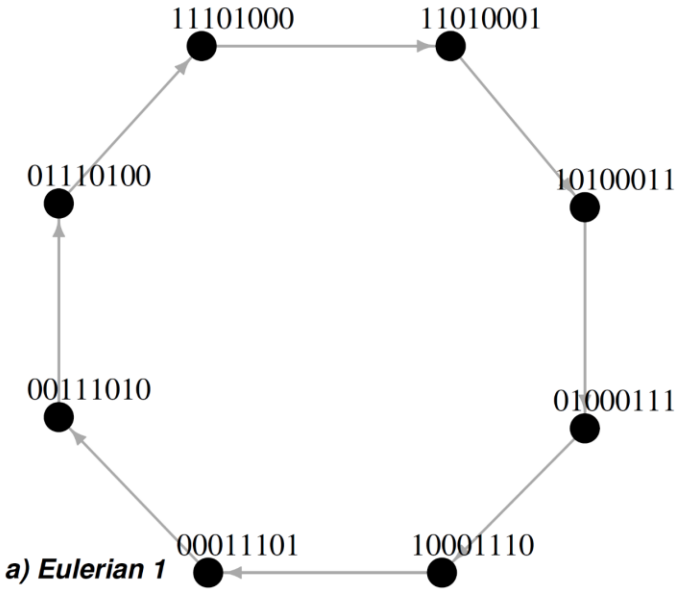
500 realizaciones del MG^{prior} con $N = 101$ y $m = 2$ ($\alpha \sim 0{,}04$), en 15 casos la longitud del período es mayor que $L = 8$, y en 485 casos la longitud del período es $L = 8$.

P_{DPD} en impares	secuencia periódica	longitud L
0.5	1110010111010000	16
0.5	0000111101001101	16
0.25	0000101111001101	16
0.25	0001000110111101	16
0.25	1110010000101110	16
0.5	1101001110000101	16
0.5	0000110100111101	16
0.5	1010011101110000	16
0.25	1111000101011000	16
0.5	0111010111000010	16
0.5	0111001000011101	16
0.5	1000011101011100	16
0.25	1111010110000100	16
0.5	111101000011101011001000	24
0.5	000011010011101111000101	24
1	11100010	8
1	00011101	8

Se puede probar que si vale la dinámica de período 2 en las veces pares, este juego es periódico.

MG: perídos y cuasiperíodos en la fase simétrica

00011101



11100010

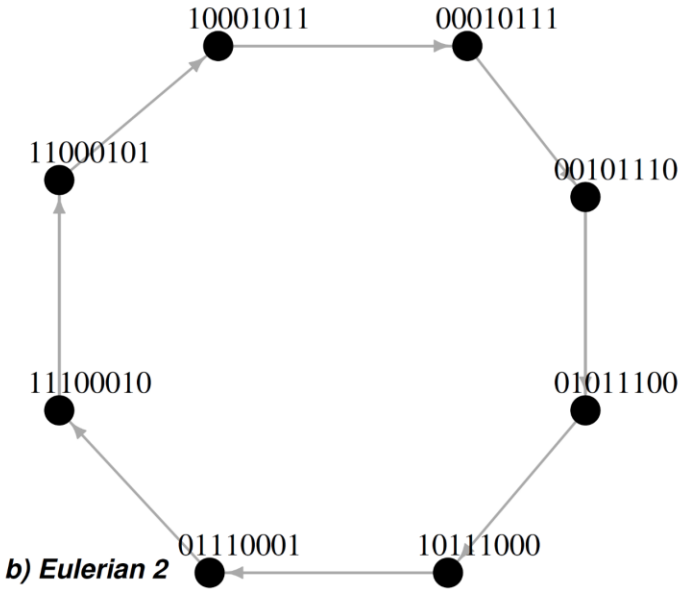
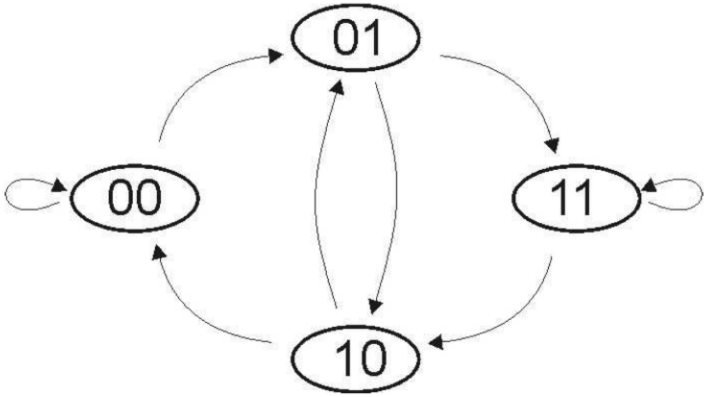
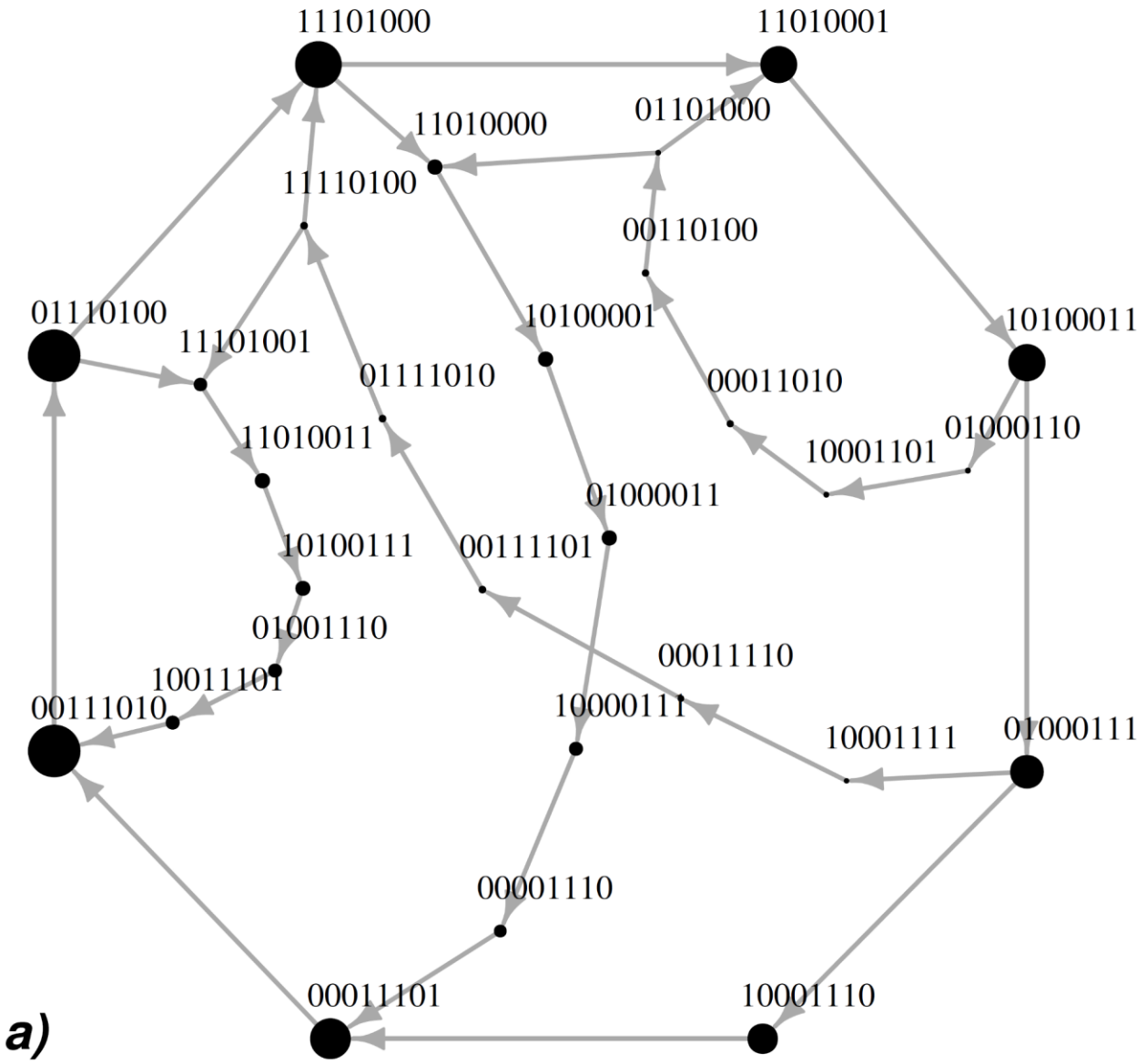


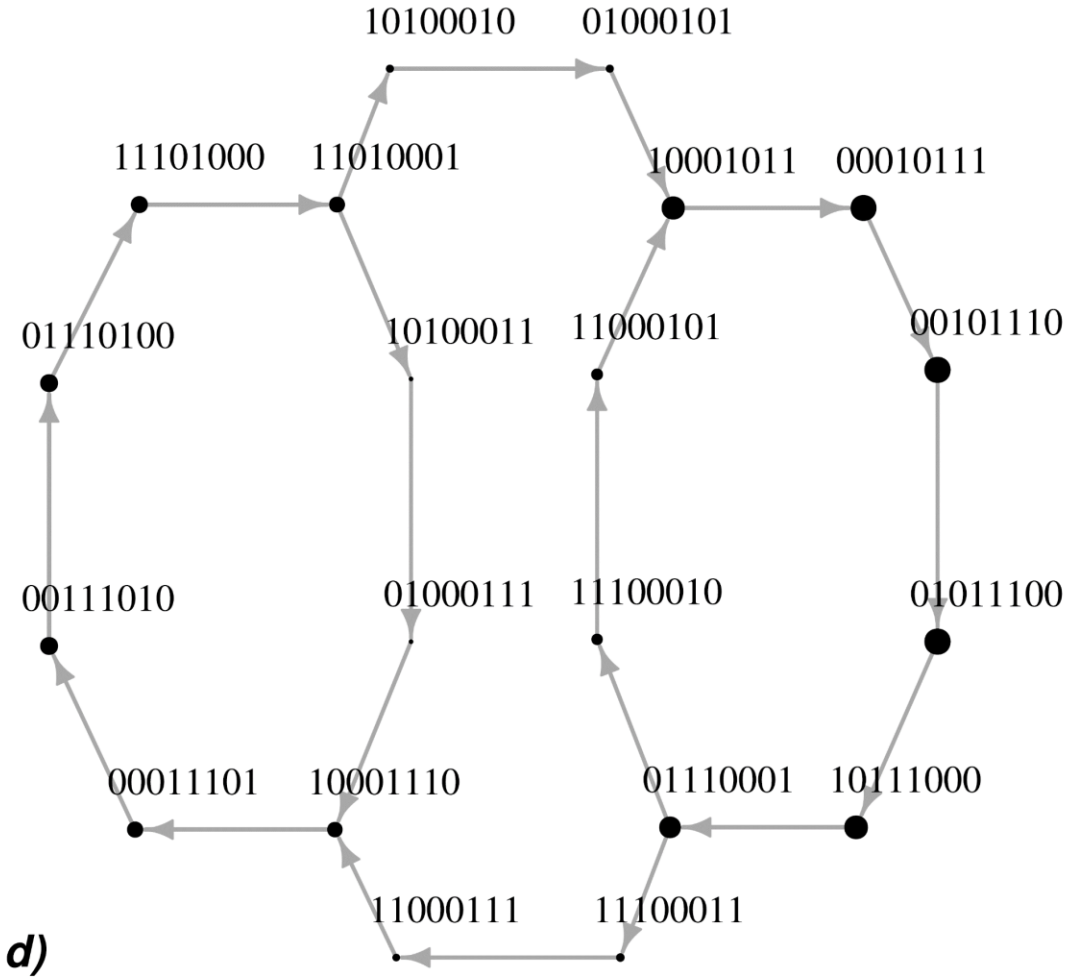
diagrama de De Bruijn de orden 2: dos ciclos eulerianos



MG: períodos y cuasiperíodos en la fase simétrica



MG: períodos y cuasiperíodos en la fase simétrica



Acosta, Caridi, Guala, Marenco, The quasiperiodicity of the Minority Game revisited, Physica A 392 (2013)

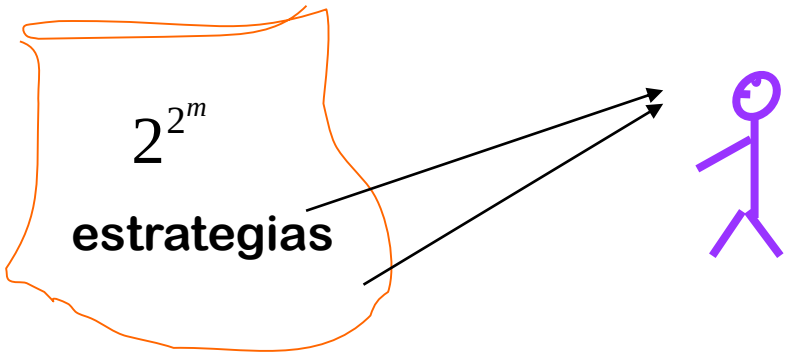
Una representación del MG

FSMG juego imaginario

todos los posibles agentes
que podrían existir
(de a pares)

MG juego real

agentes eligen sus
estrategias al azar al
comienzo (2 cada uno)



- aparecen muchas simetrías a nivel de las **estrategias**

- se pueden hacer cálculos explícitos

- se pueden definir "**estados**" del sistema

estados del FSMG

conjunto completo de estrategias

00	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
01	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1
10	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1
11	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
									X	X	X	X	X	X	X	X
... 0011					X	X	X	X					X	X	X	X

estado del sistema

$$\{\mathcal{N}_{d0}, \mathcal{N}_{d1}, \mathcal{N}_i\}$$

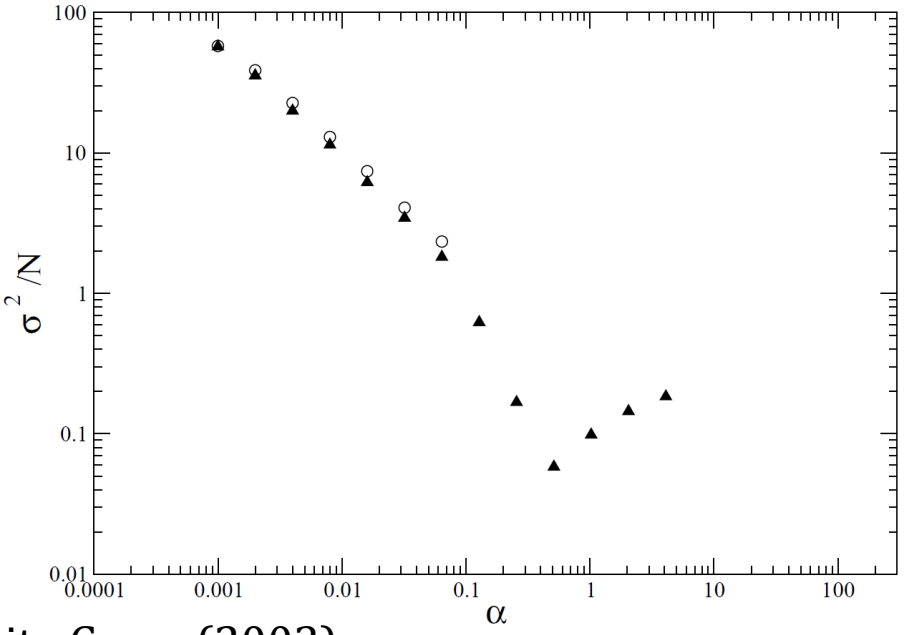
$$\mathcal{N} = \mathcal{N}_{d0} + \mathcal{N}_{d1} + \mathcal{N}_i$$
$$\mathcal{N}_i = \mathcal{N}_{i1} + \mathcal{N}_{i0}$$
$$\mathcal{N}_0 = \mathcal{N}_{d0} + \mathcal{N}_{i0}$$
$$\mathcal{N}_1 = \mathcal{N}_{d1} + \mathcal{N}_{i1}$$

SUPUESTOS

- Si se cumple DPD: acotamos los estados
- indecisos: tiran una moneda

$$\sum \rightarrow \sum$$
tiempo *ensamble*

- cálculo explícito para FSMG
- los agentes del MG son muestra estadística de los agentes del juego FSMG: cálculo para explícito el MG



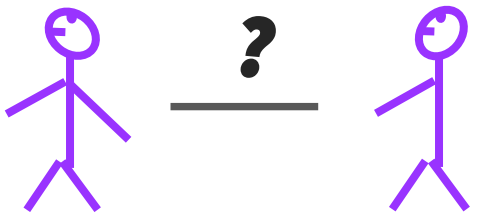
Caridi, Ceva, A mean-field like approach to the Minority Game (2003)
Acosta, Caridi, Guala, Marenco, The Full Strategy Minority Game, Physica A 392 (2012)

La red subyacente del Juego de la Minoría

Son agentes independientes … pero qué los conecta ?

- ***Si pudiéramos formalizar las conexiones implícitas de los agentes, cómo sería la red que conecta a los agentes?***

- ***La estructura de esta red está relacionada con los diferentes comportamientos del juego?***



estrategias Ana

estrategias Flor

Definición de link basada en la similaridad de las estrategias.

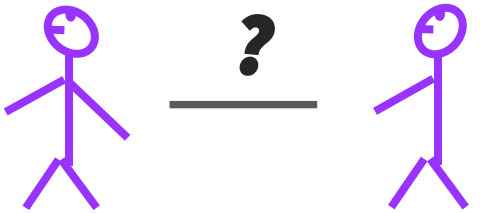
Usamos la información de la *instancia* del juego (el conjunto de estrategias asignadas al comienzo) y da lugar a una red **estática**, **sin peso**, y **no dirigida**

La red subyacente del Juego de la Minoría

Son agentes independientes … pero qué conecta a los agentes en este juego?

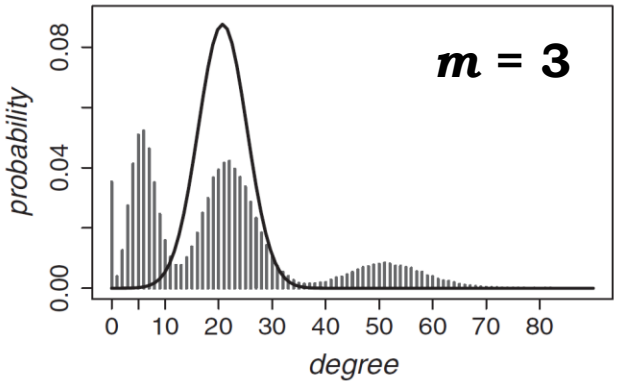
- ***Si pudiéramos formalizar las conexiones implícitas de los agentes, cómo sería la red que conecta a los agentes?***

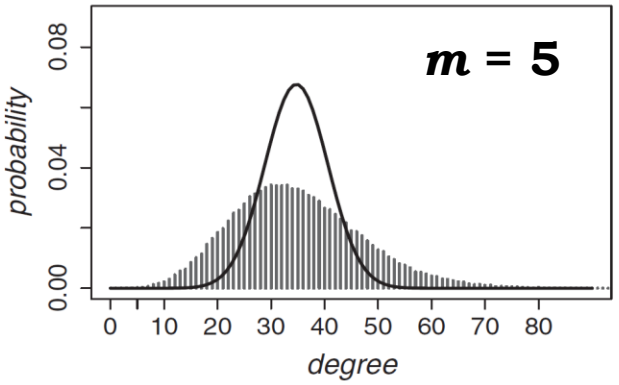
- ***La estructura de esta red está relacionada con los diferentes comportamientos del juego?***

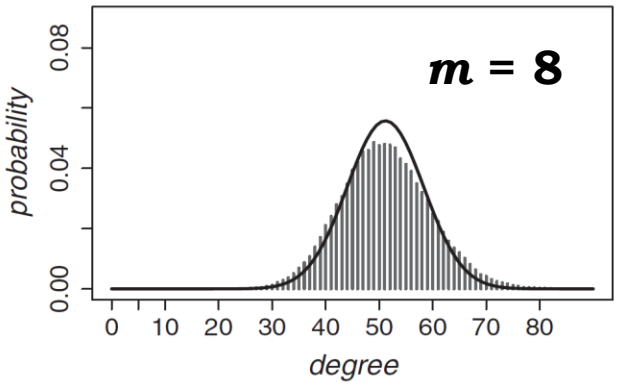


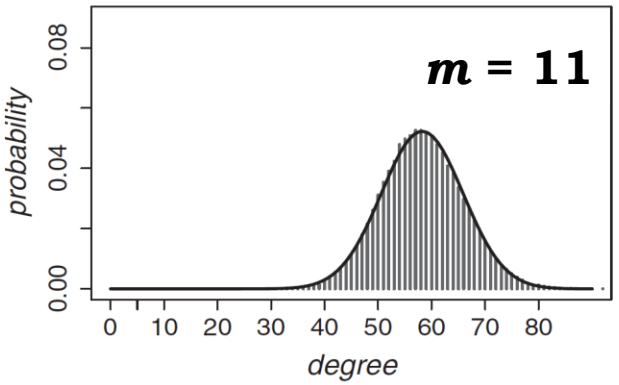
estrategias Ana

estrategias Flor









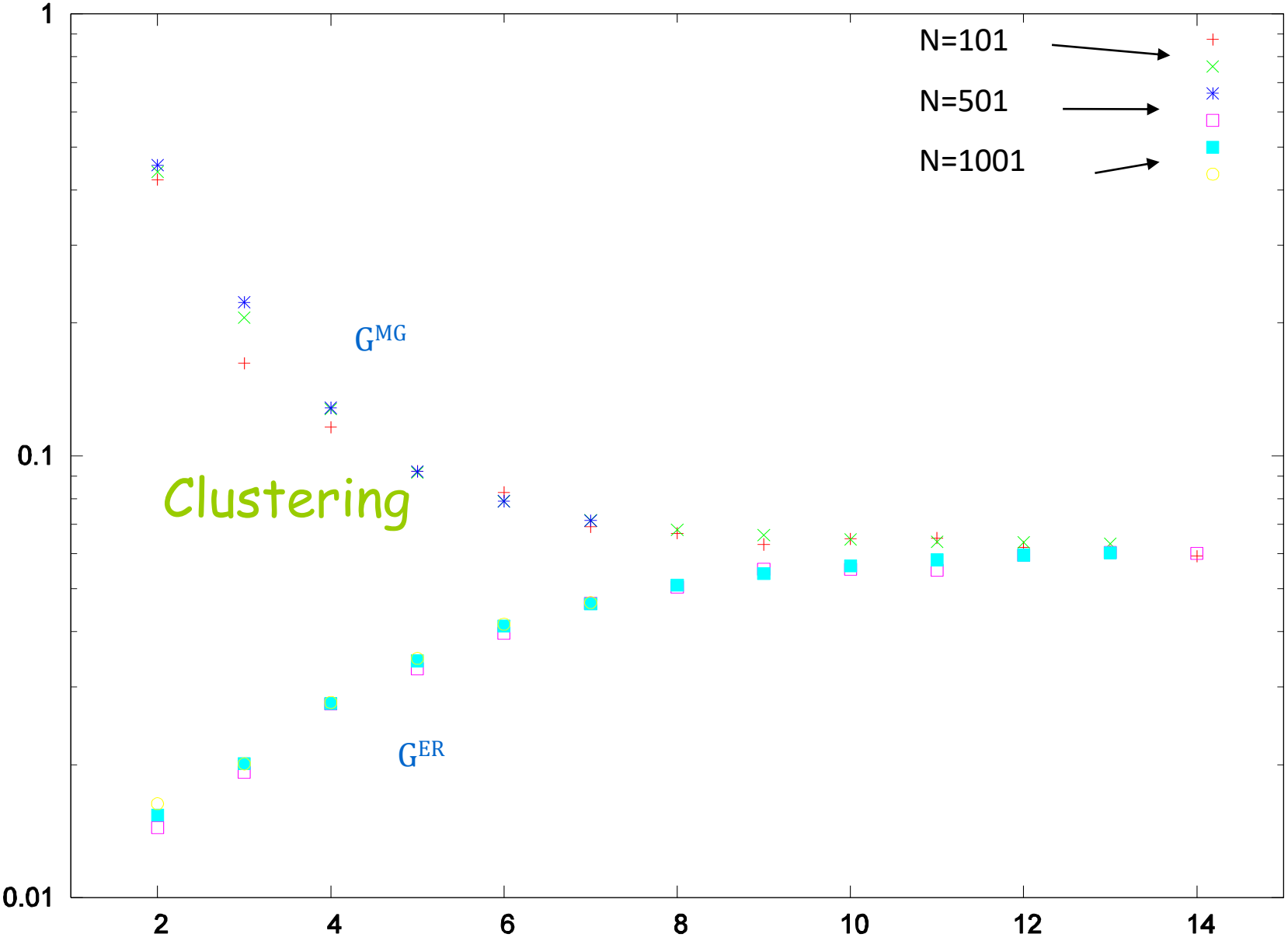
Definición de link basada en la similaridad de las estrategias.

Usamos la información de la *instancia* del juego (el conjunto de estrategias asignadas al comienzo) y da lugar a una red **estática**, **sin peso**, y **no dirigida**

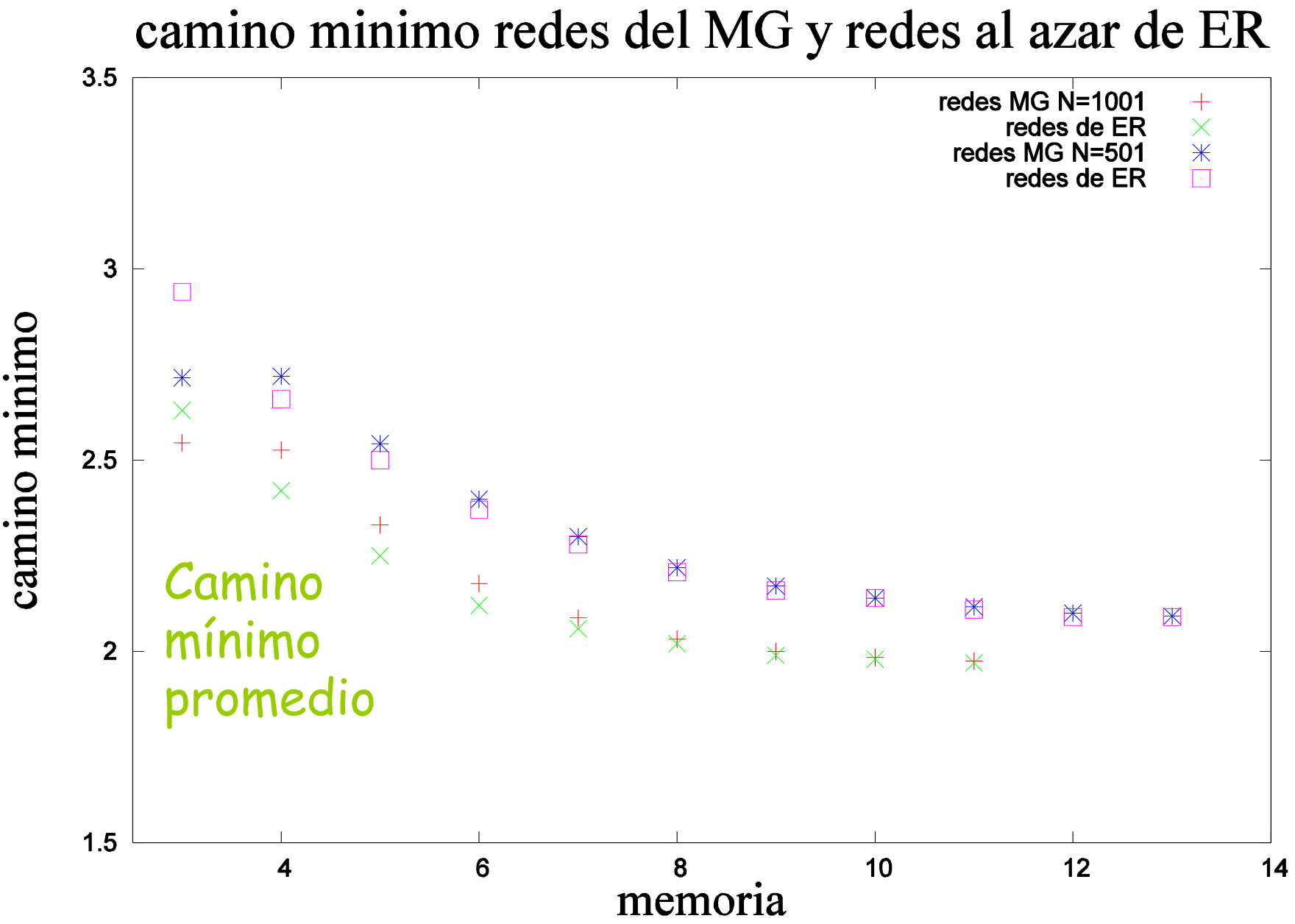
$N = 1001$.

La curva contínua: red al azar Erdos-Renyi

La red subyacente del Juego de la Minoría



La red subyacente del Juego de la Minoría

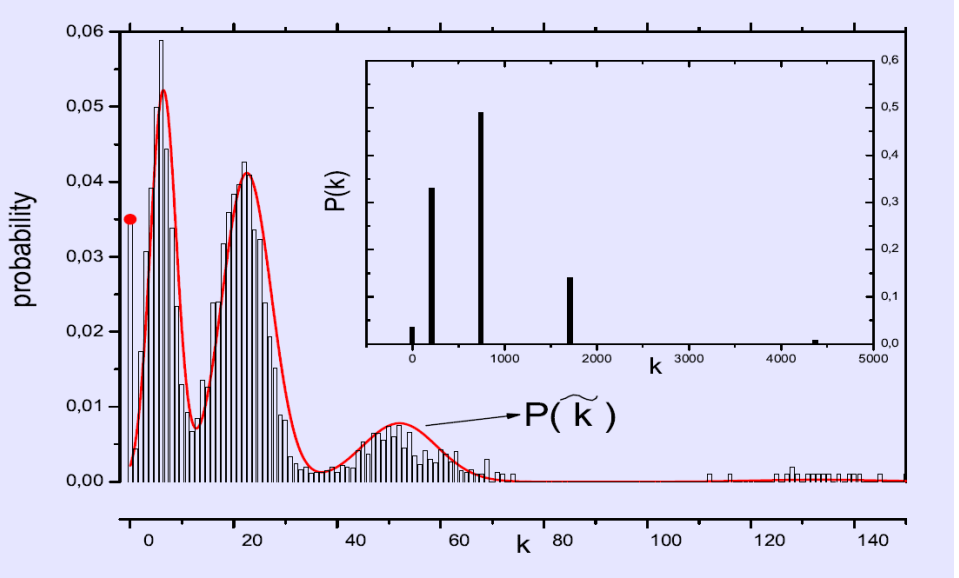


La red subyacente del Juego de la Minoría

Para el FSMG podemos calcular explícitamente propiedades de esa red.

MG de *N* agentes es una muestra de tamaño N del FSMG. Entonces, el conjunto de nodos de una red particular del MG es una muestra de todos los nodos de la red del FSMG.

Esta muestra se elige al azar, porque la asignación de estrategias a los agentes es al azar.

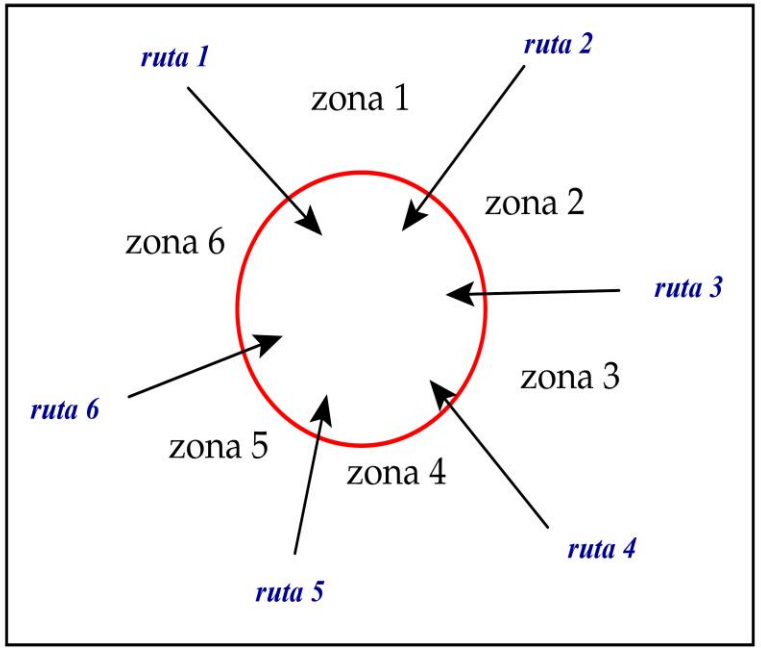


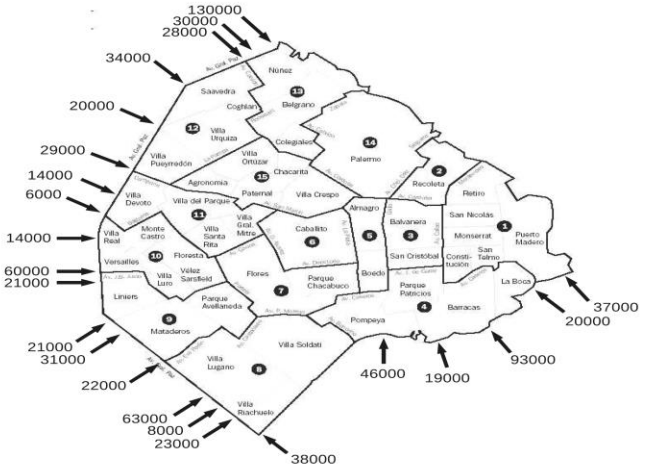
Para valores chicos de m, la red del MG es una red del **pequeño mundo**.

Para valores grandes de m, se comporta como una **red al azar**.

Caridi, Properties of interaction networks underlying the minority game, Physical Review E (2014)

Juego de la Minoría cíclico?





Redes complejas y métodos estadísticos para ayudar en el trabajo de investigación preliminar para la búsqueda de personas desaparecidas

Ariel Salgado
Enrique Alvarez
Instituto de Cálculo
FCEN UBA - CONICET
Claudio Dorso
Departamento de Física

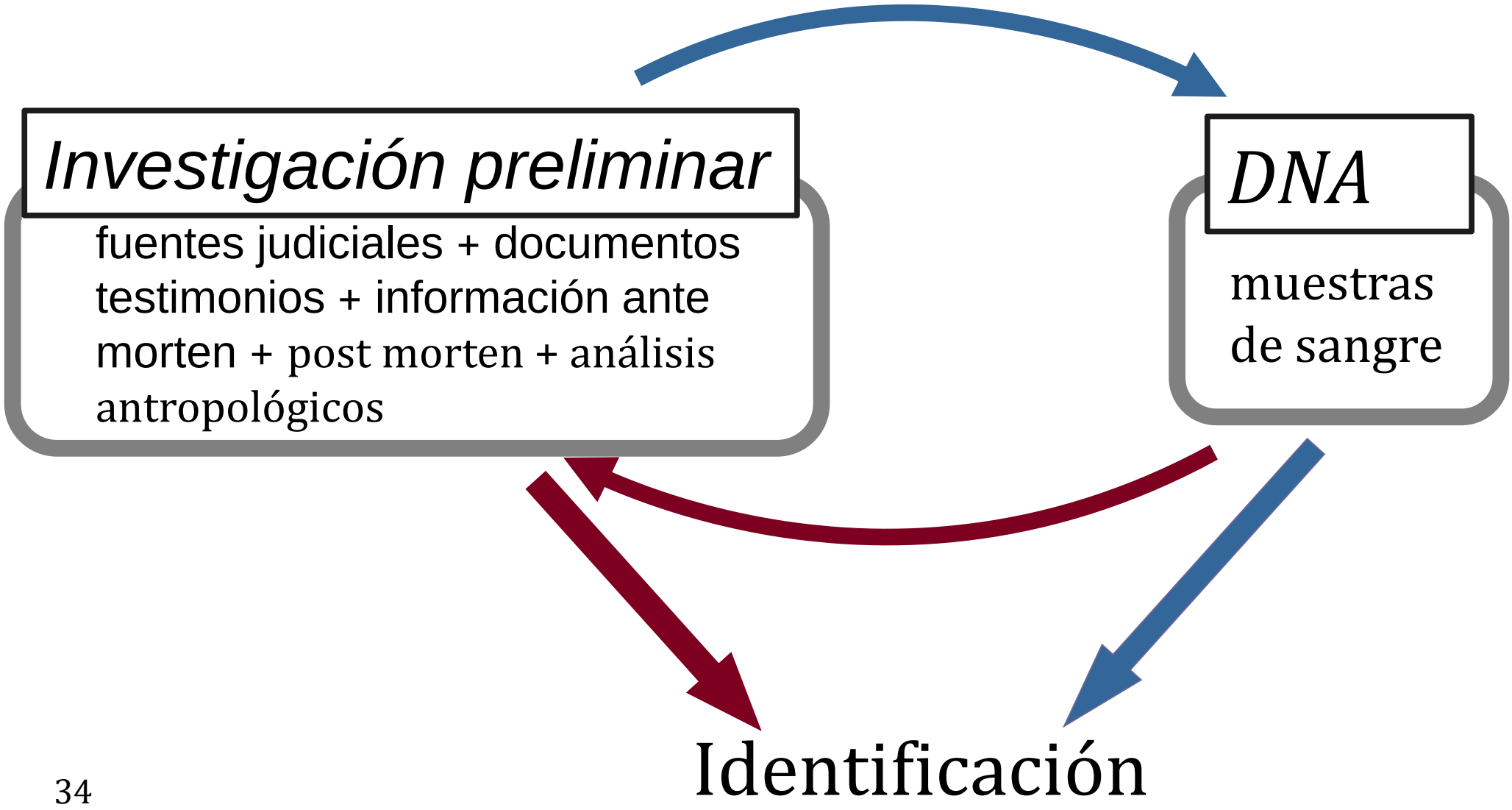
Mercedes Salado Puerto
Pablo Gallo
Patricia Bernardi
Mariana Segura
Mariella Fumagalli
Analía Simonetto
Rafael Mazzella
Carlos Somigliana





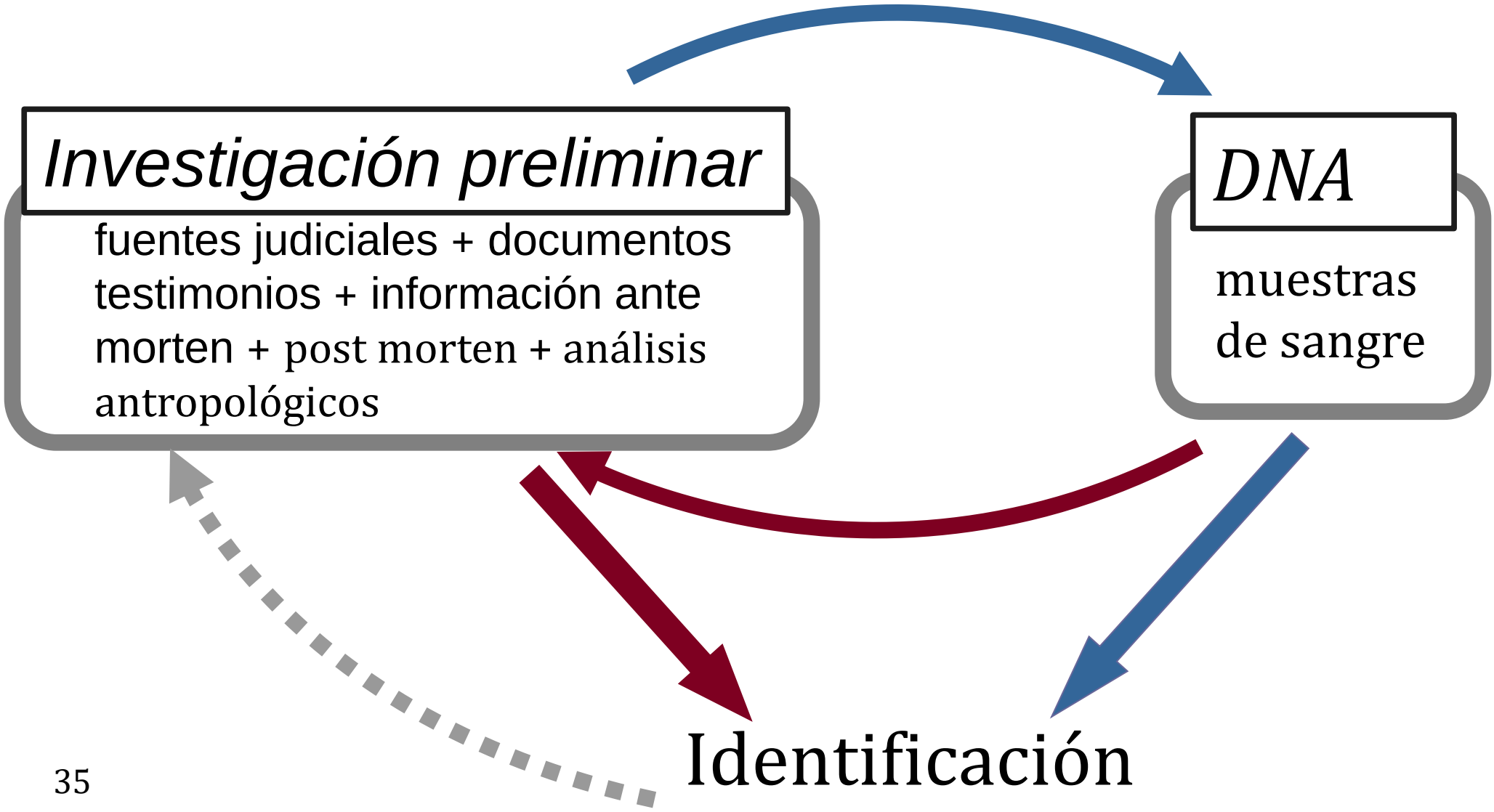
Proceso de identificación

Enfoque multidisciplinario



Proceso de identificación

Enfoque multidisciplinario



Hipótesis del Destino Común

secuestro → cautiverio → muerte → hallazgo → identificación

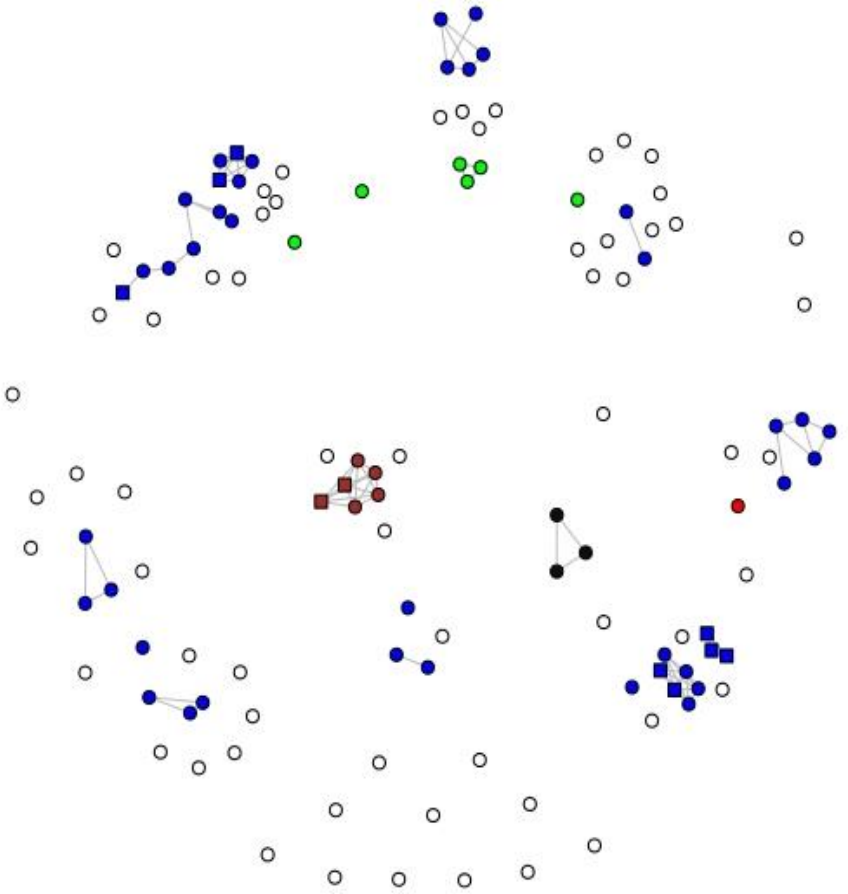
Personas cuyas desapariciones están muy relacionadas entre sí

Centro Clandestino de Detención (CCD)

Destino Final (cementerio, etc)

... desde un comienzo ha resultado prioritario establecer algún tipo de relación entre los distintos hechos de desaparición (...)

¿Y qué son estas relaciones? Son aquellas que tienden a reproducir la sucesión de hechos que influyeron en un determinado hecho de desaparición (...) todo hecho de desaparición suele relacionarse de manera estrecha con otro hecho de desaparición, relación esta que rara vez aparece explícita en las denuncias. La importancia de establecer esta vinculación es crucial.



Hipótesis del Destino Común

secuestro → cautiverio → muerte → hallazgo → identificación

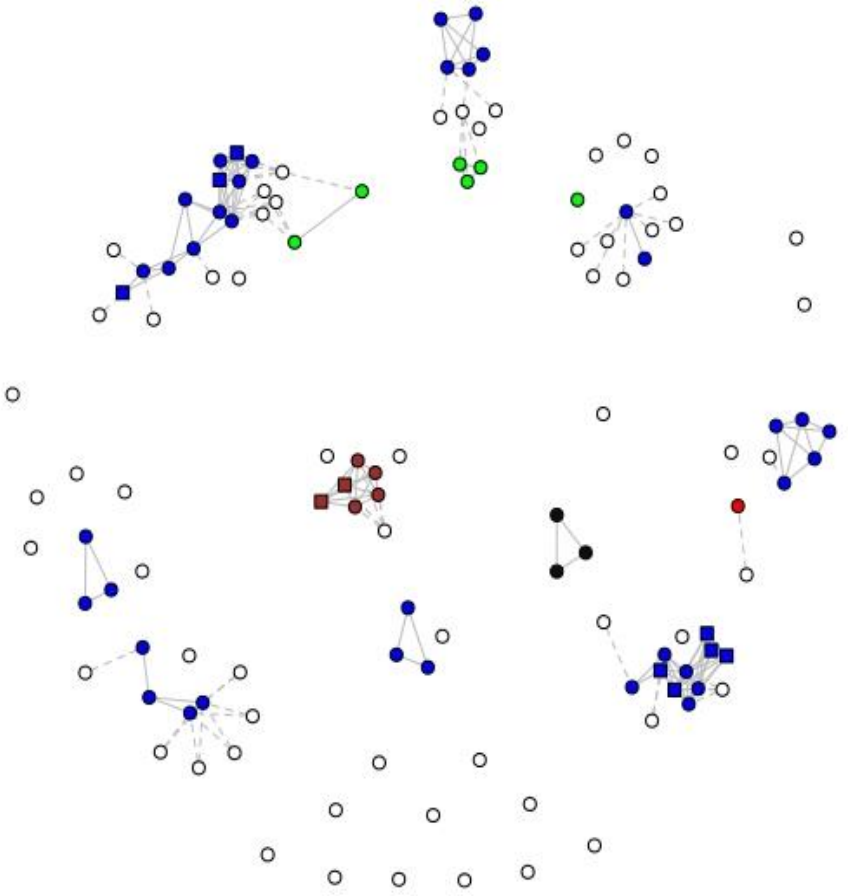
Personas cuyas desapariciones están muy relacionadas entre sí

Centro Clandestino de Detención (CCD)

Destino Final (cementerio, etc)

... desde un comienzo ha resultado prioritario establecer algún tipo de relación entre los distintos hechos de desaparición (...)

¿Y qué son estas relaciones? Son aquellas que tienden a reproducir la sucesión de hechos que influyeron en un determinado hecho de desaparición (...) todo hecho de desaparición suele relacionarse de manera estrecha con otro hecho de desaparición, relación esta que rara vez aparece explícita en las denuncias. La importancia de establecer esta vinculación es crucial.



Hipótesis del Destino Común

secuestro → cautiverio → muerte → hallazgo → identificación

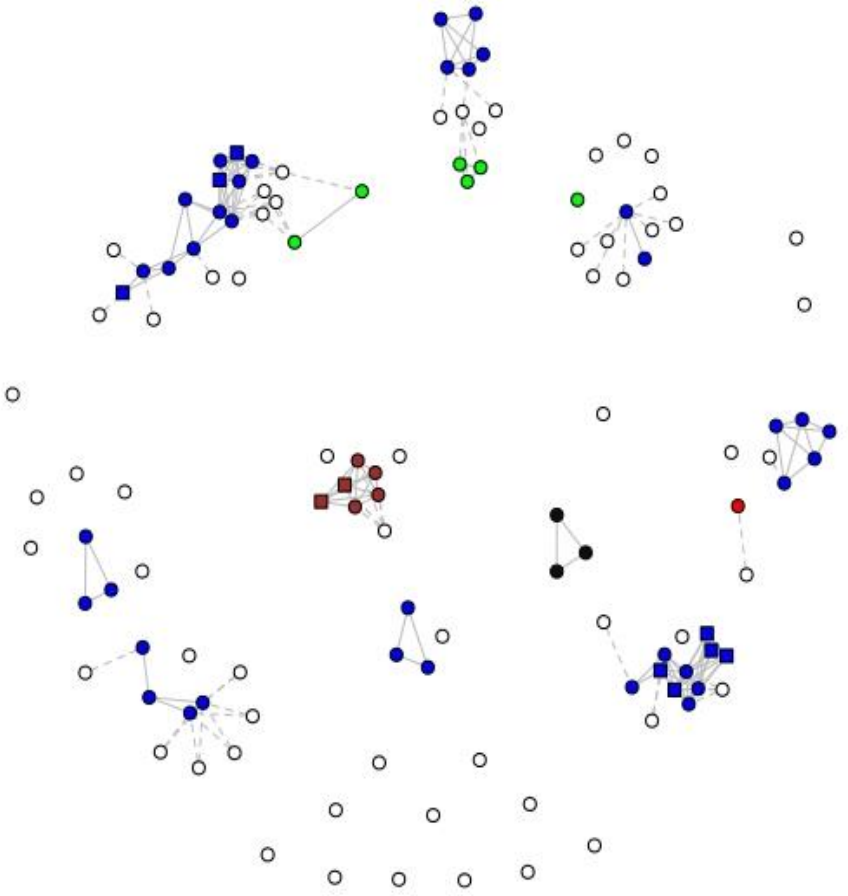
Personas cuyas desapariciones están muy relacionadas entre sí

Centro Clandestino de Detención (CCD)

Destino Final (cementerio, etc)

... desde un comienzo ha resultado prioritario establecer algún tipo de relación entre los distintos hechos de desaparición (...)

¿Y qué son estas relaciones? Son aquellas que tienden a reproducir la sucesión de hechos que influyeron en un determinado hecho de desaparición (...) todo hecho de desaparición suele relacionarse de manera estrecha con otro hecho de desaparición, relación esta que rara vez aparece explícita en las denuncias. La importancia de establecer esta vinculación es crucial.



Hipótesis del Destino Común

secuestro → cautiverio → muerte → hallazgo → identificación

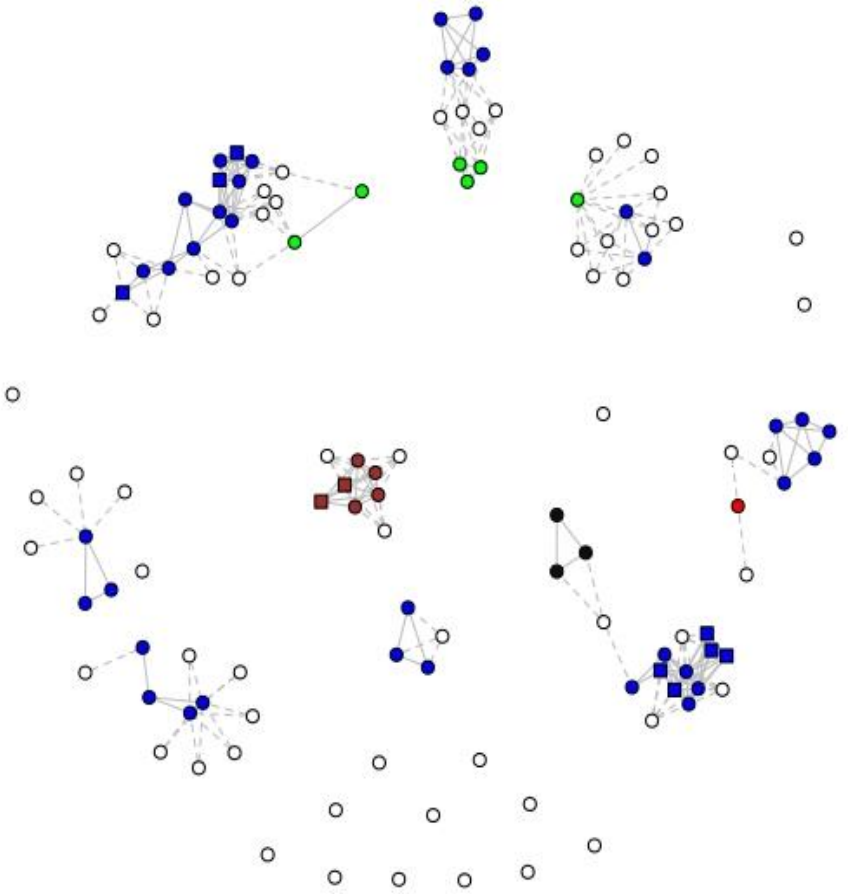
Personas cuyas desapariciones están muy relacionadas entre sí

Centro Clandestino de Detención (CCD)

Destino Final (cementerio, etc)

... desde un comienzo ha resultado prioritario establecer algún tipo de relación entre los distintos hechos de desaparición (...)

¿Y qué son estas relaciones? Son aquellas que tienden a reproducir la sucesión de hechos que influyeron en un determinado hecho de desaparición (...) todo hecho de desaparición suele relacionarse de manera estrecha con otro hecho de desaparición, relación esta que rara vez aparece explícita en las denuncias. La importancia de establecer esta vinculación es crucial.



Hipótesis del Destino Común

secuestro → cautiverio → muerte → hallazgo → identificación

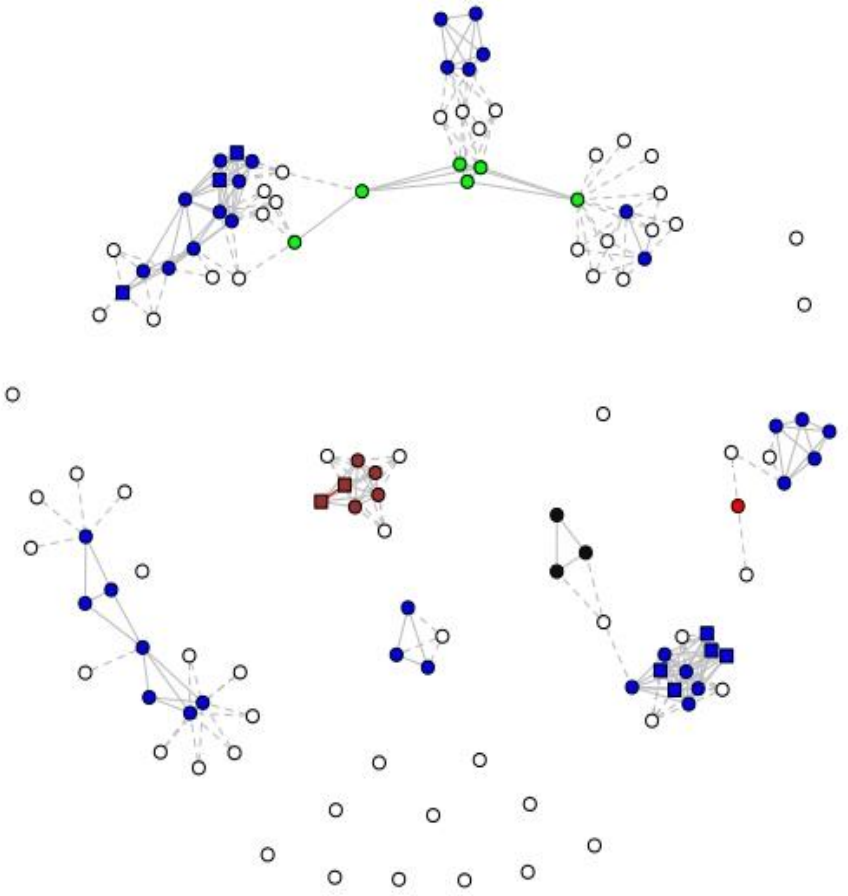
Personas cuyas desapariciones están muy relacionadas entre sí

Centro Clandestino de Detención (CCD)

Destino Final (cementerio, etc)

... desde un comienzo ha resultado prioritario establecer algún tipo de relación entre los distintos hechos de desaparición (...)

¿Y qué son estas relaciones? Son aquellas que tienden a reproducir la sucesión de hechos que influyeron en un determinado hecho de desaparición (...) todo hecho de desaparición suele relacionarse de manera estrecha con otro hecho de desaparición, relación esta que rara vez aparece explícita en las denuncias. La importancia de establecer esta vinculación es crucial.



Construyendo prioridades para las nuevas búsquedas de un evento masivo de muerte



Un hecho sanguinario conmueve al país

Fueron hallados 30 cadáveres en Pilar

Fuentes militares responsables indicaron anoche que el hallazgo de 30 cadáveres en la localidad bonaerense de Fátima, partido de Pilar –hecho ocurrido en la madrugada de ayer–, había causado "grave preocupación" a las Fuerzas Armadas. Un vocero dijo que este tipo de actos de violencia es repudiado "por todos los argentinos de bien". Añadió que el Gobierno impartió las necesarias instrucciones para que se realice una exhaustiva y profunda investigación del hecho, que deberá llegar "hasta las últimas consecuencias", y que el jefe de la Policía Federal, general de brigada Edmundo René Ojeda, había informado a las autoridades del Ejército acerca de la pesquisa en marcha. Tras las primeras versiones sobre el sanguinario episodio, el Ministerio del Interior produjo un comunicado al comienzo de la tarde de ayer, transmitiendo en él la condena del Gobierno.

Hacia las 4.10 de la madrugada de ayer, los vecinos de la localidad bonaerense de Fátima, partido de Pilar, escucharon –dentro de un radio de tres quilómetros– una violentísima explosión que conmovió a esa zona habita-

visitó ayer por la tarde la zona donde habían sido encontrados los cadáveres y trató de obtener, por parte de los vecinos, algunas precisiones. Esa zona está comprendida entre el ramal suburbano de los ferrocarriles Urqui-

Capital Federal

Ferrocarril Urquiza

LUGAR DONDE SE HALLARON LOS CADAVERES

y aun su matanza implican sin duda un operativo de difícil realización.

En "vandálico episodio" de Pilar, según lo ha calificado el Ministerio del Interior, es uno de los más sanguinarios de los últimos tiempos. Los antecedentes que pueden re-

billados a balazos a pocos quilómetros de la ciudad de Córdoba. Se atribuyó el crimen un "Comando Libertadores de América–Pelotón General Cáceres Monié". Los cadáveres de los jóvenes baleados, aparecieron atados de pies y manos y con los ros-

hecho bien definido, cerrado y acotado

geográficamente: Fátima
temporalmente: 20/8/1976
tamaño: 30 personas asesinadas.

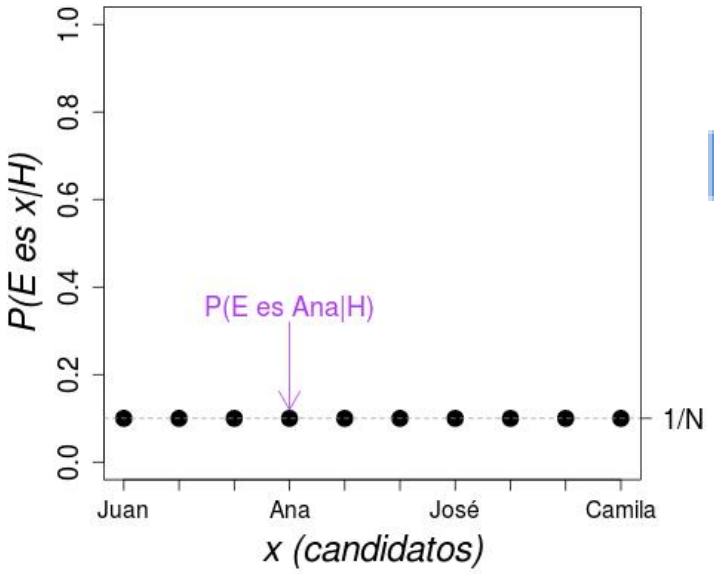
casos resueltos **24 identificados**
en búsqueda **identificar 6 esqueletos**

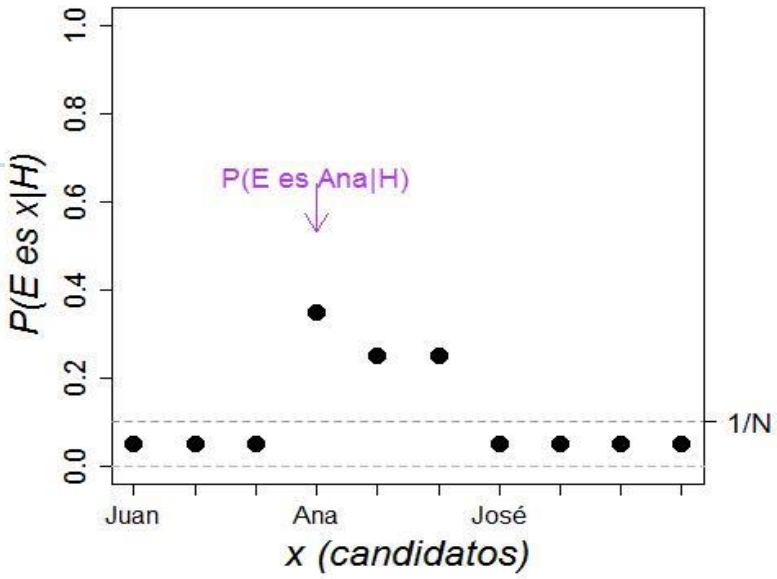
Construyendo prioridades para las nuevas búsquedas de un evento masivo de muerte

víctimas igualmente probables

Información de los casos ya resueltos (identificaciones)

algunas víctimas más probables que otras





conocimiento inicial

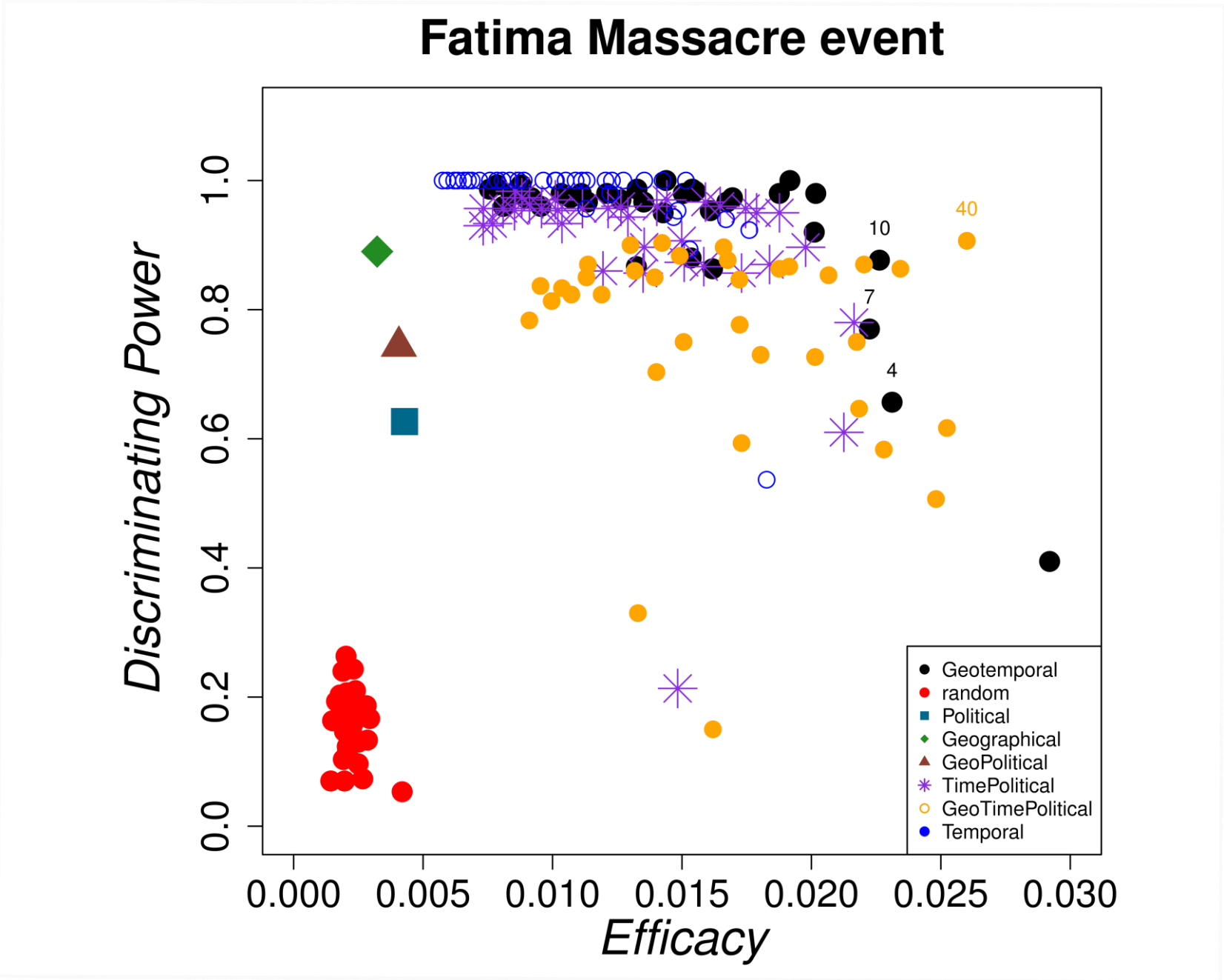
conocimiento actualizado

Construyendo prioridades para las nuevas búsquedas de un evento masivo de muerte

SUPUESTOS

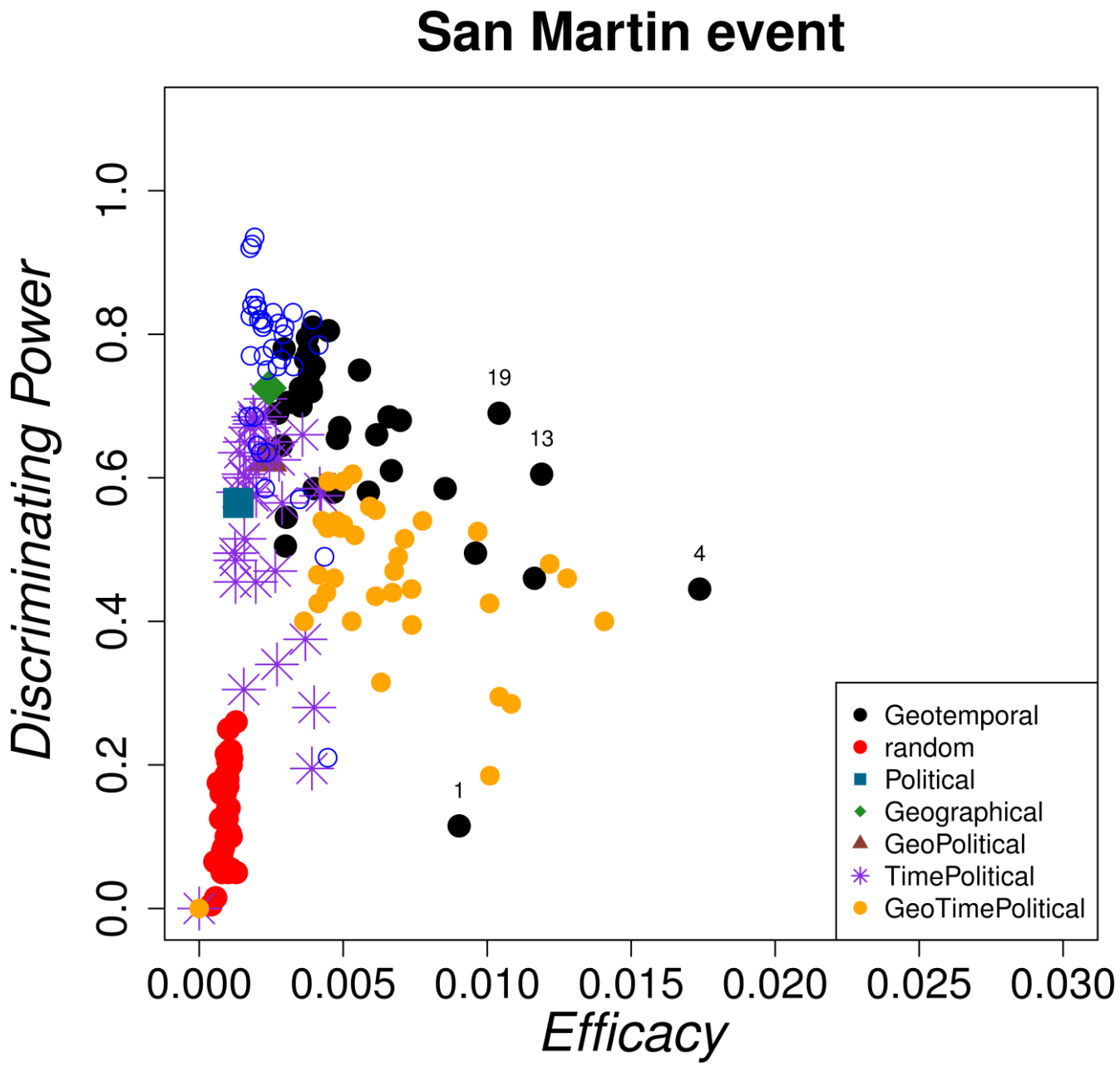
- Evento bien definido y acotado: geográfica, temporalmente y en cuanto al total de personas asesinadas.
- Conjunto de casos ya identificados.
- Conjunto de víctimas a corresponderse con los esqueletos que faltan identificar del evento.
- El conjunto de casos ya identificados es una muestra estadística simple del conjunto de víctimas del evento.
- Conjunto de variables no genéticas con información certera de las cuales aprender.

Construyendo prioridades para las nuevas búsquedas de un evento masivo de muerte

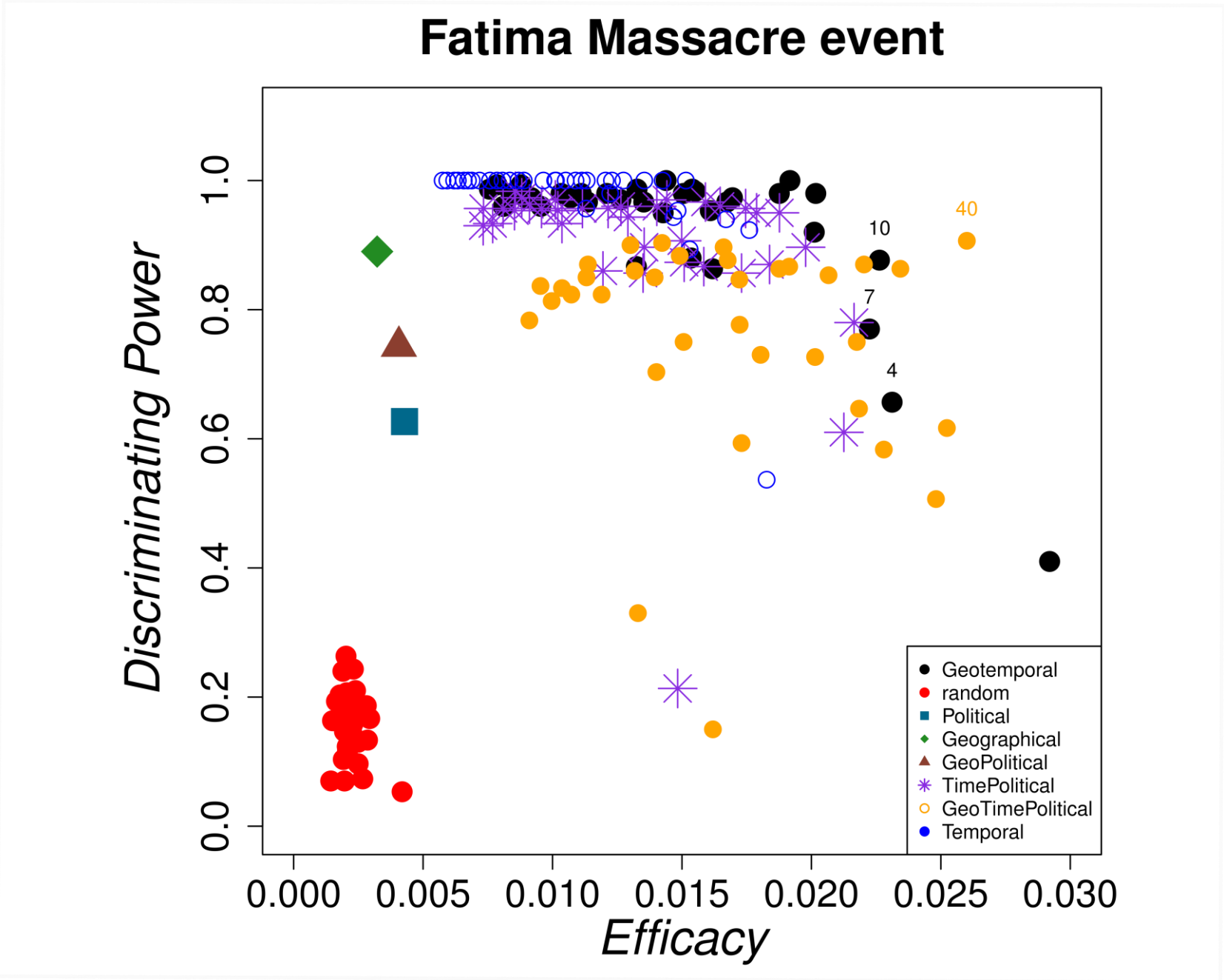



identificados de Fátima
desaparecidos
Fátima
SSF
Río Luján
Cardales
Pilar
José C. Paz
San Miguel
General Rodríguez
Moreno
Merlo
Morón
Tigre
Quilmes
Lomas de Zamora
Florencio Varela
Monte Grande
Ezeiza
Virrey del Pino
Tristán Suárez
Marcos Paz
El Pato
familiaridad
militancia
interpretadas

Construyendo prioridades para las nuevas búsquedas de un evento masivo de muerte

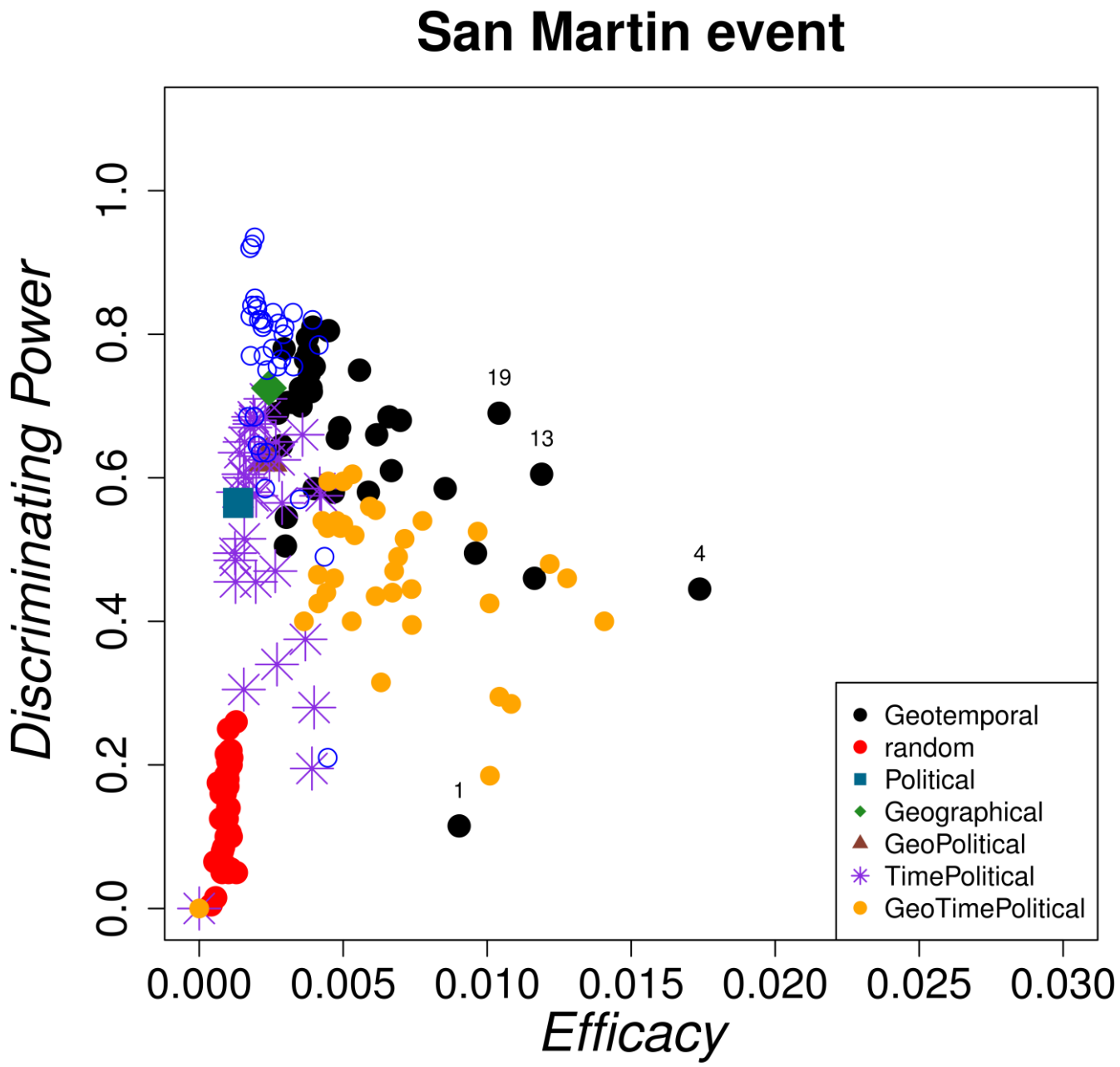


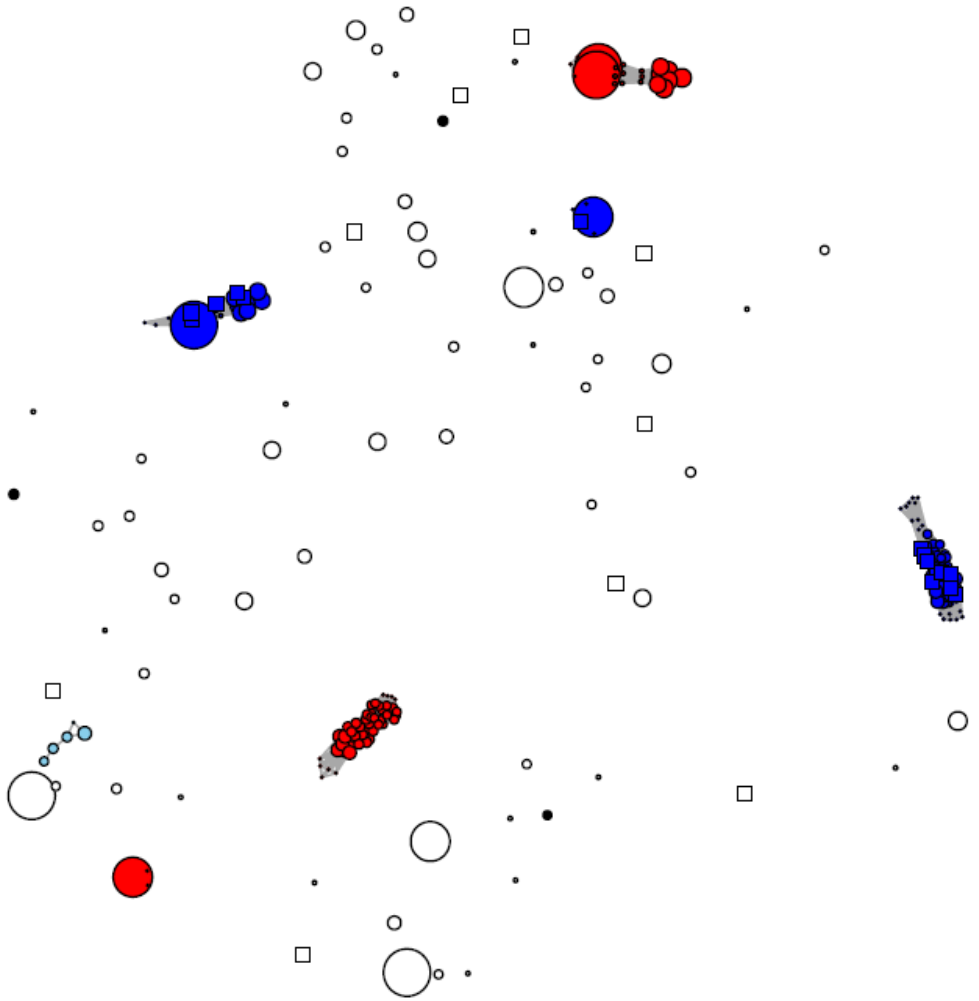
Construyendo prioridades para las nuevas búsquedas de un evento masivo de muerte




identificados de Fátima
desaparecidos
Fátima
SSF
Río Luján
Cardales
Pilar
José C. Paz
San Miguel
General Rodríguez
Moreno
Merlo
Morón
Tigre
Quilmes
Lomas de Zamora
Florencio Varela
Monte Grande
Ezeiza
Virrey del Pino
Tristán Suárez
Marcos Paz
El Pato
familiaridad
militancia
interpretadas

Construyendo prioridades para las nuevas búsquedas de un evento masivo de muerte





I. Caridi, E. Alvarez, C. Somigliana,
M. Salado Puerto,
69 Annual Metting American Academy of Forensic Sciences (2017).

Construyendo prioridades para las nuevas búsquedas de un evento masivo de muerte

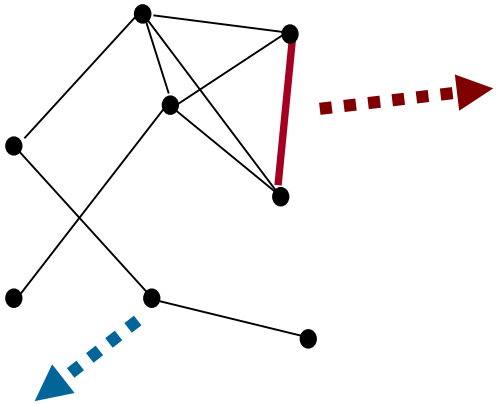
Esqueleto mujer B8-3 rango de edad 25 – 35 (Avellaneda)

DESAPARICION	EDAD	CAS GEOT	RANKING	DONANTES	INDICE
12/06/1976	26	4	0,074	Hermana	5
12/06/1976	29	4	0,074	Hija - Hijo	20
12/06/1976	26	4	0,074	Hija	10
25/05/1976	**28**	**7**	**0,049**	**Sobrina Paterna**	**3**
14/05/1976	35	7	0,049	Dos Hermanas	10
07/05/1976	31	13	0,027		0
26/04/1976	32	13	0,027		0
29/04/1976	27	13	0,027		0
07/05/1976	33	13	0,027	Tía Paterna y Tío	3

Previamente excluídos por análisis de ADN

Identificada

TUCUMAN: Detección de grupos con un destino común de cautiverio



conexiones: dependerán de variables no genéticas, usando *reglas*:

puntos: personas

+ otra información:

- vecindades geográficas
- heterogeneidad en el tiempo (antes ó después de un momento determinado, 1/1/76, 24/3/76).

secuestro → cautiverio

Personas cuyas desapariciones están muy relacionadas entre sí

Centro Clandestino de Detención (CCD)

La red es incompleta tanto en puntos como en conexiones

TUCUMAN: Detección de grupos con un destino común de cautiverio

1) Base de datos con atributos de las personas

- políticos
- temporales
- geográficos

2) Grupos de referencia: resultados previos

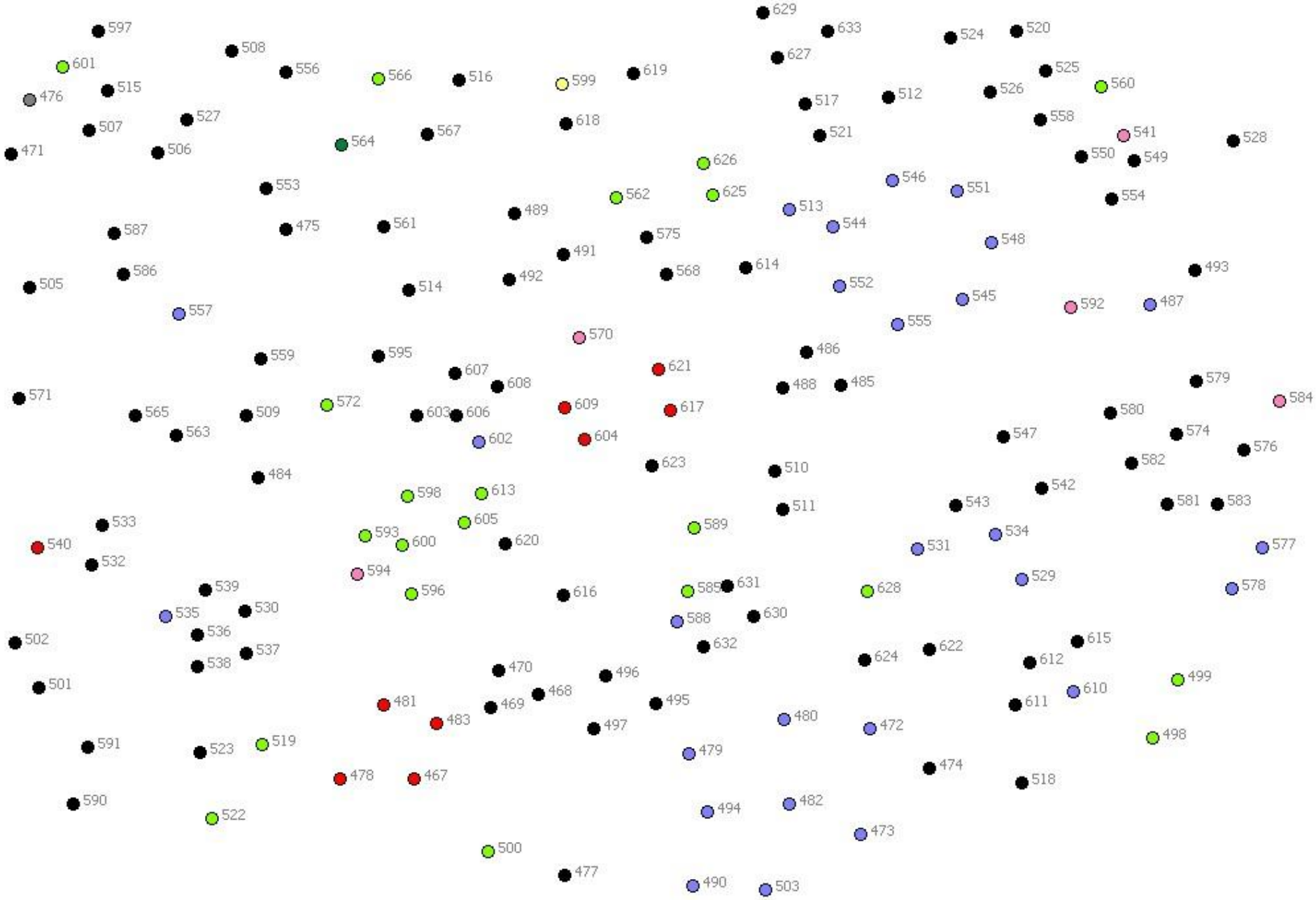
testimonios
notas periodísticas
carátulas blancas
información judicial

12 grupos, 64 personas

3) Personas vistas en los Centros Clandestinos de Detención

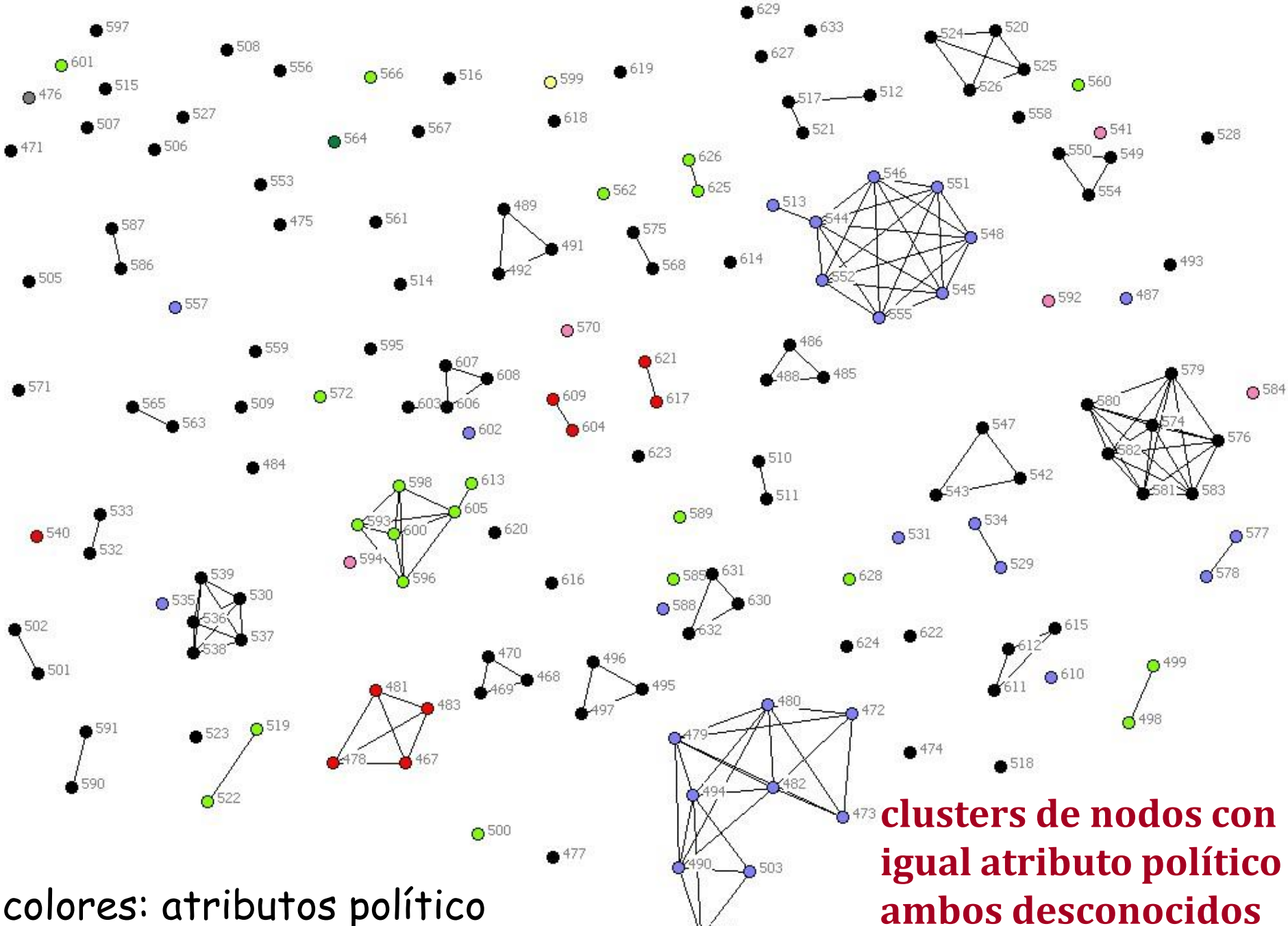
IDEA: **1)** para construir la red, en base a reglas.
2) para determinar las reglas aceptables.
3) para encontrar las mejores reglas, entre las aceptables.

METODOLOGÍA: 8/76 al 10/76
ejemplo de construcción de la red



colores: atributos político

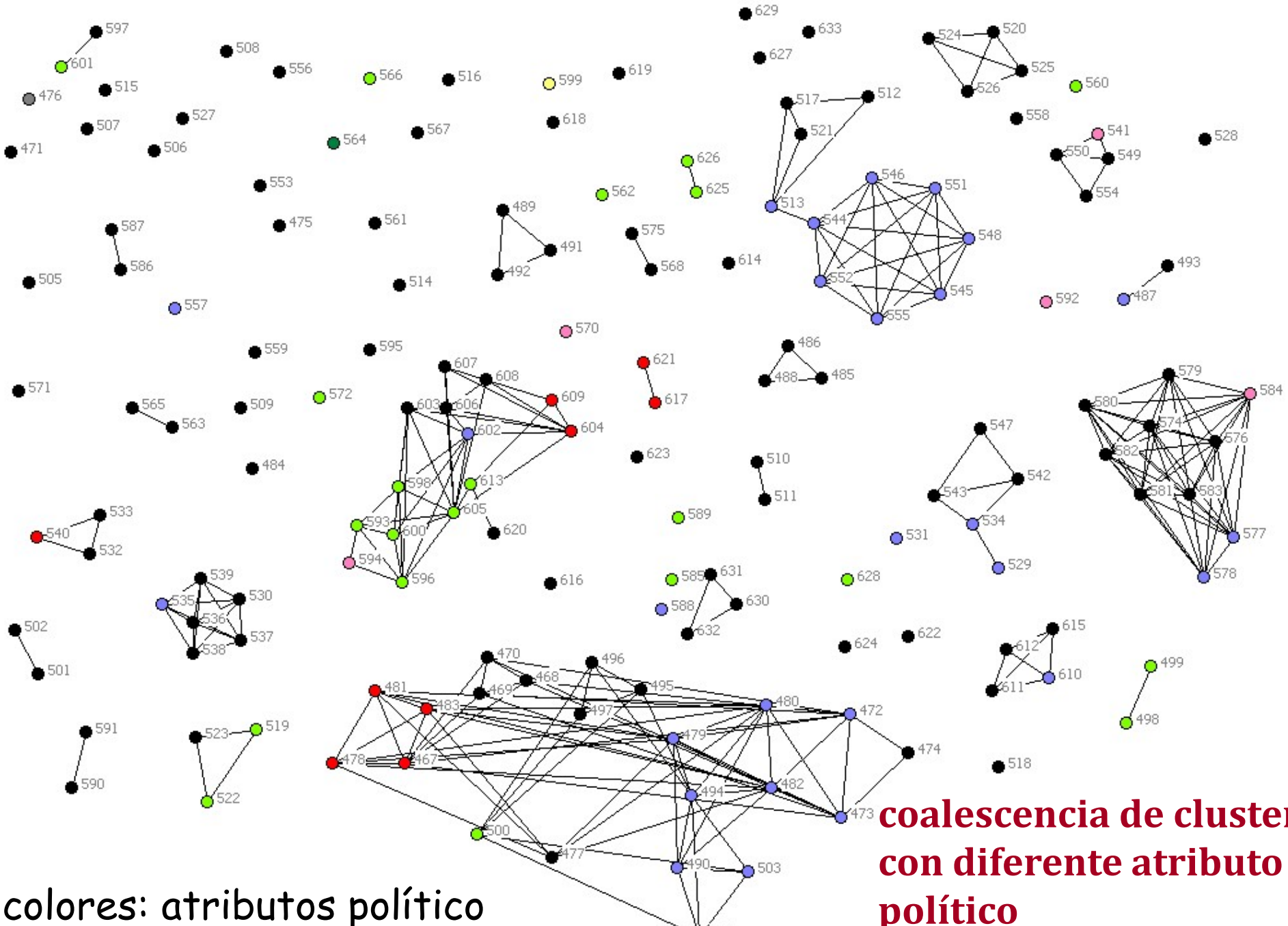
METODOLOGÍA: 8/76 al 10/76
ejemplo de construcción de la red



colores: atributos político

clusters de nodos con igual atributo político o ambos desconocidos

METODOLOGÍA: 8/76 al 10/76
ejemplo de construcción de la red



colores: atributos político

coalescencia de clusters con diferente atributo político

TUCUMAN: determinación de reglas aceptables

Resultados previos desde el punto de vista antropológico

12 grupos (clusters) de referencia

- **ejemplo 1** *Jornaleros de Santa Lucía* (11 integrantes) entre 9/8/76 y 22/8/76.
- **ejemplo 2** *Grupo de San Miguel de Tucumán* (7 integrantes) entre 1/10/75 y 4/10/75.
- **ejemplo 3** (4 integrantes) entre 28/5/75 y 1/6/75.

Una regla aceptable no debería romper clusters de referencia ni pegarlos entre sí.

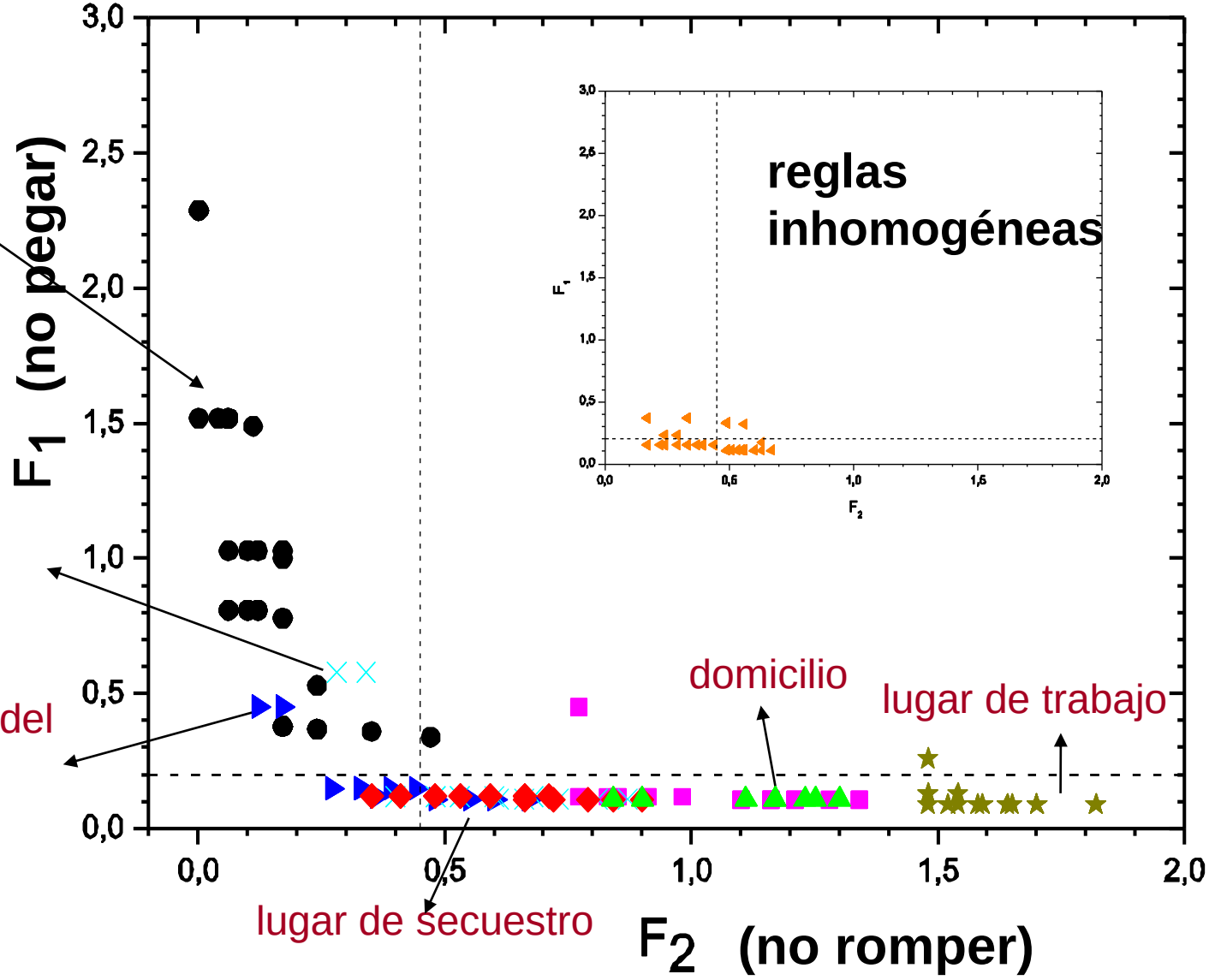
TUCUMAN: determinación de reglas aceptables

reglas homogéneas

no usan la geografía

uno de los tres códigos

proximidad del lugar de secuestro



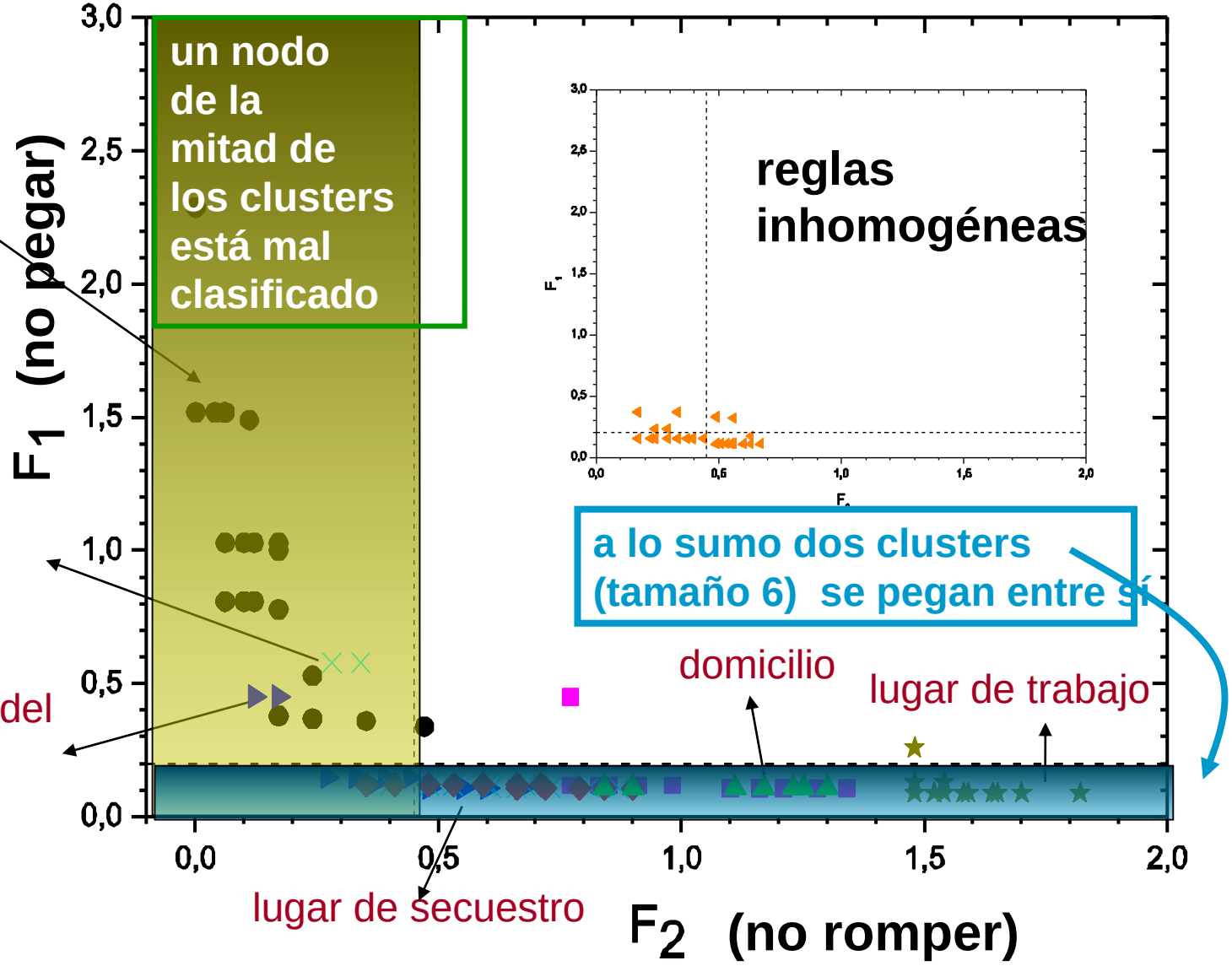
TUCUMAN: determinación de reglas aceptables

reglas homogéneas

no usan la geografía

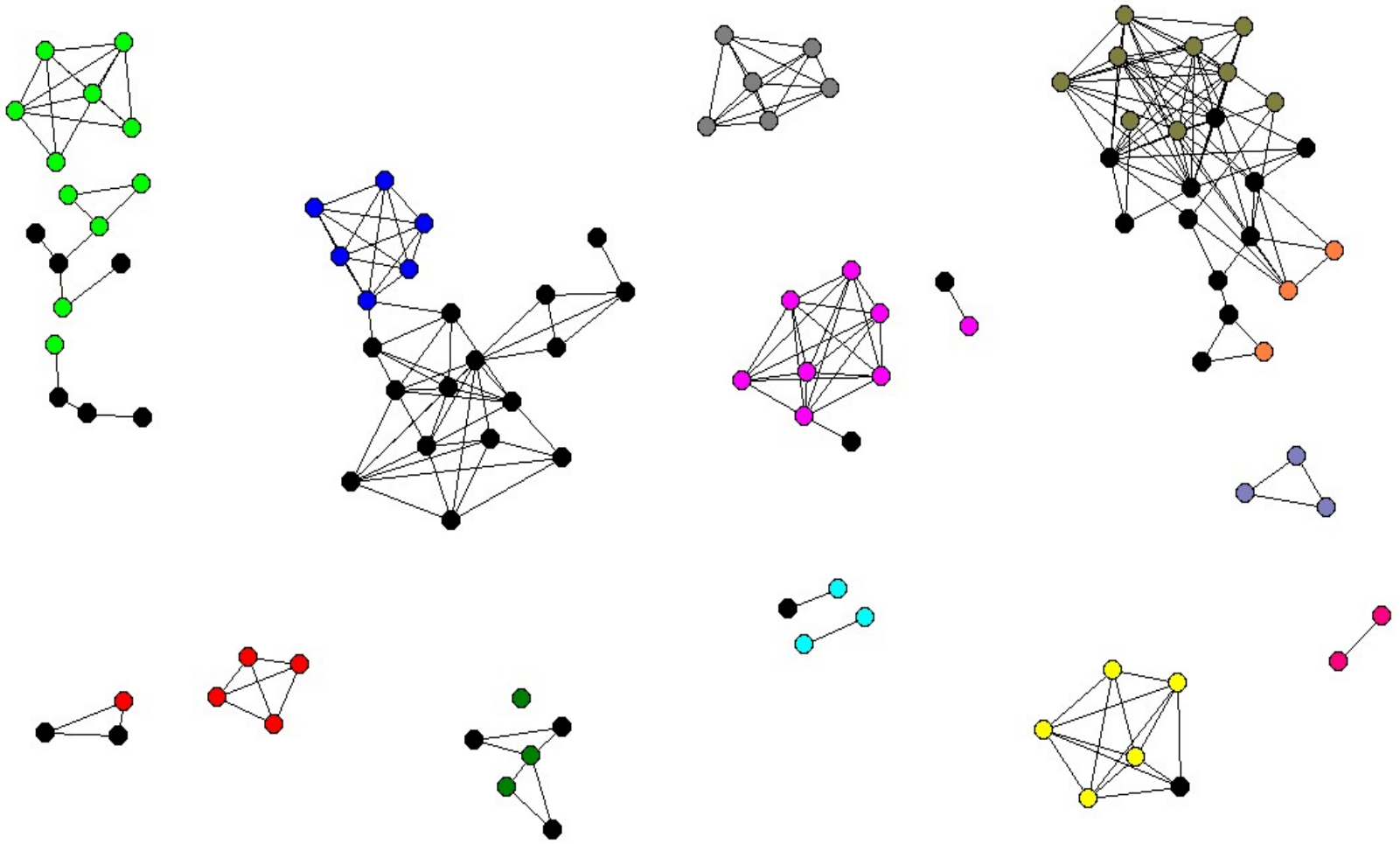
uno de los tres códigos

proximidad del lugar de secuestro



TUCUMAN: determinación de reglas aceptables

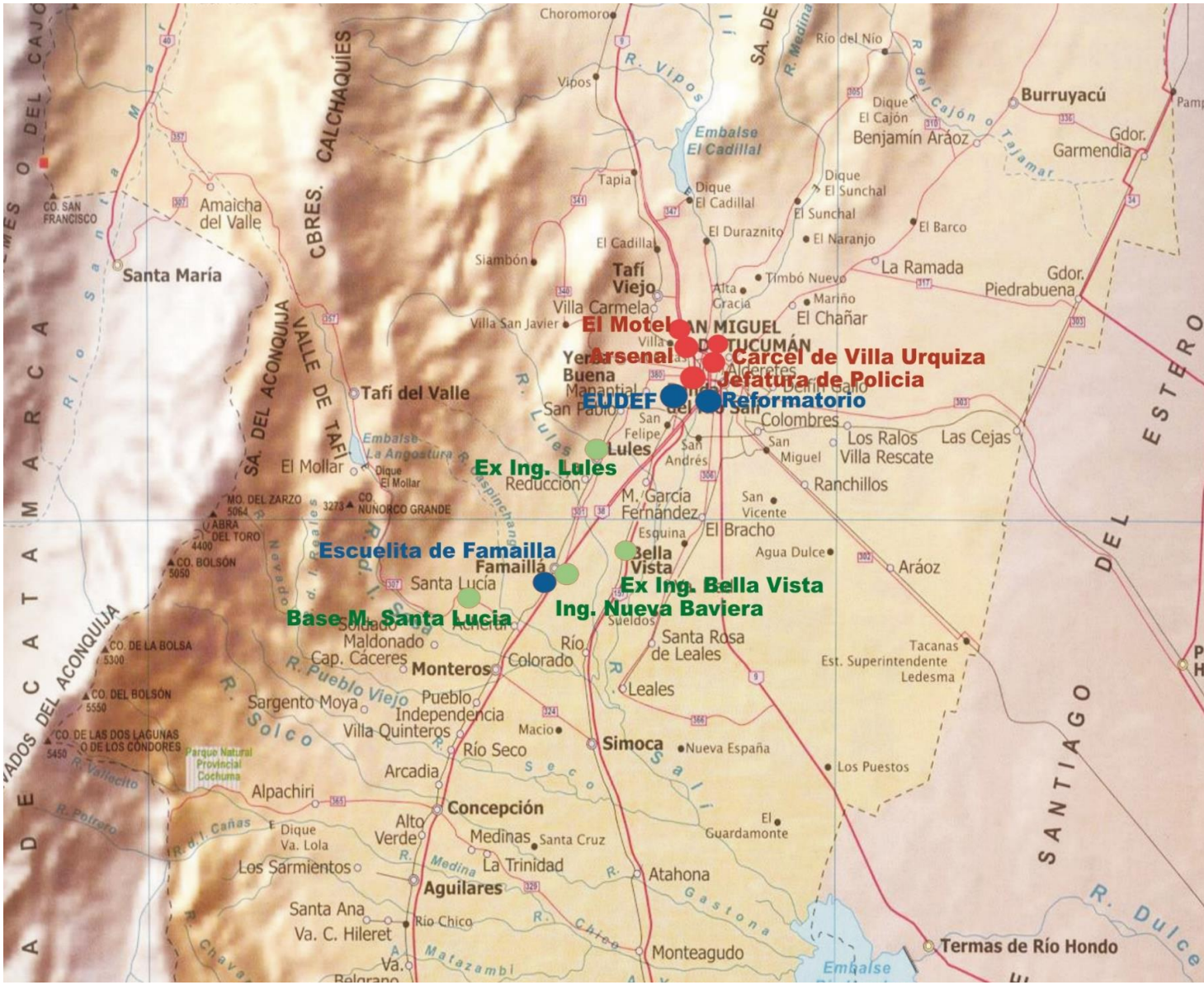
Regla homogénea en el tiempo de parámetros y función geográfica de proximidad (17 km.) del secuestro.



TUCUMAN:

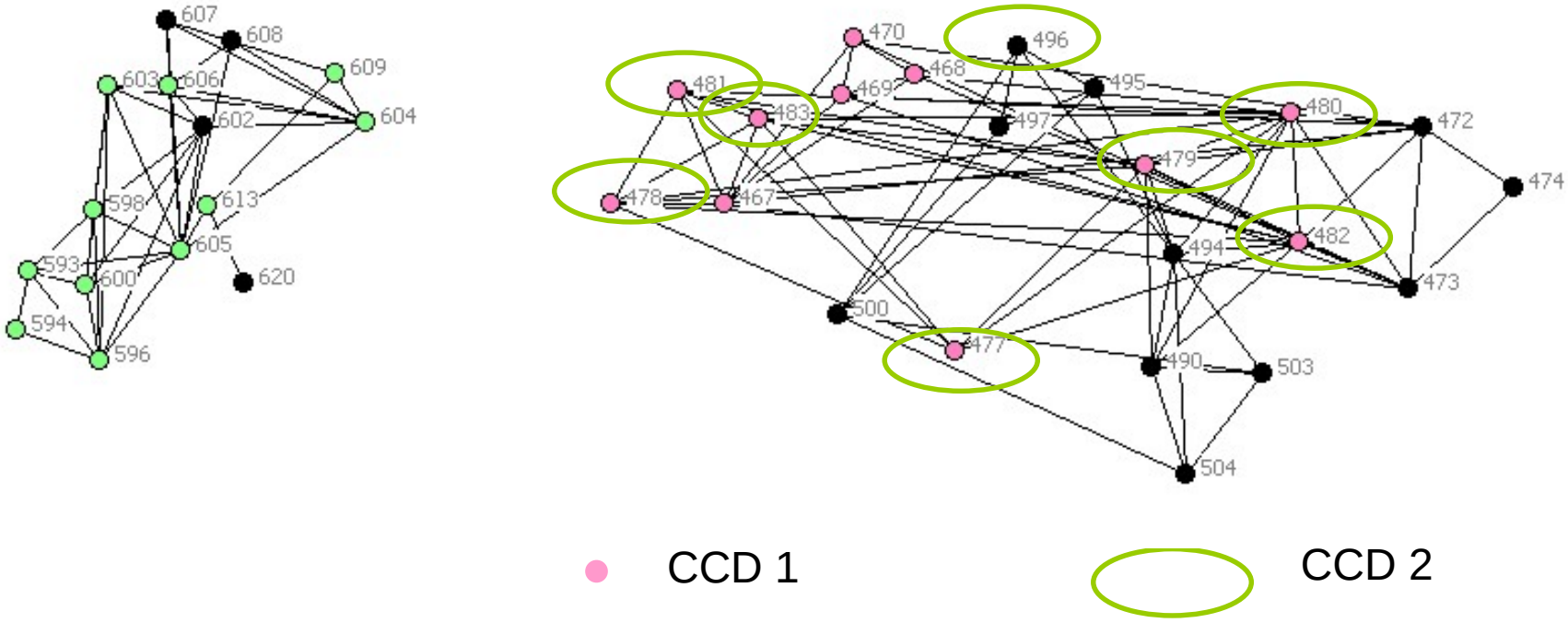
determinación de mejores reglas

algunas personas fueron vistas en los **Centros Clandestinos de Detención** de Tucumán

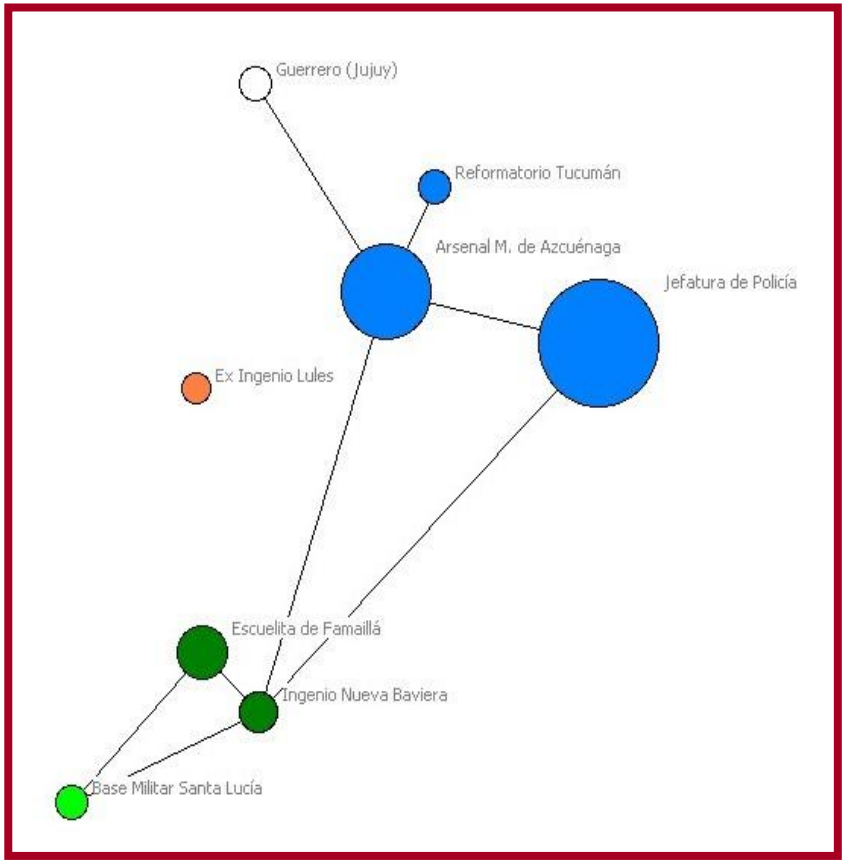


TUCUMAN:
determinación de mejores reglas

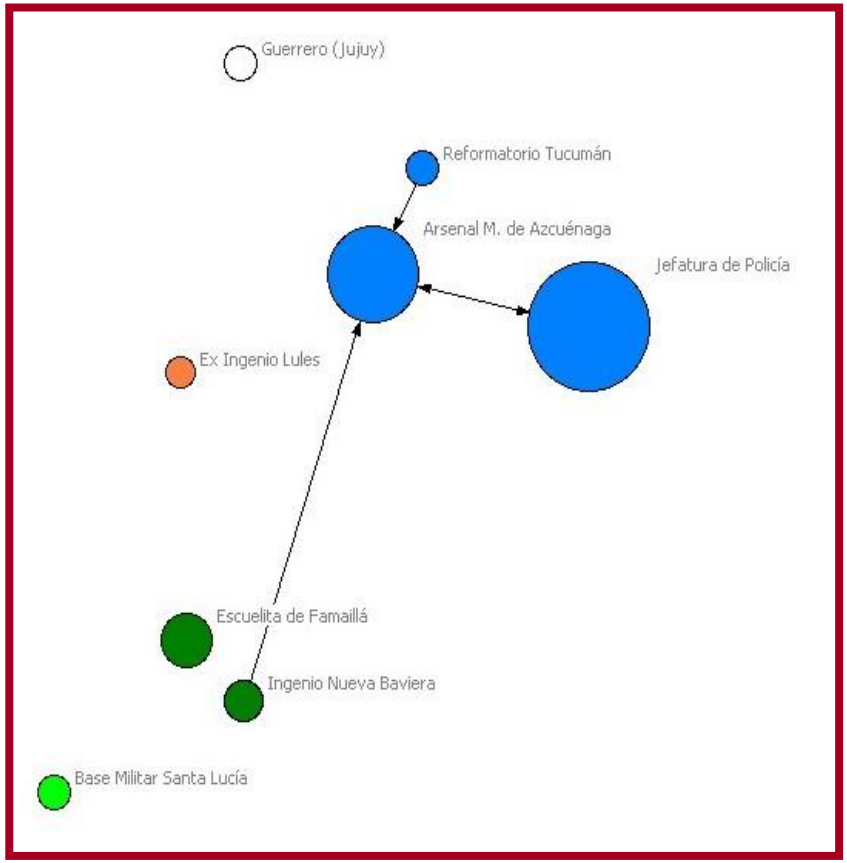
De acuerdo a la hipótesis del destino común para los integrantes de una sucesión de hechos relacionados, una regla es mejor si arma clusters que tienen un mismo destino de CCD.



TUCUMAN:
circuitos de Centros Clandestinos de Detención



UNA DE LAS MEJORES REGLAS



EN BASE A TESTIMONIOS

I. Caridi, C. O. Dorso, P. Gallo, C. Somigliana,
A framework to approach problems of forensic anthropology using complex networks, Physica A, 390, 9 (2011).

Marco de trabajo

- Redes complejas
- Métodos estadísticos
- Teoría de la información



1) Herramientas que ayuden en el trabajo de investigación preliminar



2) Priorizar casos para ayudar a priorizar esfuerzos

- Necesariamente **multidisciplinario**
- **Conocimiento experto**, que en muchos casos hay que descubri
- 2 focos: análisis a nivel **micro** y **macro**