



# Aleatorización

EGAP learning Days - Convivimos  
Guatemala Agosto 2017

# Muestra aleatoria

vs.

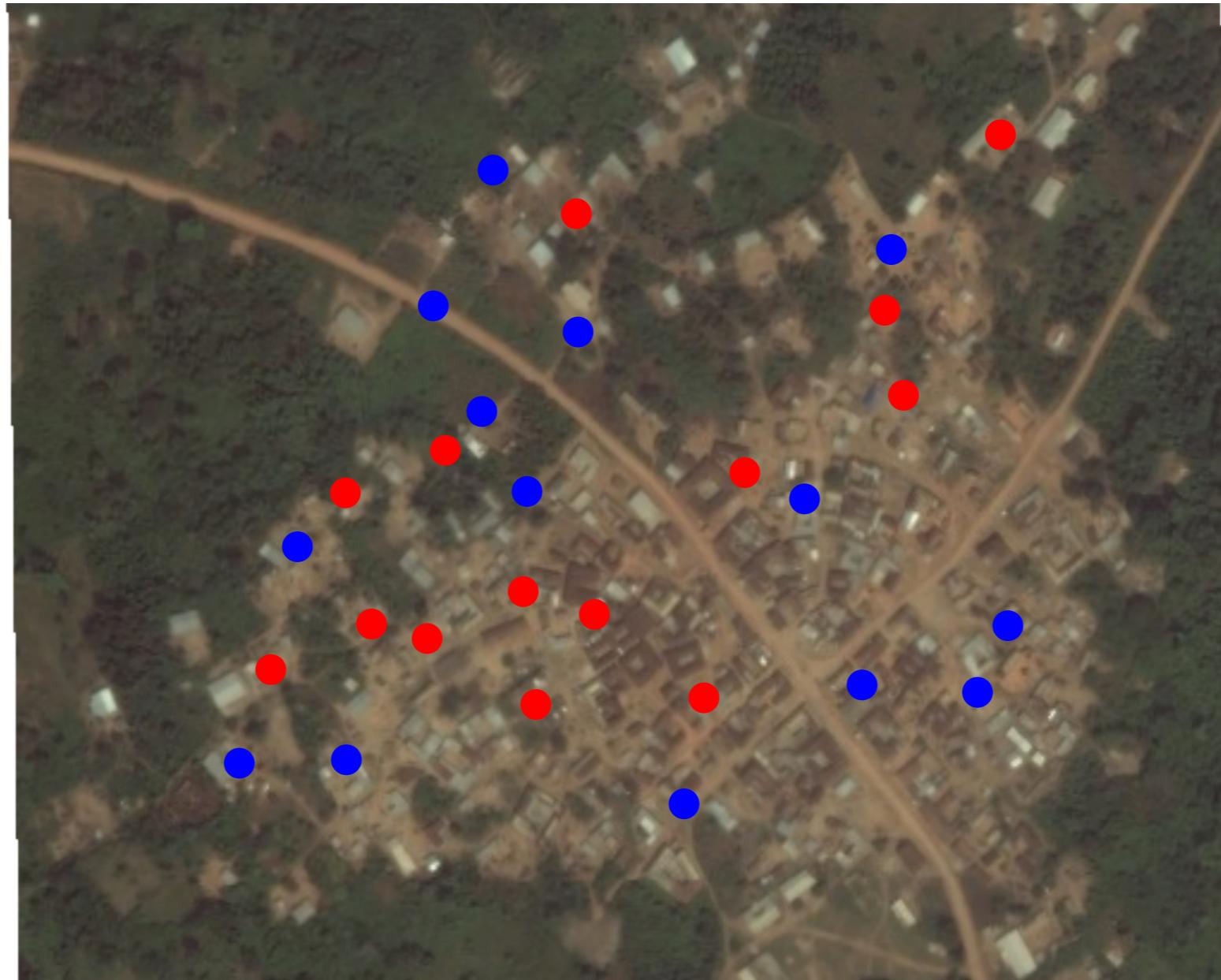
# Asignación aleatoria

- **Muestreo aleatorio (de una población):**
  - Seleccionar de una población con una probabilidad conocida
- **Asignación aleatoria (a condiciones experimentales):**
  - Asignar sujetos con una probabilidad conocida a condiciones experimentales



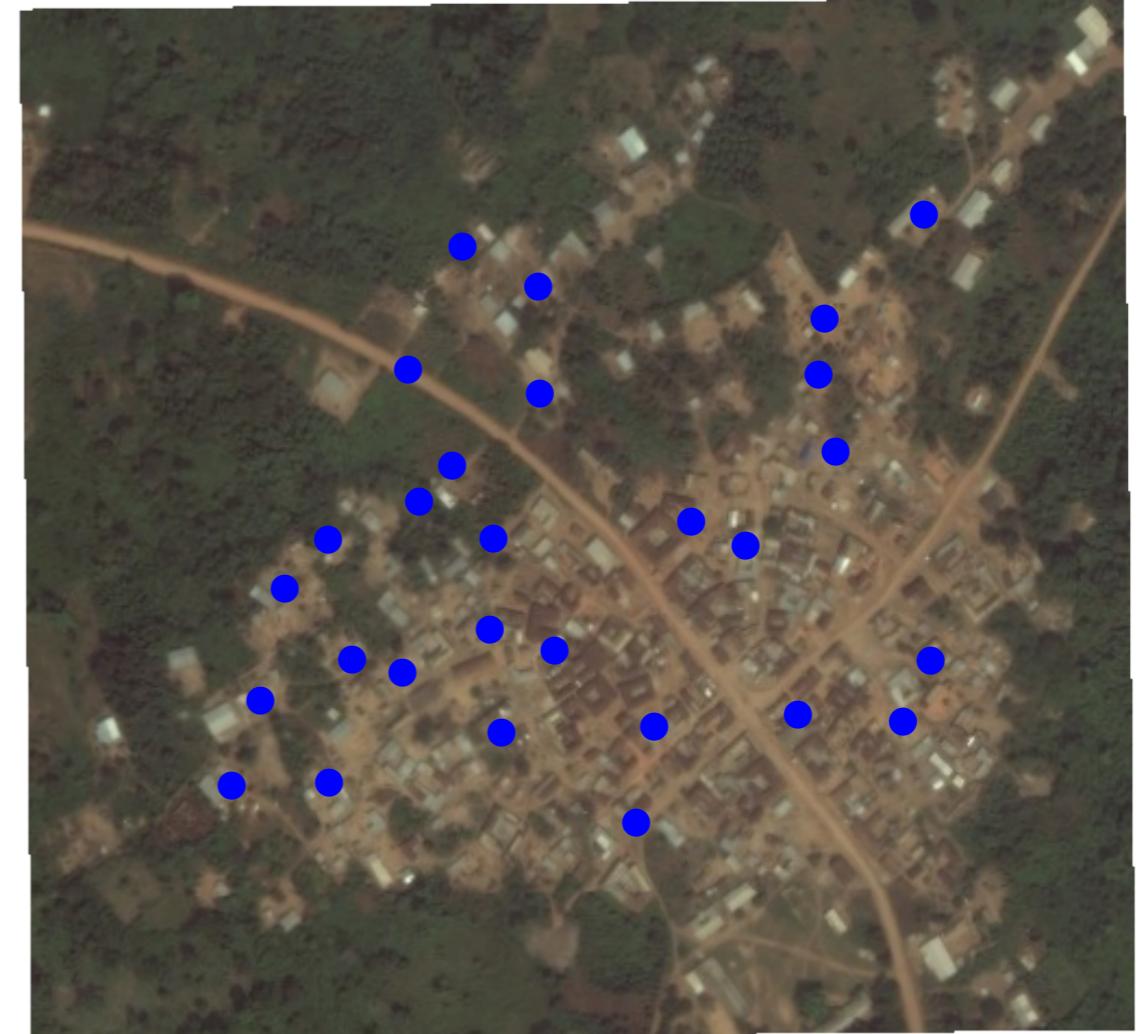
# Muestreo aleatorio

De una población

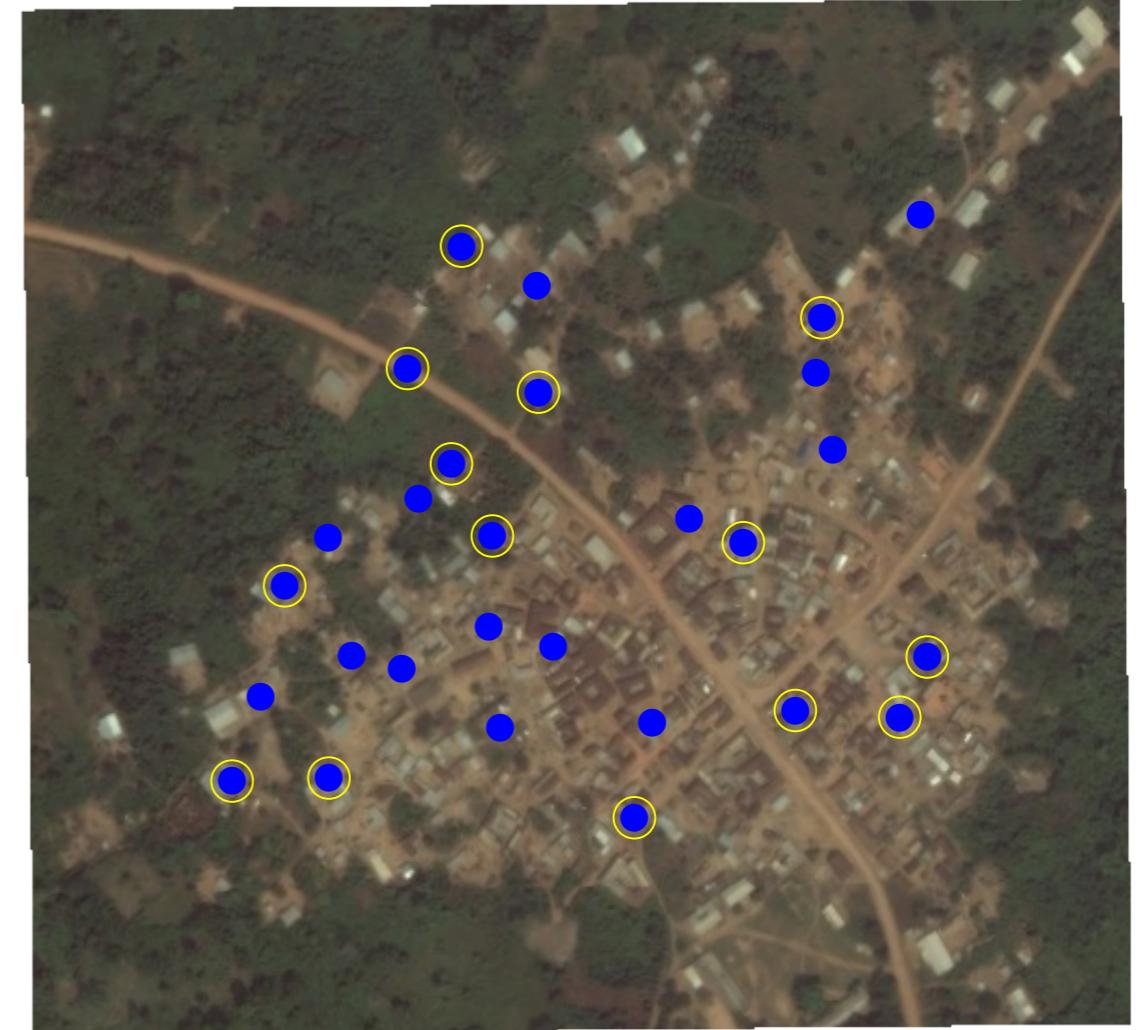
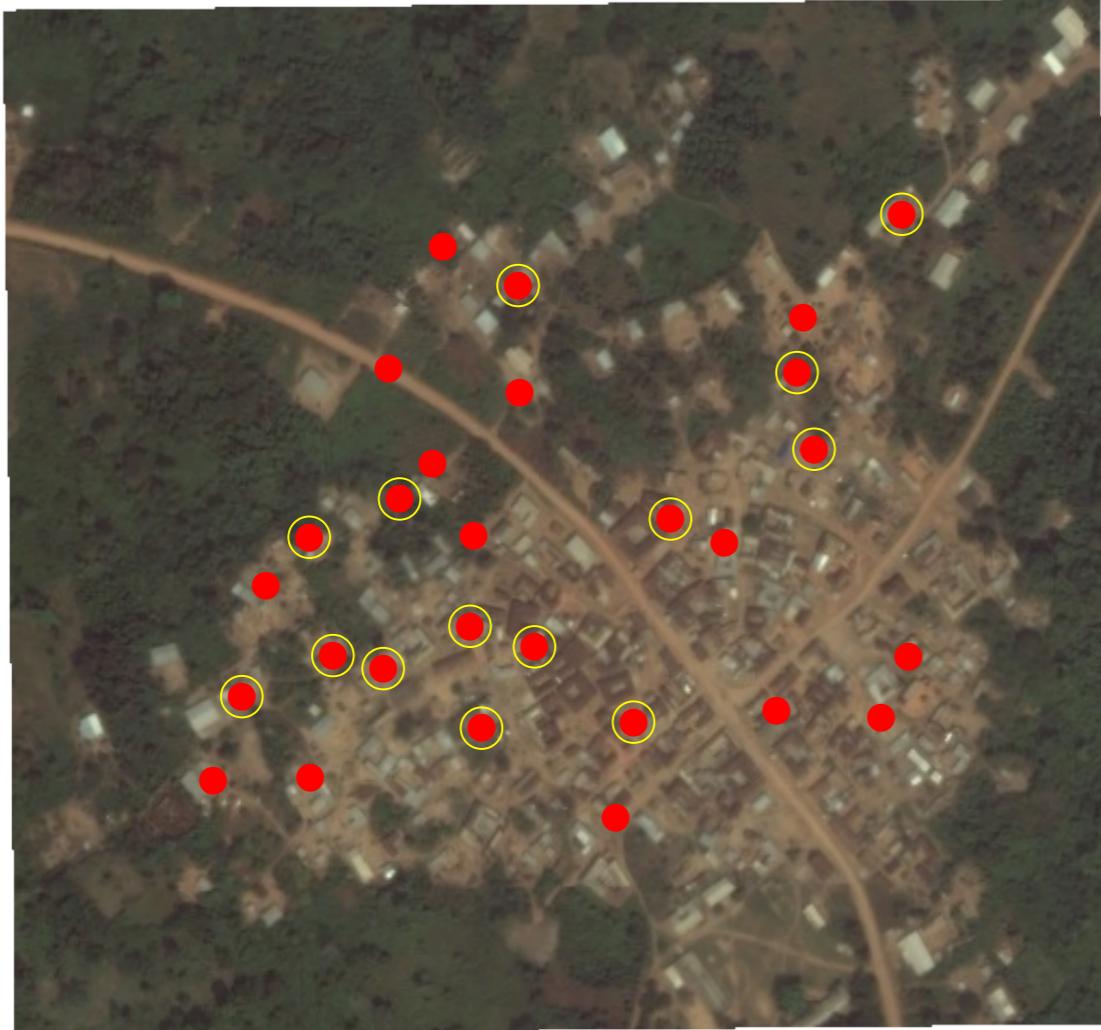


# Asignación aleatoria

A tratamiento



**Asignación aleatoria como una muestra  
aleatoria de resultados potenciales**



**Asignación aleatoria como una muestra  
aleatoria de resultados potenciales**

# Aleatorización: ¿Perdido en la traducción?

- Definición de la RAE de “aleatorio”:
- 1. adj. Perteneciente o relativo al juego de azar.
- 2. adj. Que depende del azar (ll casualidad). Un proceso aleatorio.

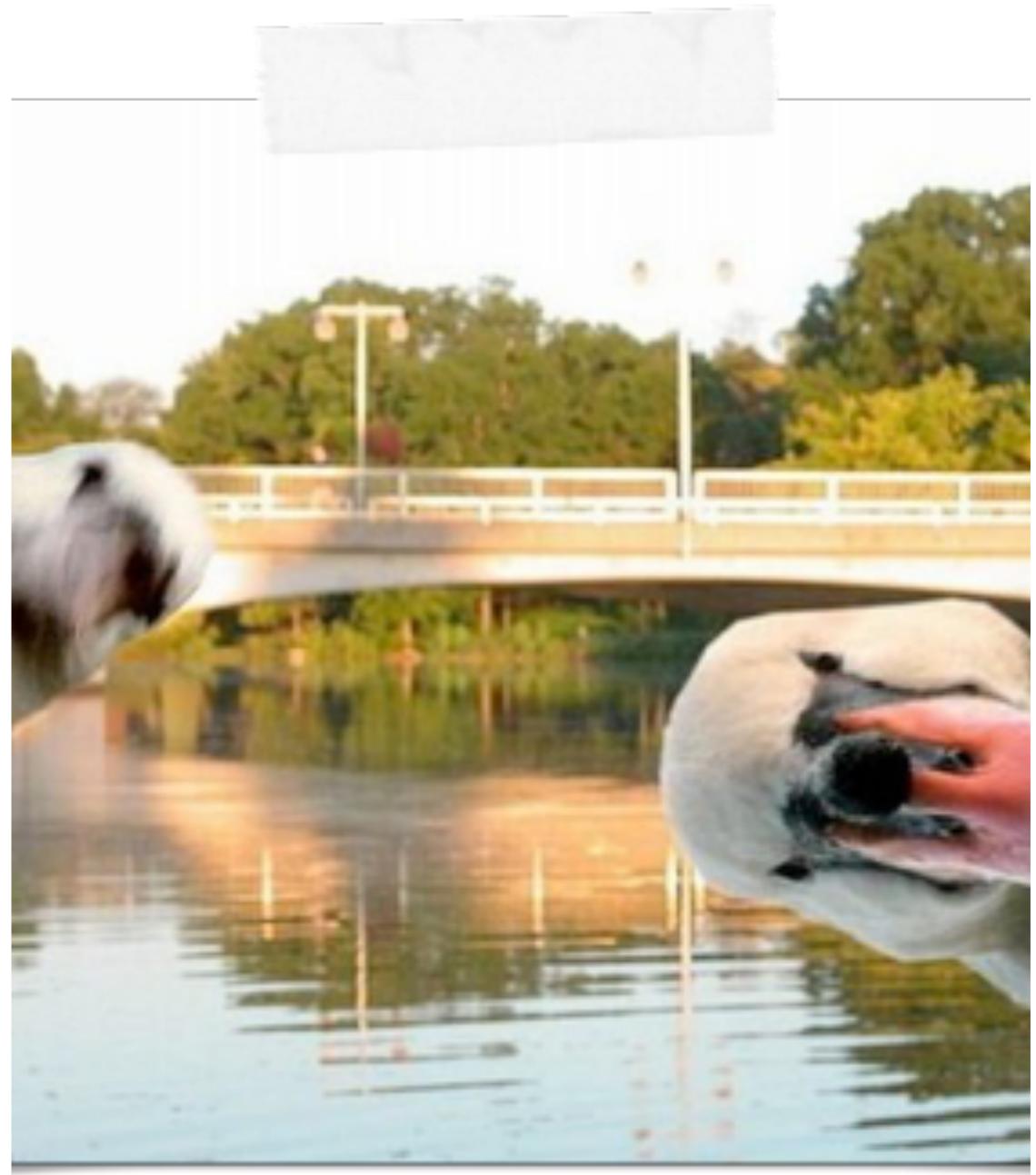


# Definición “estricta” de asignación aleatoria

- Cada observación debe tener la misma probabilidad **conocida** entre 0 y 1 de ser asignado al grupo de tratamiento

# ¿Cómo la asignación aleatoria nos ayuda a revelar causalidad?

- Los grupos de control y tratamiento son, en esperado, idénticos en promedio



# Tipos de diseño

1. Acceso
2. Factorial
3. Lista de espera (también conocido como escalonado)
4. Estímulo
5. Dos niveles

# Diseño 1: Acceso

- Lotería: cuando no tiene suficientes recursos para tratar a todo el mundo, se selecciona aleatoriamente un grupo de tratamiento
  - Esto aleatoriza acceso al programa
- Ejemplo: Programas de becas-mérito en escuelas de primaria en Kenia
  - Impacto positivo en el rendimiento académico de las niñas elegibles para el programa en las escuelas de tratamiento
  - En un distrito, impacto positivo en el rendimiento académico de los niños (no elegibles) en las escuelas de tratamiento
  - Mejora la asistencia de los maestros en las escuelas de tratamiento
- *Fuente: Michael Kremer, Edward Miguel y Rebecca Thornton. 2009. "Incentivos para aprender", Review of Economics and Statistics 91 (3): 437-456.*

# Diseño 1: Acceso

- A veces, algunas unidades (gente, comunidades) deben tener acceso a un programa.
  - EJEMPLO: una organización aliada no quiere arriesgarse a que una comunidad vulnerable NO obtenga un programa (quiere una garantía de que siempre será tratada).
- Puede excluir esas unidades y realizar una asignación aleatoria entre las unidades restantes que tienen una probabilidad de asignación estrictamente entre (y sin incluir) 0 y 1.

# Diseño 2: Factorial

- El diseño factorial permite probar más de un tratamiento
- Puede analizar un tratamiento a la vez
- Riesgo bajo

	T2=0	T2=1
T1=0	25%	25%
T1=1	25%	25%

TABLE 1  
NUMBER OF VILLAGES IN EACH TREATMENT CATEGORY

	Control	Invitations	Invitations Plus Comment Forms	Total
Control	114	105	106	325
Audit	93	94	96	283
Total	207	199	202	608

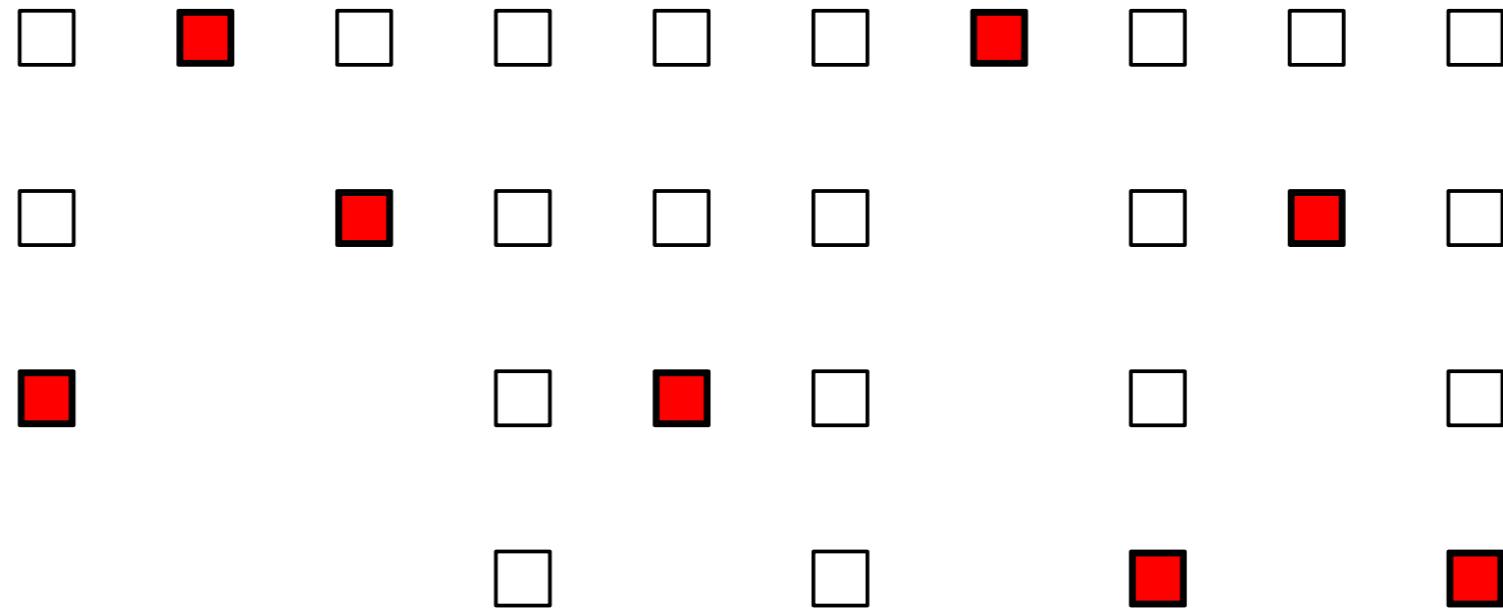
NOTE.—Tabulations are taken from results of the randomization. Each subdistrict faced a 48 percent chance of being randomized into the audit treatment. Each village faced a 33 percent chance of being randomized into the invitations treatment and a 33 percent chance of being randomized into the invitations plus comment forms treatment. The randomization into audits was independent of the randomization into invitations or invitations plus comment forms.

## Diseño 2: Factorial (ejemplo)

Olken (2007) Monitoring Corruption: Evidence from a Field Experiment in Indonesia, Journal of Political Economy, volume 115: 200 - 249

# Diseño 3: Lista de espera (escalonado)

- Aleatorizar el momento del acceso al programa
- Cuando una intervención puede ser o debe ser implementada en etapas, puede aleatorizar el orden en que las unidades son tratadas
- Puede ser útil si no tiene la capacidad de implementar el tratamiento en muchos lugares a la vez.
  - EJEMPLO: un programa de desparasitación que se implementa en diferentes escuelas en etapas



# Diseño 3: Lista de espera

Su grupo de control son las unidades aún no tratadas  
OJO: la probabilidad de asignación al tratamiento variará con el tiempo

# Diseño 4: Estímulo

- Aleatoriza las **invitaciones** a los sujetos para que participen en un programa.
- Útil cuando no se puede obligar a un sujeto a participar y el programa sólo está disponible a través de la invitación.
  - Variables instrumentales, restricción de exclusión
  - Vales para escuela privada, asistencia a la escuela privada, rendimiento académico
- Podemos estudiar el efecto causal promedio entre los que cumplen:
  - El efecto causal de la participación (no la invitación!) para las unidades que participan cuando se les invita y no participan cuando no están invitados.

# Asignación aleatoria a las unidades relevantes

- Individuos, grupos, instituciones, períodos de tiempo ... o muchos niveles potenciales.
- Hay veces que estamos limitados sobre a qué nivel podemos aleatorizar y medir resultados
- La elección del nivel analítico determina lo que el estudio tiene la capacidad de demostrar.
- Ejemplo: asignar aleatoriamente los vales escolares a nivel del individuo o a nivel de la comunidad? ¿Queremos saber cómo responden los estudiantes a un nuevo entorno o cómo responden las escuelas a la competencia?

# Tipos de aleatorización

- Simple
- Completa
- Bloqueada
- Por clústeres
- Factorial Bloqueado

# 1. Simple

- Para cada unidad, lance una moneda para ver si va a ser tratada o no. Luego, se miden los resultados a nivel de moneda.
- Las monedas no tienen que estar balanceadas (50-50), pero se tiene que saber la probabilidad de la asignación del tratamiento.
- **OJO: No puede garantizar un número específico de unidades tratadas y unidades de control.**

# 2. Completa

- Se asigna un número fijo  $m$  de  $N$  unidades al tratamiento.
- La probabilidad de asignar una unidad al tratamiento es  $m/N$ . El número de formas en que se puede asignar el tratamiento es  $N!/(M! \times (N-m)!)$ .
- A veces queremos asegurarnos de que algunas unidades de cierto tipo sean tratadas. Esto no está garantizado por la aleatorización completa.
  - EJEMPLO: digamos que quiero asignar 4 de cada 8 comunidades al tratamiento, y tengo 4 comunidades cada una de 2 distritos diferentes
  - La probabilidad de que el tratamiento se asignará a las comunidades en un solo distrito es  $1/35$ .

Gender	Random n	Rank	Select?
F	0.1011	7	1
F	0.3943	5	1
F	0.6757	3	0
F	0.0184	8	1
M	0.2660	6	1
M	0.9889	1	0
M	0.7971	2	0
M	0.5499	4	0
Average			0.5

# Completa

Hecho en computador

Simplemente se da un número aleatorio a cada una de las  $N$  unidades  
Luego se seleccionan las  $m$  unidades con el número aleatorio más alto

# 3. Bloqueada

- La aleatorización ayuda a asegurar buen balance en todas las variables (observadas y no observadas) en esperado.
- Pero, en una realización, el balance puede no ser tan ideal (sólo por azar)
- Bloquear ayuda a garantizar balance en las variables en las que se bloquean.
  - Es decir, mismo número de unidades de C y T para cada bloque
  - Podemos crear bloques de una categoría y aleatorizar por separado dentro de cada bloque. Básicamente, estamos haciendo mini-experimentos en cada bloque.
    - EJEMPLO: bloque = distrito, unidades = comunidades

# 3. Bloqueado

Gender	Block	Random number	Rank	Select?
F	1	0.1378	4	1
F	1	0.4557	3	1
F	1	0.4660	2	0
F	1	0.7909	1	0
M	2	0.9317	1	0
M	2	0.2312	4	1
M	2	0.3993	3	1
M	2	0.9291	2	0
Average				0.5

# 3. Bloqueado

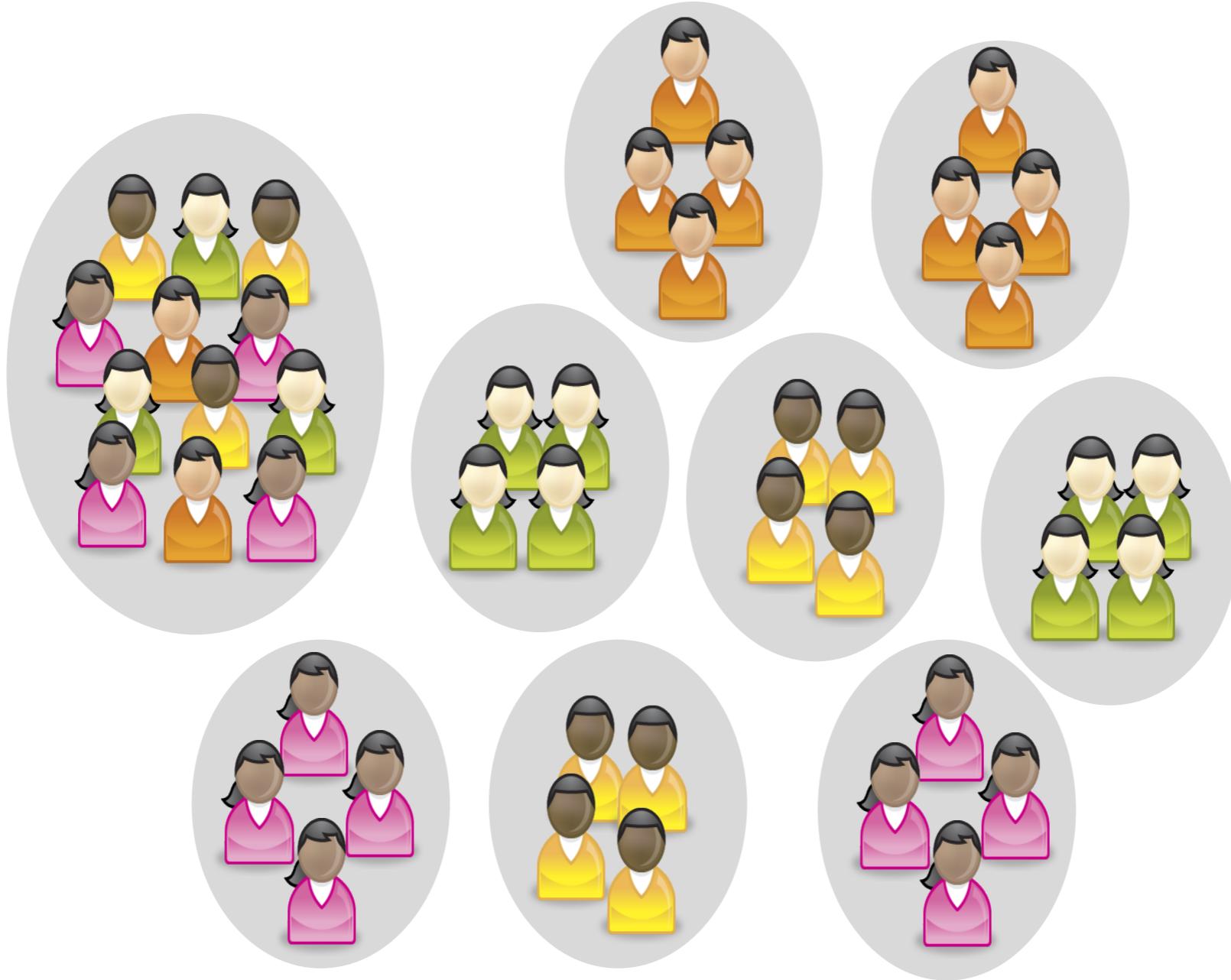
- Ventajas de bloquear en las características que predicen el resultado:
  - Garantizar que las unidades de cada "tipo" reciban algún tratamiento, por lo que los grupos de tratamiento y control son distribuciones más similares de estos tipos que sin bloquear
  - Si los bloques son lo suficientemente grandes: se pueden estimar efectos de tratamiento para esos subgrupos (heterogéneos)
  - Normalmente mejora el poder - su probabilidad de detectar un efecto de tratamiento si hay uno (reduce ruido)
- En general, bloquear siempre que se pueda.

# 4. Aleatorización por clústeres

- Un clúster es un grupo de unidades, y todas las unidades dentro del clúster obtienen el mismo tipo de tratamiento. Esto es asignar el tratamiento en el nivel del clúster.
- Utilizar si la intervención tiene que funcionar al nivel de clúster.
  - EJEMPLO: un programa de incentivos para maestros sobre el aprovechamiento estudiantil asignado aleatoriamente a nivel de escuelas
- Tener menos clústeres perjudica su poder. ¿Cuánto? Depende de la correlación intra-cluster ( $\rho$ ).
- Más alto es peor.



# Baja IIC



# Alta IIC

City	Cluster	Random n	Rank	Select?
A	1	0.1993	3	1
A	1			1
B	2	0.3836	2	0
B	2			0
C	3	0.1247	4	1
C	3			1
D	4	0.4267	1	0
D	4			0
Average				0.5

# 4. Aleat. por clúster

Hecho en computador

Simplemente se da un número aleatorio a cada uno de los N clústeres  
 Luego, se seleccionan los  $T$  clústeres con el número aleatorio más alto

# 4. Aleat. por clúster

- Para el mismo número de unidades, tener más y más pequeños clústeres puede ayudar. Pero que no sea tan pequeño que los spillovers se conviertan en una preocupación (después hablaremos de este tema).
  - EJEMPLO: Programa de incentivos para maestros sobre el desempeño estudiantil asignado al azar a nivel de maestro.
- Tenga cuidado si sus clústeres tienen un número diferente de unidades.

Gender	Block	Random n	Rank	T1	T2
F	1	0.0444	4	1	1
F	1	0.8061	2	0	1
F	1	0.0660	3	1	0
F	1	0.9680	1	0	0
M	2	0.5482	2	0	1
M	2	0.9003	1	0	0
M	2	0.0784	4	1	1
M	2	0.2565	3	1	0
Average				0.5	0.5

# 5. Factorial bloqueado

# Buenas prácticas I



- Verifique que la aleatorización funcionó (especialmente en el campo)
- Asegurarse que sea replicable:
  - Siembre una semilla
  - Conserve su distribución
- Verifique balance global con un test F (indicador de tratamiento a mano izq. y covariables a mano derecha)
  - La asignación aleatoria nos da, en esperado, balance en covariables
  - Muchas veces verán t-tests de covariables una a una... por azar, puede haber imbalance en alguna variable

# Buenas prácticas II



- Tras la aleatorización no haga sus grupos de control y tratamiento diferentes entre sí, al tratarlos de manera diferente!
  - No sea extra precavido con el grupo de tratamiento
  - Sea consistente con su estrategia de medición entre grupos
  - Trate de hacer todo “a ciegas” (tanto para sujetos como para investigadores)

# Créditos

Diapositivas de previas iteraciones de este taller