

# UNIDAD III. DISEÑO EXPERIMENTAL: PRINCIPIOS Y TEORÍAS

Joselin Segovia Sarmiento

Correo: [joselin.segovias@ucuenca.edu.ec](mailto:joselin.segovias@ucuenca.edu.ec)

## Contenido

1. El enfoque econométrico al análisis de datos
2. Inferencia basada en experimentos
3. Tipos y usos de experimentos
4. Validez interna.
  - 4.1 Control indirecto
  - 4.2 Estructura de incentivos
  - 4.3 Control directo
5. Otras consideraciones: muestra, instrucciones, logística, ética.

## 4. Validez interna

- La validez interna es una forma de medir si la investigación es sólida (es decir, ¿la investigación se realizó correctamente?).
- La capacidad de un investigador para argumentar que las correlaciones observadas son causales
- Relacionado con cuántas variables de confusión tiene en su experimento.
- Es alta si ejecuta un experimento y evita variables de confusión.
- Cuantas más variables de confusión tenga, menor será su validez interna.
- Idealmente, su experimento tendrá una alta validez interna. Esto le permitiría tener una gran confianza en que los resultados de su experimento son causados por una sola variable independiente.

# Validez interna

- ¿Cómo conseguir la identificación?
- ¿Cómo hacer que el diseño se adapte mejor a sus objetivos de medición? ¿cómo diseñamos un experimento en concreto?
- Smith (1982): los experimentos son sistemas microeconómicos de 3 elementos:
  1. Entorno.
  2. Instituciones.
  3. Comportamiento resultante.

# Entorno

- El entorno es el conjunto de todas las características que describen de qué está hecho el sistema.
- Importantes piezas de este conjunto son:
  1. El número de agentes (jugadores en un juego, compradores y vendedores en un mercado, etc.).
  2. La especificación de los productos (tokens/ bienes abstractos).
  3. Dotaciones-agente en términos de recursos.
  4. Preferencias (funciones de utilidad)
  5. Tecnología (habilidades y conocimiento)

# Instituciones.

- Definen el funcionamiento del Sistema.
  1. Formas en que agentes actúan: comunicación y decisión.
  2. Formas en que agentes interactúan.

Las consecuencias de estas acciones para el sistema se deben a las reglas de asignación establecidas por la institución.

Esto determina cómo las dotaciones iniciales se ven afectadas por los agentes, mensajes y decisiones, y cómo los derechos de propiedad sobre esta asignación se distribuyen entre los agentes.

- Se decide mediante el conjunto de reglas de proceso de ajuste: las reglas iniciales, de transición y de fin.

Resultado:

- Reacciones individuales – comportamiento final – estado final del sistema.

- Completo control – observaciones dependiente de precisión del diseño.
- Objetivo de institución y entorno elegidos: inferir propiedades empíricas del comportamiento observado.
- Tal inferencia es correcta solo si el comportamiento es en realidad inducido por el sistema microeconómico inducido = validez interna.
- Para lo cual, dos condiciones necesarias:
  1. Dimensiones controladas = determinar comportamiento resultante.
  2. Dimensiones no controladas = no representar factores confusores.



# Diseño y validez interna.

- Mucho en común con endogeneidad.
- La identificación es desafiada cuando variaciones no observadas que contribuyen al resultado, ocurren al mismo tiempo que el control experimental.
- Identificación – cumplimiento supuestos sobre PGD.
- Ahora, elegir sistema micro = elegir PGD (intencional) = Diseño experimental.
- La validez interna se basa en propiedades asumidas de las respuestas de los agentes al sistema microeconómico que enfrentan

- Debido a que hay infinito número de no observables.
- Por tanto, **perfecta** validez interna es casi imposible.

### ¿Cómo especificar las instituciones y el contexto?

- Control directo – control indirecto.

## 4.1 Control indirecto

“Bloquee todo lo que pueda, y el resto aleatorice”.

- Recordemos que a pesar de que controlemos todo lo que podamos, siempre habrá algo que esté fuera de nuestro alcance.
- Ejm:
  1. Creencias sobre otros participantes, sobre el experimentador y el ambiente de experimento.
  2. Cuán clara es lectura de instrucciones, qué apariencia tiene confiable/serio.
- Las decisiones pueden cambiar dentro del mismo diseño experimental, al cambiar cualquiera de estos factores.

- Todo esto genera ruido.
- Son inobservables y, en general, imposibles de controlar.
- Pero tal ruido no es confusor per se. Como tal, solo afecta a la inferencia estadística (precisión).
- Reducir ruido: mejora calidad de resultados experimentales = aumenta precisión.
- Importa: cuando ruido está correlacionado con variables de interés.

- Ejm: medir efectos de género de un diseño experimental, comparando comportamiento solo hombres vs solo mujeres.
  - Se implemente el uno antes del almuerzo, el otro después.
  - Esto genera ruido en el comportamiento observado.
  - Además, podría haber correlación género y ruido.
  - Por tanto, ruido y variables de interés cambian al mismo tiempo.
  - Inferencia errónea sobre resultados observados.
- La necesidad de validez interna conduce a prevenir las correlaciones entre el ruido que surge en el experimento y las variables de interés.

- Infinito número de factores confusores = infinitos aspectos de validez interna: dos estrategias enfrentan.
1. Estrategias de bloqueo: mantener ruido constante. Existe, pero dado que no varía, no confunde resultados.
    - Mientras más elementos permanecen constantes, es más probable que variaciones en comportamiento sean inmunes a su efecto.
    - Ejm: evitar usar diferentes locaciones físicas, evitar cambiar identidad del experimentador.
  2. Aleatorización: cuando variación en el error no se puede evitar.
    - Si se aleatoriza, se rompe relación con variables de interés.
    - Generan ruido pero no confunden resultados.
    - Reglas de asignación aleatoria.

Diseño experimental más simple válido para reducir ruido se denomina ***diseño completamente aleatorizado***.

- En este, regla de asignación aleatoria se ejecuta en cada proceso del experimento. En un experimento con muchos *procesos*, la probabilidad de correlación entre ruido y resultados de interés tiende a cero.
- Puede resultar largo y costoso.

***Diseño de bloqueo aleatorio***: es un diseño que combina control y aleatorización.

- Reduce ruido correctamente en experimento con pocos procesos.
- Diferencia con DCA: algunas variables de ruido se mantienen constantes/bloquean en lugar de aleatorizar todas. Estas son comúnmente llamadas *variables de bloqueo*.

- Precaución: diseño es propio de pregunta de investigación.
  - Un buen diseño para una, puede ser erróneo para otra.
  - Por tanto, directrices aquí discutidas son principios/técnicas que no son absolutas.



## 4.2 Estructura de incentivos

- Link entorno – instituciones: decisiones = comportamiento.
- Elemento importante fuera de control: preferencias individuales sobre resultados.
- Razón principal para uso de incentivos monetarios.
- Característica de EE entre ciencias sociales.

# Teoría del Valor Inducido

- Smith (1982): incentivos = eje de validez interna.
- El uso apropiado de incentivos permite al experimentador inducir preferencias pre especificadas en sujetos experimentales.
- Estructura de incentivos = decisiones individuales guiadas por E+I.
- Se caracteriza de acuerdo a 3 criterios:
- **No saciedad:** mayor recompensa es estrictamente más preferida.
  - De otra forma: no motivación de participantes hacia actos/consecuencias.

- **Prominencia:** recompensas deben estar explícitamente vinculadas a decisiones, propias y del resto, y sujetos lo entienden.
  - Utilidad marginal debe variar notablemente de acuerdo a elecciones.
  - Debe ser convincente, y hacer una diferencia para quien toma las decisiones, no existe un criterio definido de manera clara y universal para evaluar la prominencia.
- **Dominancia:** estructura de incentivos debe dominar costos asociados a participación.
  - Debe compensar al agente por esfuerzo mental.
  - Debe compensar el costo de oportunidad de participar.

- Como resultado, la utilidad del experimento para los sujetos viene de cambios en las recompensas/incentivos.
- Todo lo demás, debe jugar un rol no significativo.
- Problema: porque no se puede observar “todo lo demás”.
- Se debe, por tanto, intentar mantener constante para alcanzar dominancia. Ejm:
  - Utilidad de sujeto  $i$  puede depender de ganancias del resto de sujetos (generar competencia, sesgo, etc). Para neutralizar su efecto, se puede mantener información privada sobre ganancias individuales.
  - Efecto demanda experimentador, que implica contribuir/limitar el objetivo de investigación. Puede neutralizarse evitando revelar el objetivo con un experimento no contextualizado.

- Si dominancia no se cumple, puede darse sesgo selección y heterogeneidad.
- No hay una referencia clara que se pueda usar para establecer la cantidad que deben ser compensadas los participantes.
- Depende del salario de mercado, el valor del tiempo y las características individuales (como el capital humano) del conjunto de sujetos, ya que todos ellos podrían afectar el costo de oportunidad de los individuos.

Cumplimiento de criterios = experimento incentivado = control sobre preferencias.

# ¿Se requiere incentivos?

- Asunto de fuerte debate dentro del campo de economía y de esta con otras ciencias sociales.
- Ariel Rubinstein (2013): formas de introducción/contextualización al experimento pueden incentivar igual o mejor que pequeñas probables sumas de dinero.
- Resultado:
  - Amplia literatura sin el uso de incentivos y usando escenarios ficticios.
  - Amplia literatura probando efectos de incentivos pequeños/medios/largos sobre comportamiento.

¿Es el comportamiento menos o más concluyente como resultado empírico del sistema experimental cuando se incentiva el desempeño?  
Decidir con base en dos consideraciones:

1. ¿Se perjudica la inferencia al usar de incentivos?
2. ¿Se genera mayor ruido al no usar incentivos?

Camerer y Hogarth (1999): tres categorías:

1. Resultados experimentales mejoran con incentivos.
2. Resultados experimentales sin efecto de incentivos (son los más comunes).
3. Resultados experimentales empeoran con incentivos (menos comunes).

# Aspectos de implementación: incentivos en juegos múltiples.

- En muchos experimentos, la tarea de decisión es repetida en un esfuerzo para permitir el aprendizaje y para evitar centrarse solo en las respuestas iniciales.
- Los principios generales del uso de incentivos se aplican a cada una de estas múltiples decisiones.
- La compensación global por participar en el experimento se computaría como la suma de sus ganancias en cada una de las múltiples decisiones llevadas a cabo.
- Esto genera implicaciones de validez interna.



- Cuando los sujetos enfrentan un juego de varias tareas sucesivas, el resultado obtenido en las tareas anteriores puede contaminar el comportamiento en las tareas subsiguientes y conducir a mediciones sesgadas.
- Esto ha sido ampliamente estudiado, y se ha encontrado 3 fenómenos que pueden dar lugar a tales efectos de arrastre o contaminación: efecto riqueza, efectos casa-dinero y efectos portafolio.

- **Efecto riqueza:** a medida que el experimento evoluciona hacia etapas de decisión posteriores, el nivel de riqueza de los sujetos aumenta gracias a las ganancias acumuladas.
- Si riqueza tiene efecto sobre decisiones, entonces decisiones sucesivas serán diferentes (efecto ingreso UT) = correlación serial entre decisiones debido al diseño.
- **Efecto casa-dinero:** derivado del hecho de que los sujetos consideran los resultados anteriores positivos “dinero inesperado” y se arriesgan más.
- **Efecto portafolio:** proviene del hecho de que el cambio en comportamiento resulta de la tendencia a cubrirse de riesgos en experimentos con incertidumbre.

- Debido a estos probables fallos de la validez interna en decisiones múltiples, la implementación de incentivos debe ser adaptada.
- Una de las técnicas más utilizadas: sistema de incentivos aleatorios (SIA) = elegir aleatoriamente y pagar solo una de las rondas.

Desventajas:

1. Los sujetos pueden considerar el experimento como una meta-lotería donde cada tarea puede seleccionarse con la misma probabilidad, dependiente de sus creencias.
- Entonces, no se aísla cada ronda sino se integran en una meta-lotería = efectos arrastre.
  - Se viola axioma de independencia.

2. Si las preferencias no se comportan de acuerdo a UE, SIA no daría resultados sesgados (en ausencia de otros supuestos).

Amplia literatura encuentra que estas desventajas de SIA tienen pequeños efectos “no preocupantes” sobre resultados y que se puede asumir que aislamiento de decisiones ocurre.

Sin embargo, en tareas complejas/dinámicas podrían intensificarse estos efectos (ver Beattie and Loomes, 1997; Baltussen et al., 2012).

Beattie, Jane, and Graham Loomes (1997). The impact of incentives upon risky choice experiments. *Journal of Risk and Uncertainty*. 14(2), 155-68

Baltussen, Guido, G. Thierry Post, Martijn J. van den Assem and Peter P. Wakker (2012). Random incentive systems in a dynamic choice experiment. *Experimental Economics*. 15(3), 418-43

3. Prominencia: aleatorización disminuye el valor esperado de los incentivos, ya que cada tarea se paga con una probabilidad inferior a 1.

Se puede creer que no va a ganar una cantidad suficiente como para cubrir expectativa = pérdida de tiempo. Anticipar esto, implica comportamiento no puro en experimento.

# Preferencias de otro tipo y compatibilidad con experimentos incentivados.

- Teoría del valor inducido: controlar preferencias de individuos a través del uso apropiado de incentivos sobre opciones.
- Objetivo es simular teoría estándar: individuo racional - maximizador.
- Sin embargo, amplia literatura encuentra que no solo maximización de utilidad propia determina preferencias – comportamiento.
- Influye en comportamiento también las consecuencias para otros.
- Denominadas preferencias de otro tipo (vs preferencias estándar).
- Entre ellos: Modelo basado en los resultados de Charness y Rabin (2002) / Modelo Equidad-Reciprocidad-Competencia de Bolton y Ockenfels (2000).

- Importantes consecuencias no solo para teoría de juegos: no se puede probar al mismo tiempo supuestos teóricos sobre preferencias y predicciones teóricas sobre interacción estratégica.
- Además, para diseño e implementación de experimentos:
  - Sistema de incentivos de conocimiento general/común: evitar la formación de creencias sobre pagos propios y del resto.
  - Sistema de incentivos de conocimiento privado: evitar comparación interpersonal / competencia.
  - Uso de divisas abstractas (ECU).
  - Pago privado en habitación separada.
  - Asignación de roles constante a lo largo del experiment: evitar empatía. Ejm: dictador.