

# Elementos de diseño

Métodos de investigación cuantitativa

UAH-EMAPE

Enfoques Metodológicos para el Análisis de  
Políticas Educativas

Septiembre 13  
2024

*Profesor invitado*

Carrasco, D., PhD,  
Centro de Medición MIDE UC  
Pontificia Universidad Católica de Chile

## Diseño e investigación

La producción de resultados producto del ejercicio de una investigación, es raramente reconocida como un oficio (i.e. *craftmanship*). Siendo el libro de Canales (2006) una notable excepción.

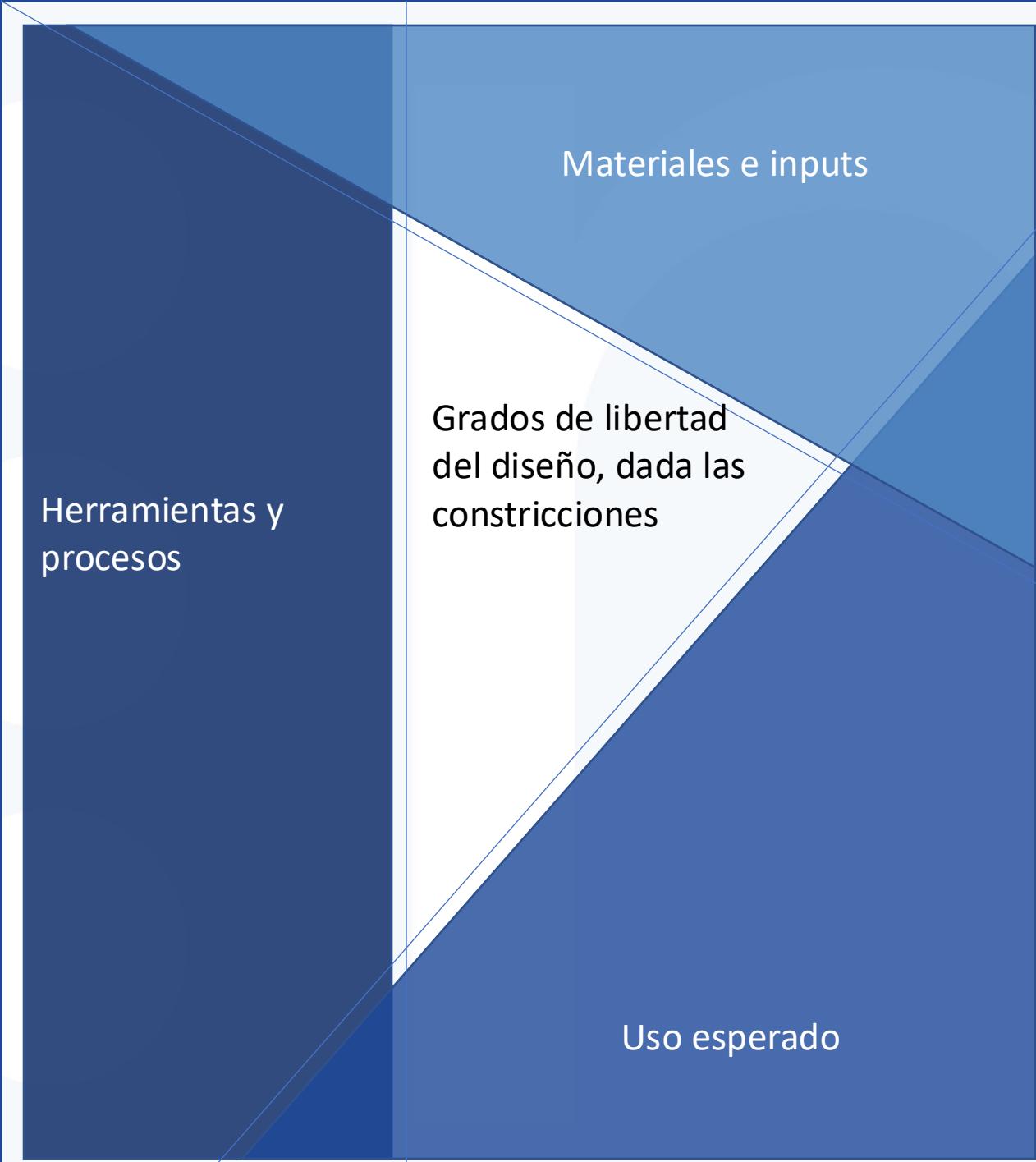
Esta omisión obstaculiza la reflexión que se requiere acerca de sus propias prácticas. Por ejemplo, la mayor parte del entrenamiento en métodos se explaya sobre los modelos estadístico, y menos en como estos modelos son implementados, y como son creados (Parker, 2017).



## Constricciones de diseño

Para enmendar esta brecha, en las siguientes sesiones vamos a tener como trasfondo la noción de **constricciones de diseño** del diseño industrial (Broniowski, 1978; en Yau, 2015).

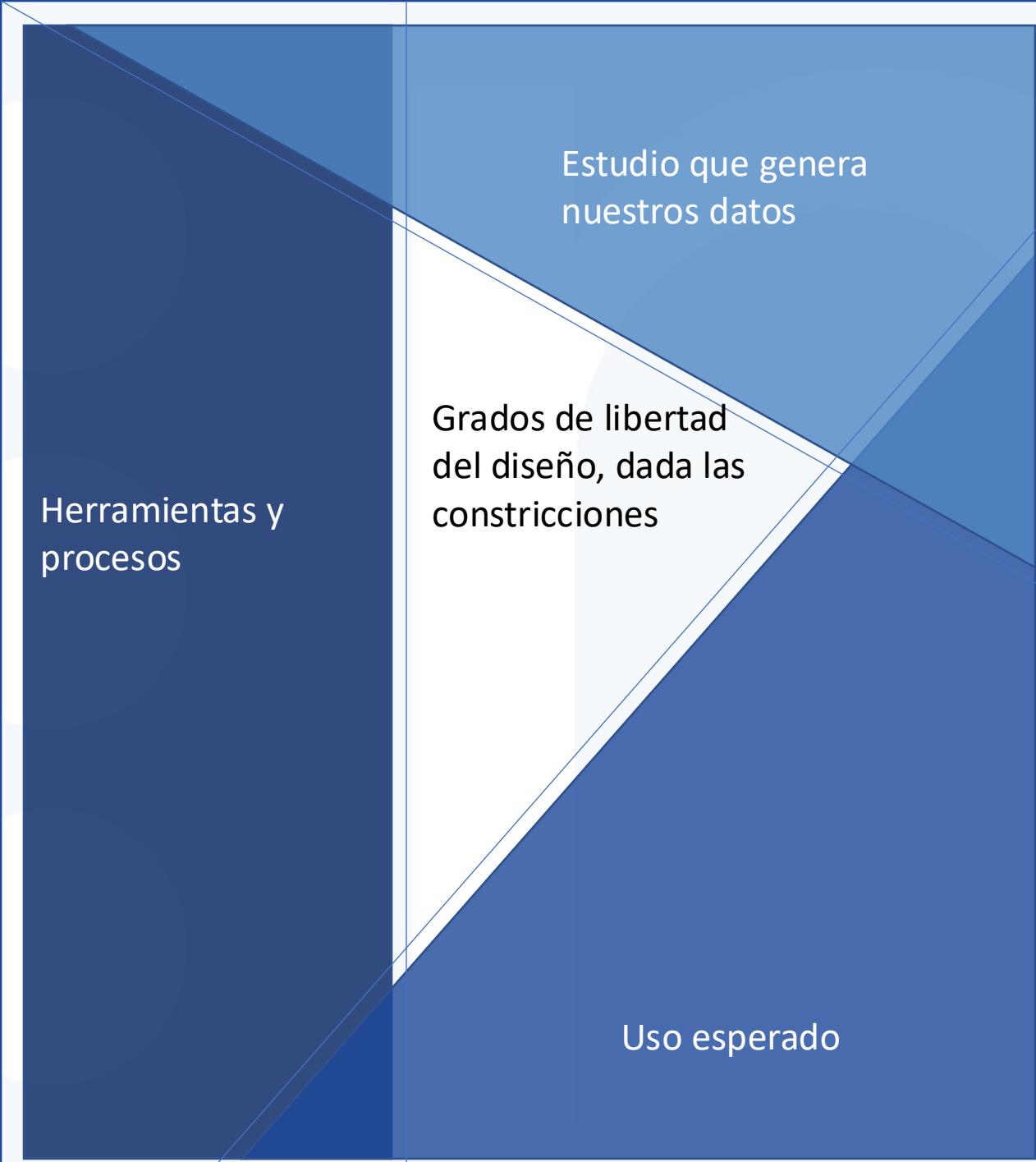
Estas constricciones pueden ser vistas como límites, pero también como **factores condicionantes**, como elementos fundamentales. En vez de verlos como limitaciones que impiden, los veremos como condiciones con las que partimos.



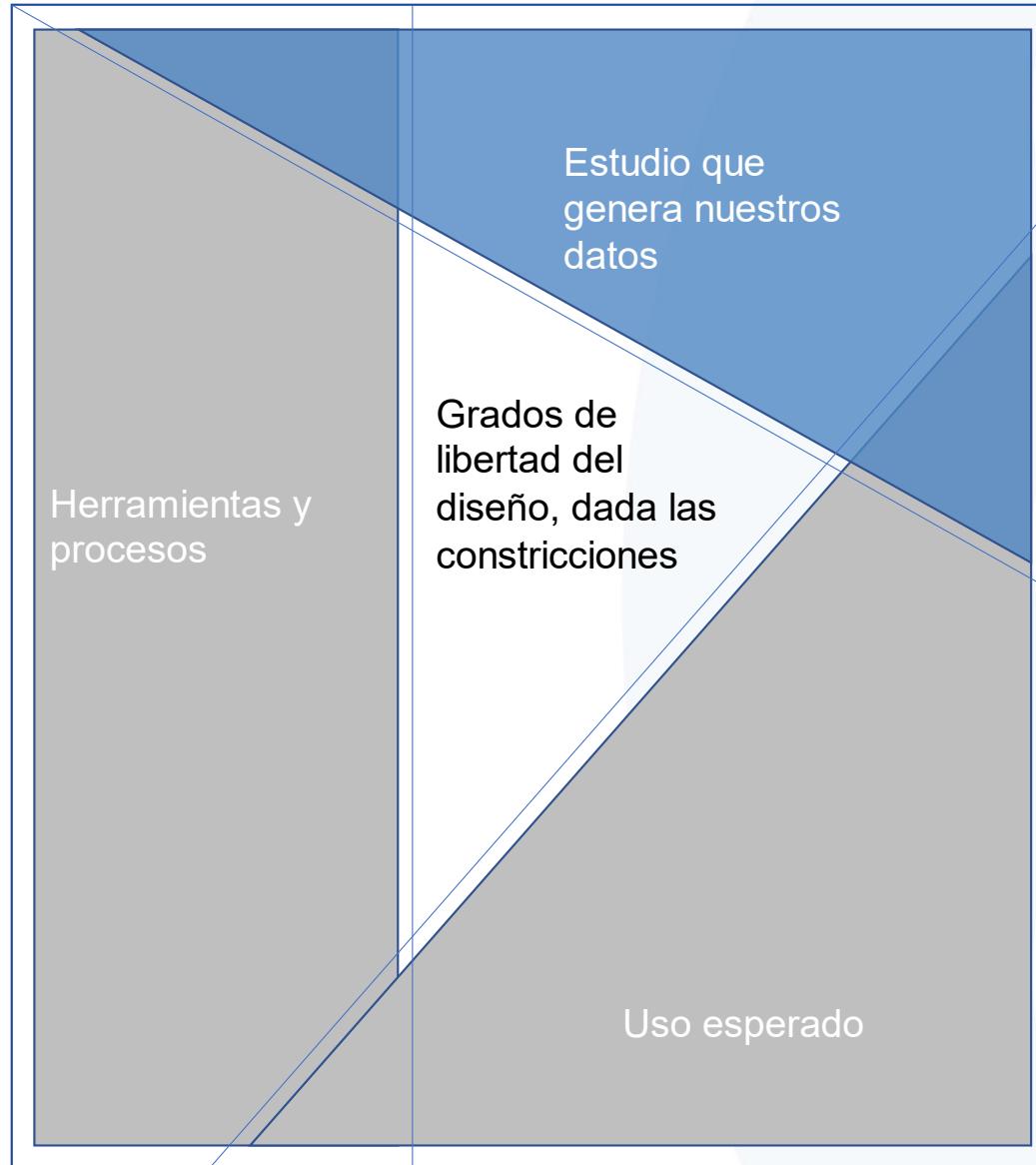
## Constricciones en investigación

El proceso de investigación, de generar resultados que serán empleados en un argumento, incluye como elemento al estudio que produce los datos que serán analizados.

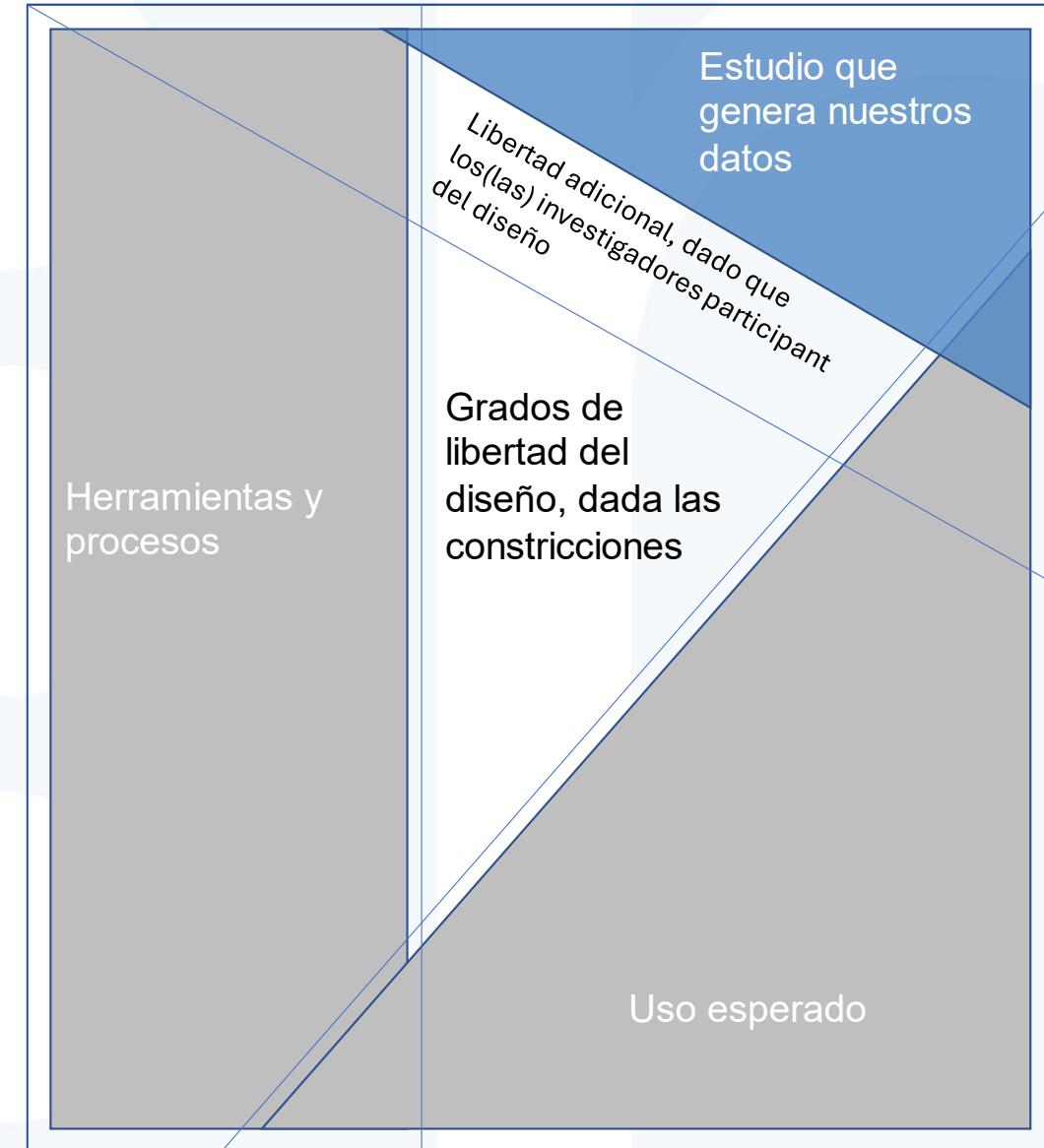
En escenarios de **datos secundarios**, el investigador comienza con un diseño pre establecido. En otros escenarios los y (las) investigadores pueden ampliar el rango de acción y diseñar al estudio que provee de datos y respuestas (**datos primarios**).



## Datos Secundarios



## Datos Primarios

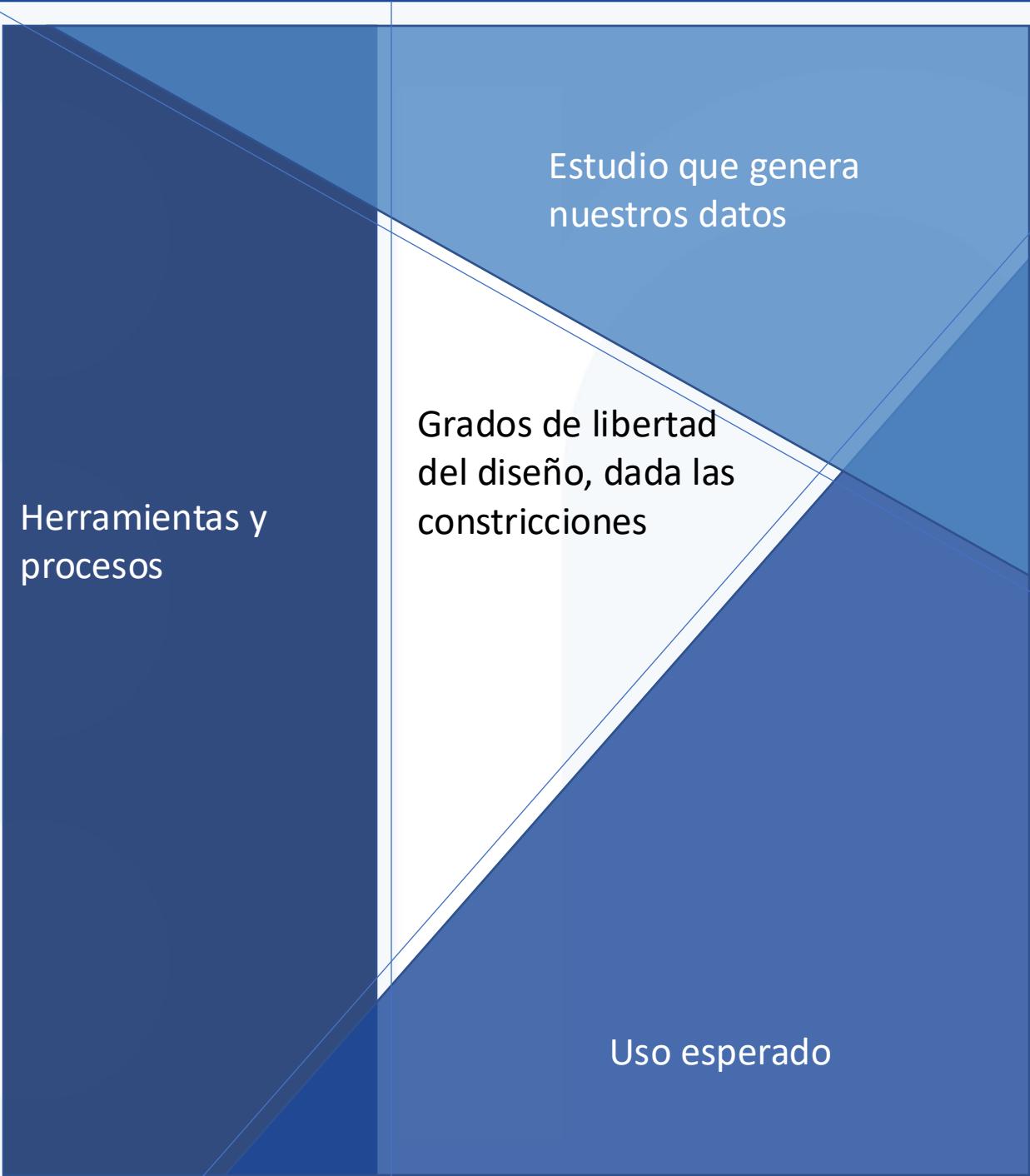


## Métodos cuantitativos

Es común que el proceso de aprendizaje de métodos cuantitativos se sirva de datos secundarios. En este escenario, es muy importante que consideremos el diseño que producen los datos.

Las **características que posee el estudio** que genere los datos, son relevantes para:

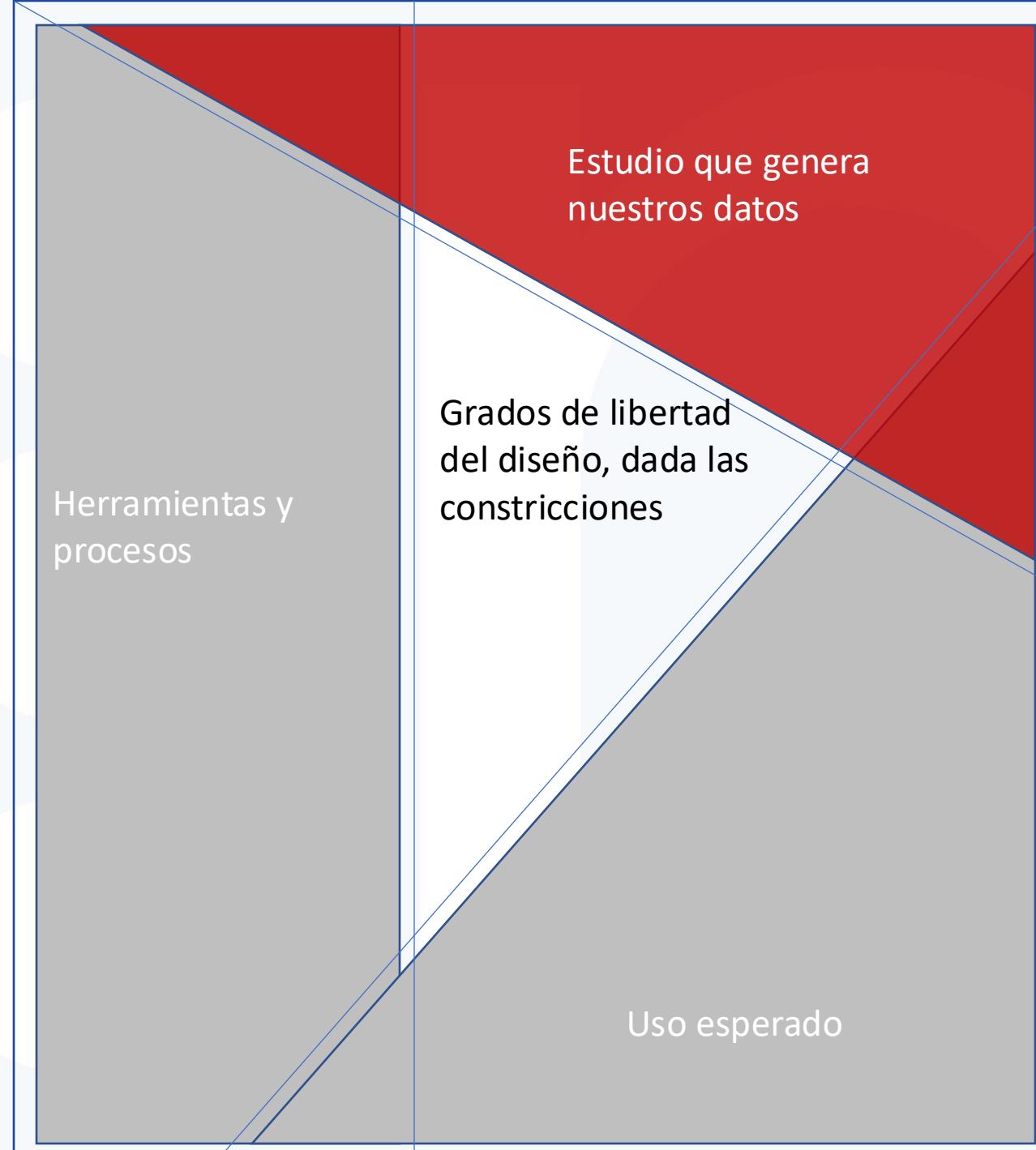
- a) Interpretar los resultados
  - comunicar el significado de los resultados.
- b) Para cualificar las inferencias
  - extensión de nuestras generalizaciones



## Generalización

Que tanto podemos generalizar nuestros resultados si el estudio que nos provee de información...

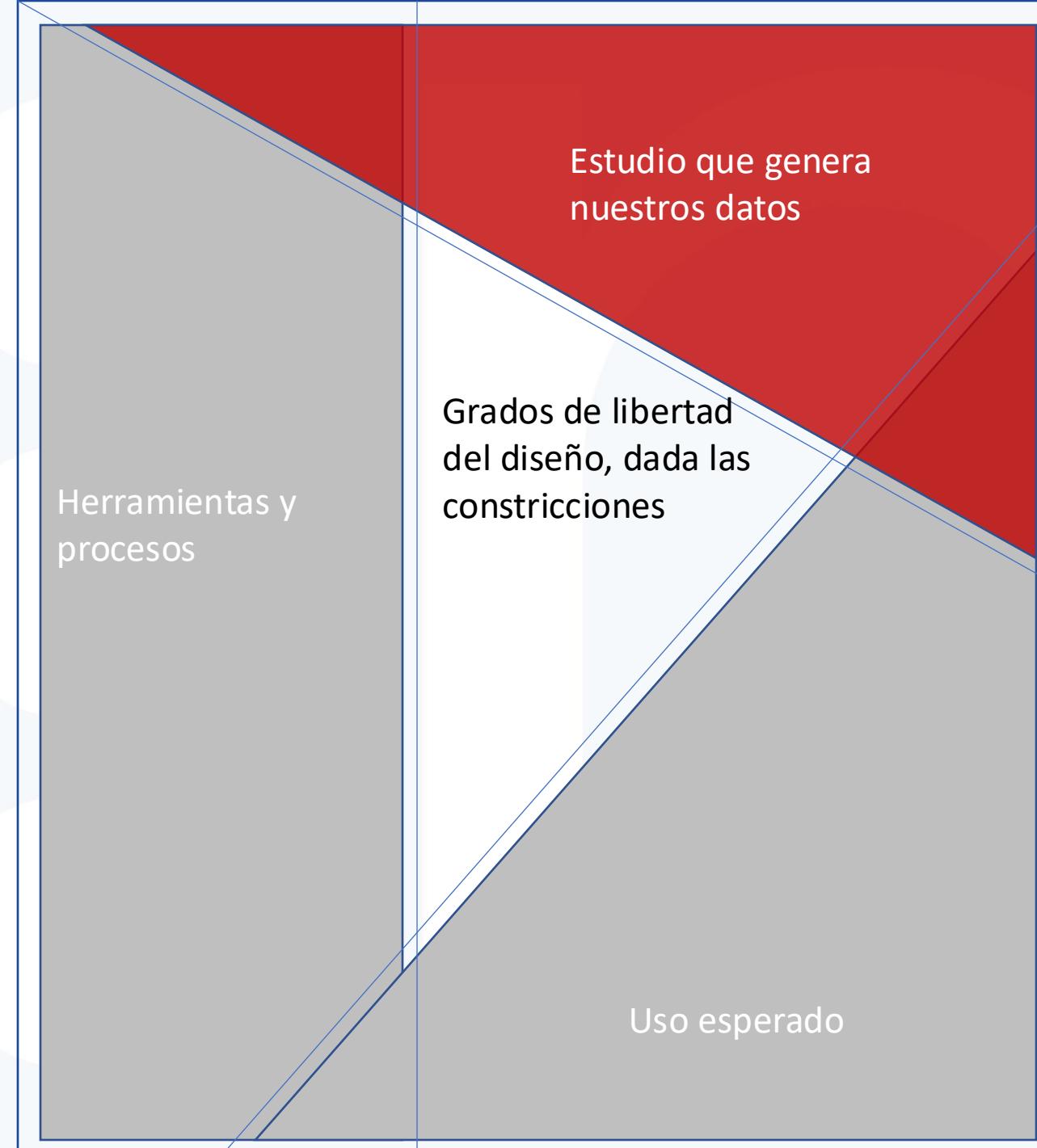
- a) Consiste en una muestra por **conveniencia** de 500 caso.
- b) Proviene de una muestra **probabilística** de 500 caso.
- c) El estudio que nos provee de información tiene características **censales**



## Ejemplo: Rotación de profesores

Que tanto podemos generalizar resultados de tasa de rotación de profesores, si el estudio que provee de datos

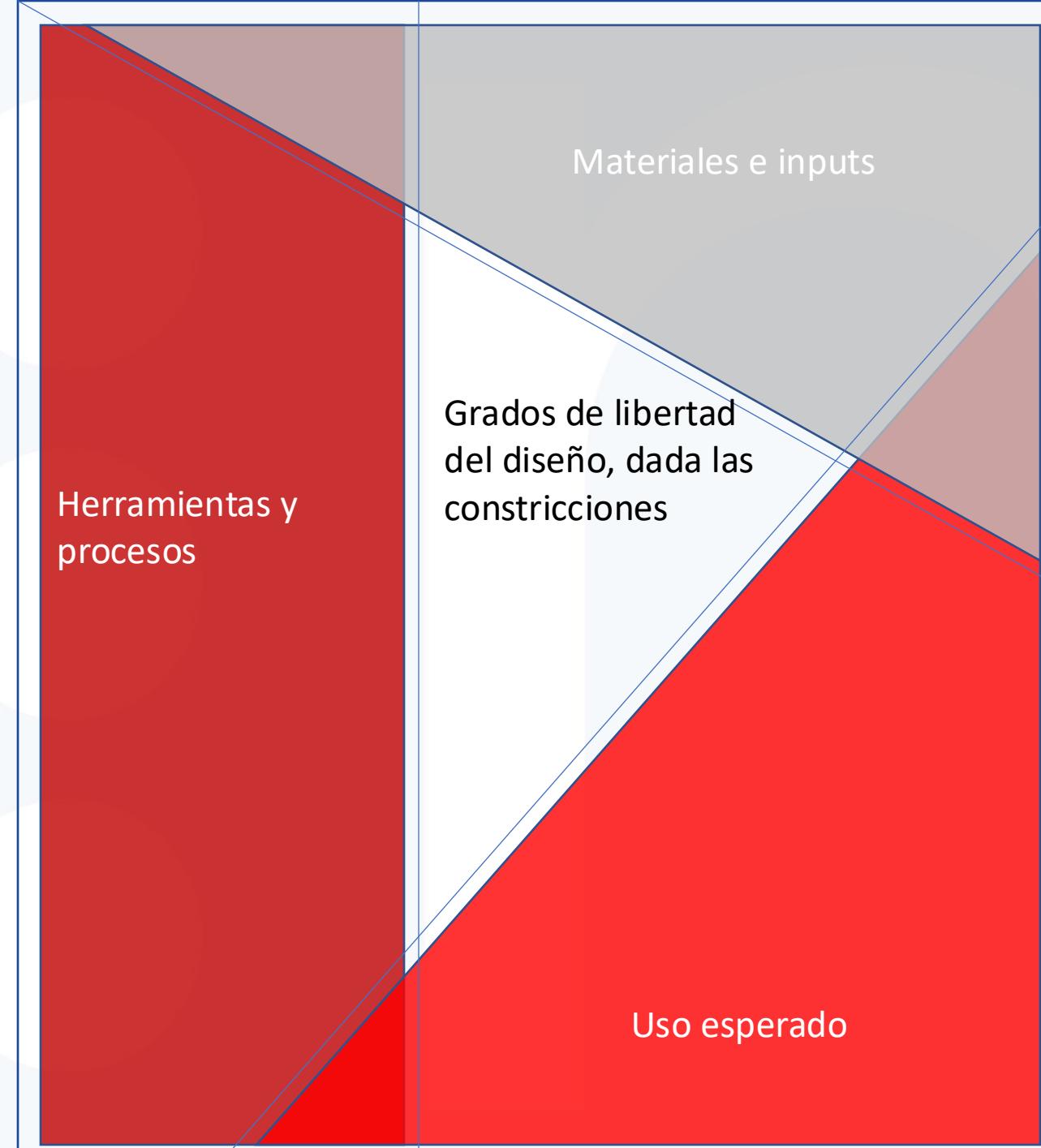
- a) Consiste en una muestra por **conveniencia** de 500 profesores, que trabajan con una plataforma web (e.g., ProfeJobs)
- b) Proviene de una muestra **probabilística** de 500 caso del SLEP Santiago Centro.
- c) El estudio que nos provee de información tiene características **censales**



## Constricciones de diseño

Empleando la metáfora de las constricciones de diseño, podemos pensar otros escenarios, en que los investigadores empujan los límites convencionales:

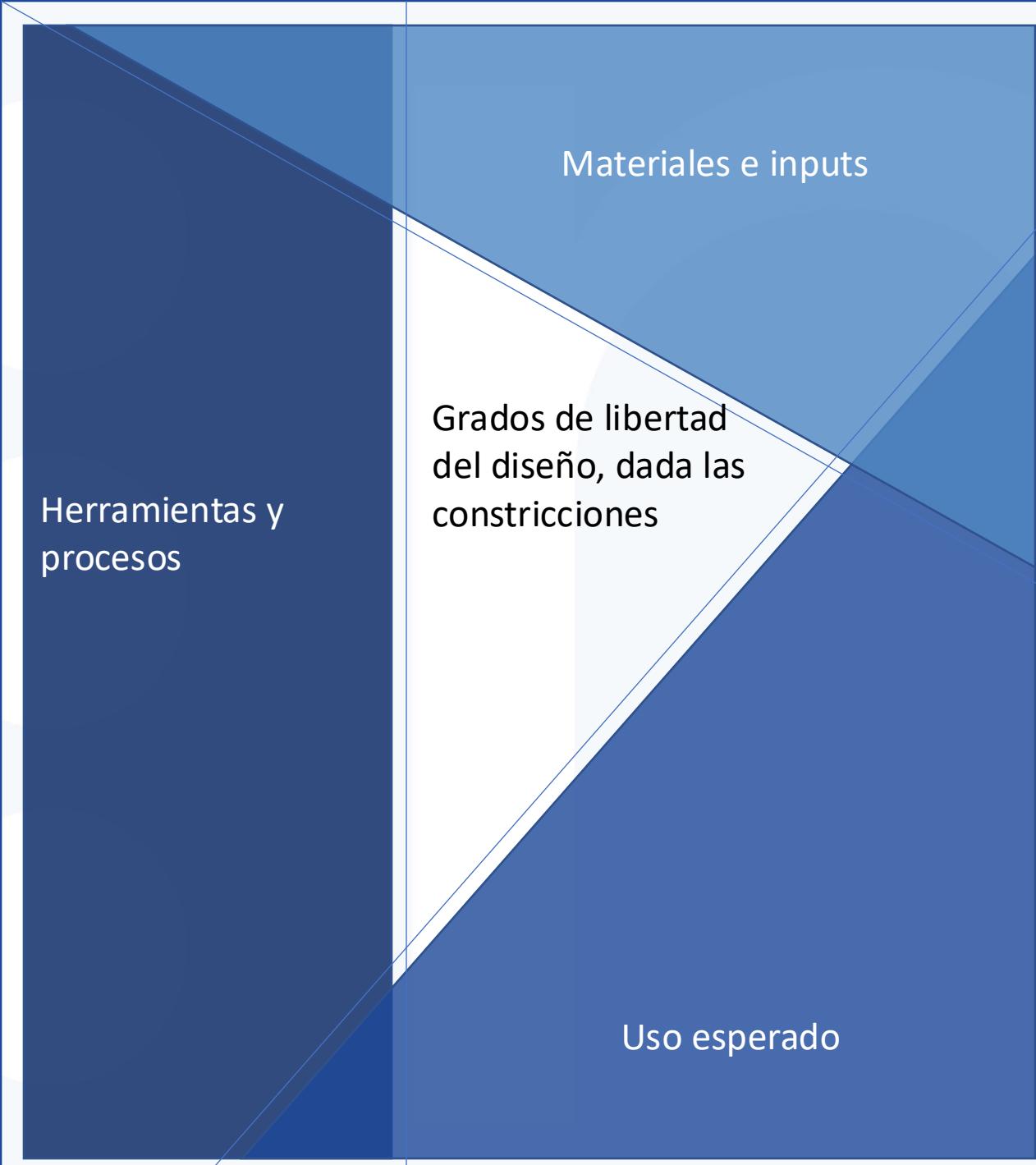
- a) Los investigadores generan herramientas nuevas para producir inferencias (e.g., **innovación metodológica**, estadística, o de instrumentos).
- b) Los investigadores **reformulan** las preguntas de investigación, y el uso esperado de resultados en políticas públicas.



## Diseño e investigación

El mensaje principal de la idea de restricciones de diseño es al menos dos:

- El que hacer de la investigación, los resultados generados, y los argumentos construidos requieren de tener en cuenta estos límites.
- Estos límites pueden ser ampliados (diseñar, crear herramientas, reorientar usos).



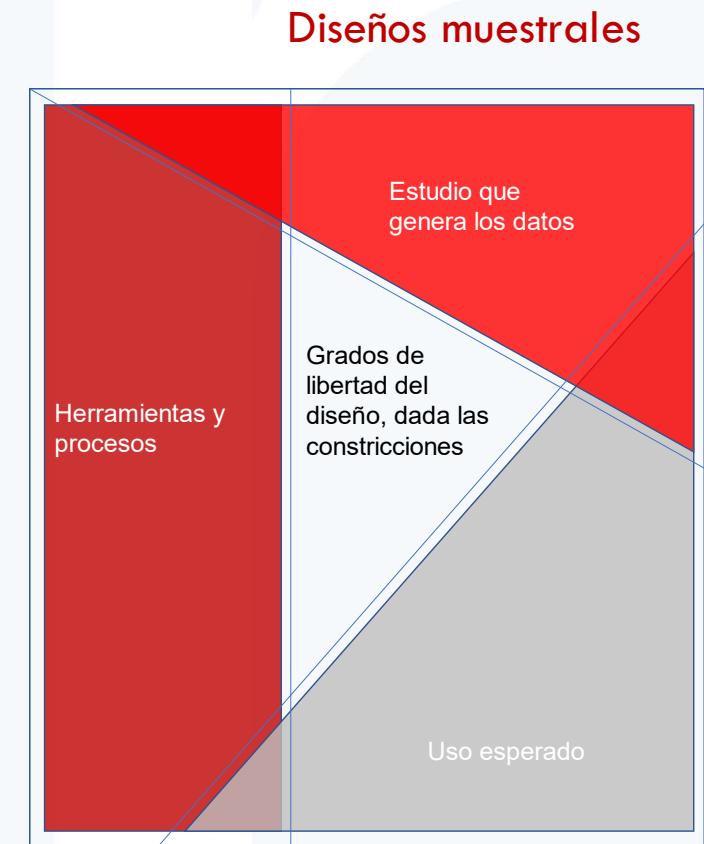
## Elementos de diseño

En las próximas dos sesiones vamos a profundizar respecto a dos aspectos:

- a) El tipo de diseño que genera los datos.
- b) Los instrumentos empleados para recoger información.

En la clase de hoy, solo veremos brevemente aspectos de diseño muestral, así como elementos centrales sobre los instrumentos empleados para producir datos.

Herramientas y  
Instrumentos



Uso esperado

# Diseños y tipos de inferencias

Métodos de investigación cuantitativa

UAH-EMAPE

Enfoques Metodológicos para el Análisis de  
Políticas Educativas

Septiembre 13  
2024

*Profesor invitado*

Carrasco, D., PhD,  
Centro de Medición MIDE UC  
Pontificia Universidad Católica de Chile

Métodos cuantitativos como herramientas

# Preguntas principales

Qué tipo de preguntas generalmente abordaremos

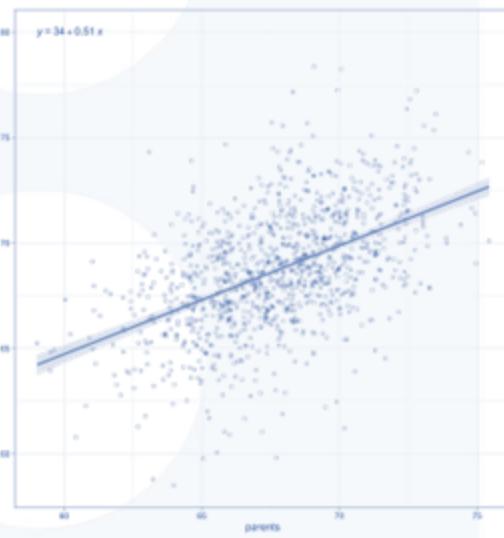
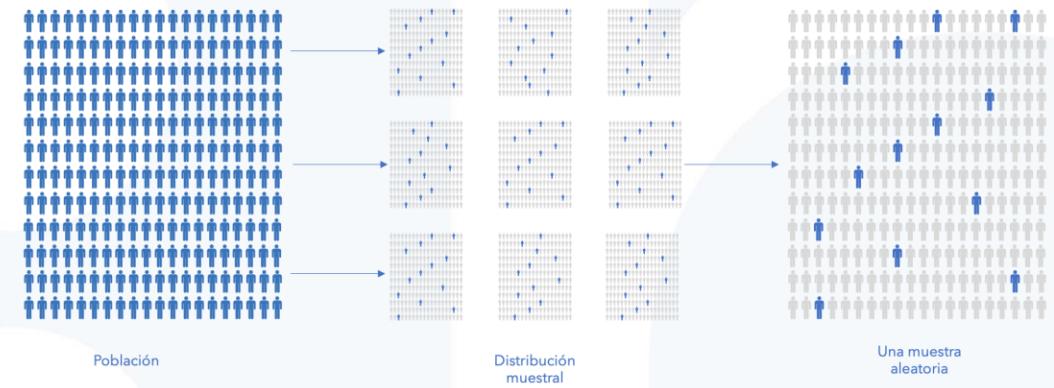
# Preguntas fundamentales

Una pregunta propia de la estadística descriptiva, y propio de la **inferencia poblacional** (Cobb 2017), es preguntarse por la cantidad o proporción de casos que presenta un atributo o condición.

1. ¿Cuántas observaciones presentan una condición? ¿o qué valor caracteriza a una población?

Desde el punto vista de Vik (2014), y desde la **inferencia basada en modelos** (Sterba, 2009), hay al menos tres preguntas fundamentales que orientan al ejercicio de la producción de análisis de datos.

1. ¿Hay una relación entre dos variables?
2. ¿Cuál es la dirección de esta relación?
3. ¿Qué tan fuerte es la relación?



28

Chapter 1 Review of linear regression

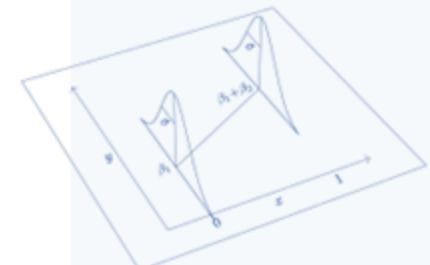
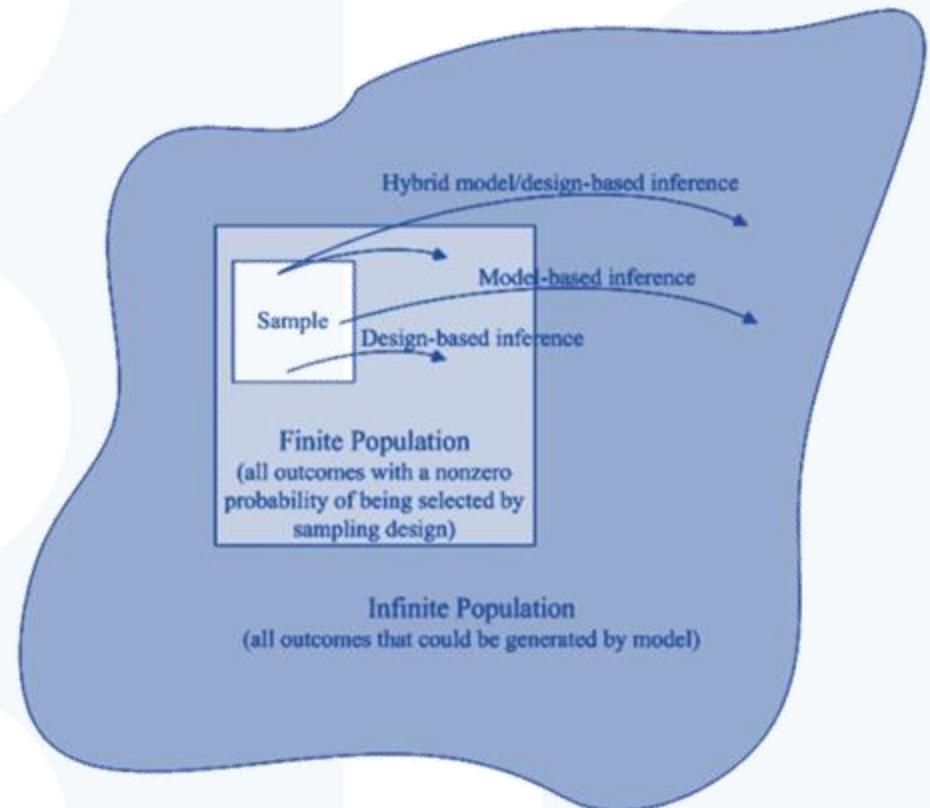


Figure 1.7: Illustration of simple linear regression with a dummy variable

## ¿Qué es la inferencia?

En términos generales, la **inferencia** es el ejercicio de producir conclusiones a partir de información parcial. La **inferencia estadística**, por su parte, refiere al ejercicio de realizar estas conclusiones, empleando un modelo de probabilidades, que permite vincular las observaciones parciales con nuestras conclusiones.

Existen diferentes formas de inferencia. Sterba (2009) distingue entre las formas de **inferencia basadas en modelos**, y la **inferencia basada en diseños**. Cobb (2017) por su parte distingue entre **inferencia de tipo causal** (vía asignación aleatoria), y la **inferencia poblacional** (vía muestreo aleatorio).



**FIGURE 1.**  
Schematic of alternative populations of inference and mechanisms for inference.

## Tradiciones según tipo de inferencia

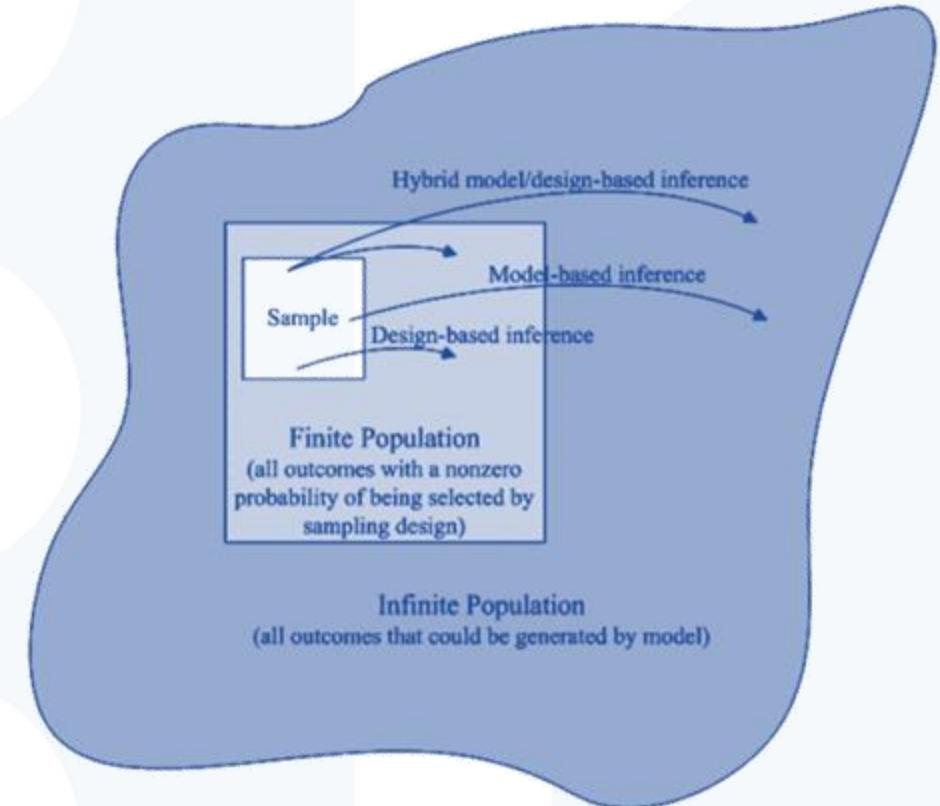
En educación conviven diferentes tradiciones de formas de inferencia:

La **inferencia basada en diseño** es propia de los estudios de gran escala. En estos estudios uno de sus propósitos es indicar cual es la proporción de estudiantes de un país que presenta un atributo o satisface un criterio.

La **inferencia basada en modelo** es la más común en estudios diseñados, los cuales su propósito es abordar preguntas de investigación. Su característica más común es el uso de modelos de regresión y sus diferentes variantes.

Finalmente, una tradición más particular son los enfoques de **inferencia causal**, los cuales se dedican a la evaluación de programas, y evaluación de políticas públicas. El foco de interés en esta tradición es obtener información sobre el efecto de un tratamiento.

Primero revisaremos en que consiste la inferencia poblacional (basada en diseño).



**FIGURE 1.**

Schematic of alternative populations of inference and mechanisms for inference.

Muestras y probabilidades

# Inferencia poblacional

Cómo llegar a conclusiones acerca de eventos o cantidades con información parcial

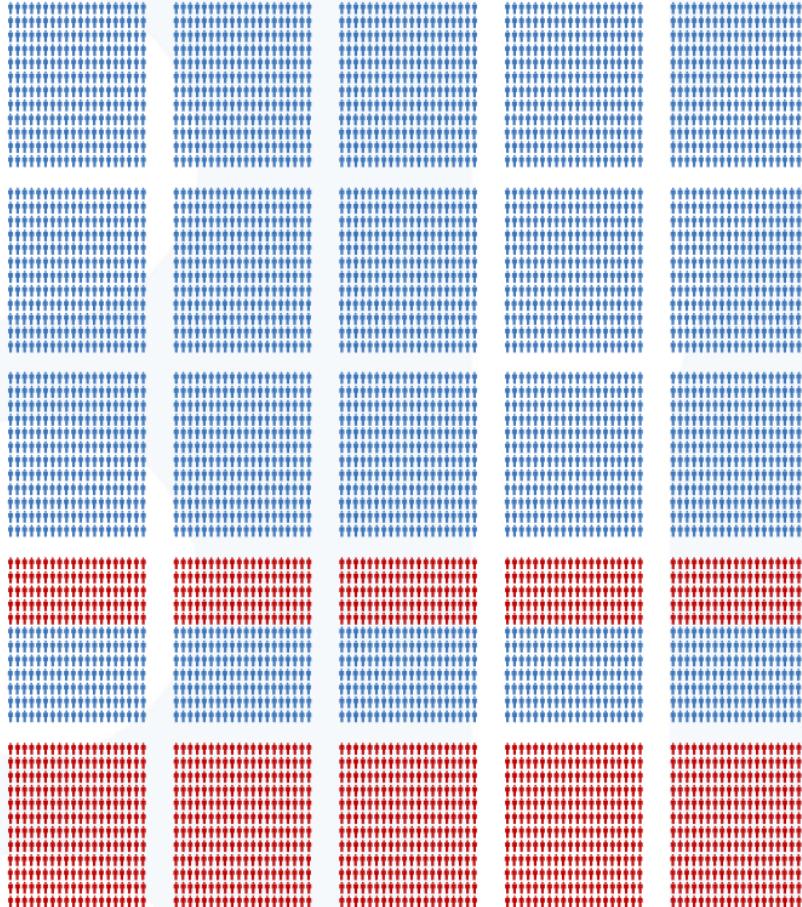
## De la Población finita

$\mu$

Cuando tenemos un conjunto de observaciones totales de una población finita podemos obtener de forma directa un parámetro poblacional. Comencemos con un parámetro sencillo: una proporción.

- Por ejemplo, empleando registros administrativos podríamos obtener cual es la cantidad de profesores en Chile, que son mujeres, y que son hombres.
- De forma similar, podríamos saber cuál es la cantidad de estudiantes que son hijos de padres con estudios universitarios.
- O podríamos estar interesados en cual es la cantidad de estudiantes de pueblos indígenas.

En todos estos ejemplos, estamos interesados en saber cuántas observaciones poseen un atributo nominal.

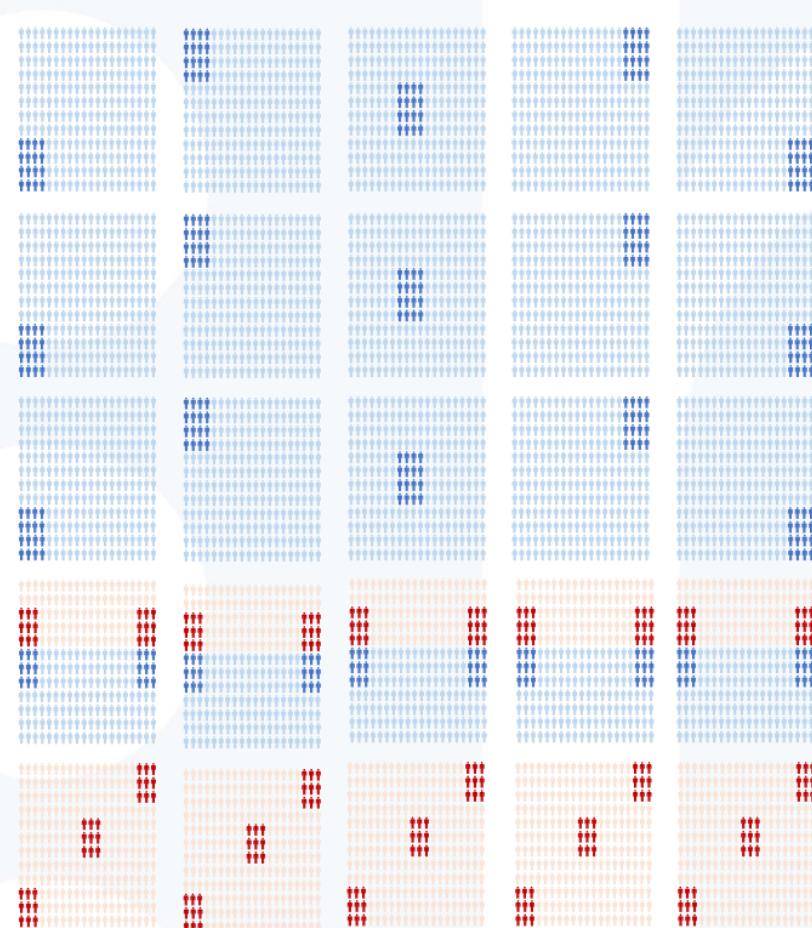


*Imaginemos una población finita. Y que tenemos acceso al total de estas observaciones.*

## Muestra de una población finita

Si obtuviéramos una muestra de escuelas, y una muestra de profesores para el primer caso, y una muestra de estudiantes al interior de las escuelas, en el segundo caso, podríamos obtener un “estimado” de la proporción de interés en cada caso.

No obstante, la cifra de una sola muestra, el estadígrafo, presenta incertidumbre respecto a si se acerca o no al parámetro poblacional (la proporción de interés).



$$\mu \quad \bar{x}$$

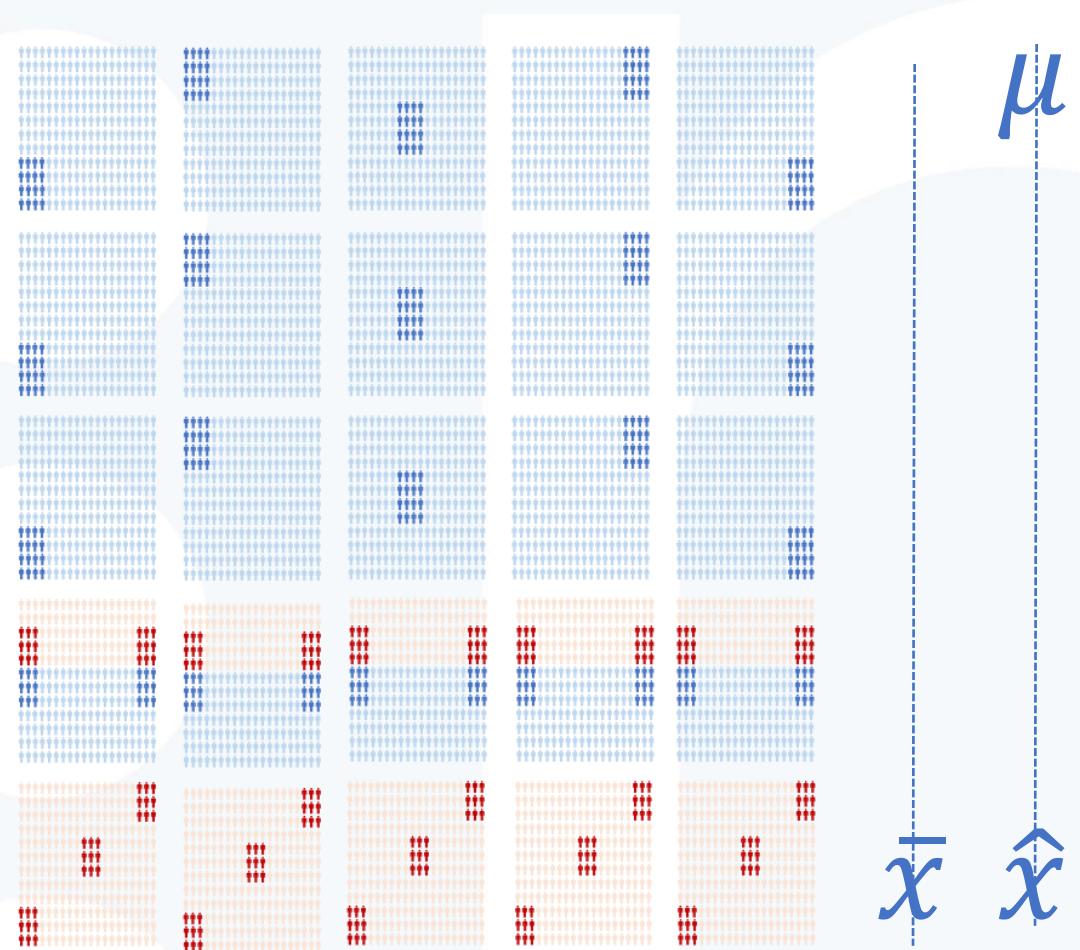
*Si tuviéramos una muestra aleatoria, podríamos estimar el parámetro poblacional (con algún grado de un incertidumbre).*

## Muestra de una población finita

Para ambos ejemplos, si obtuviéramos una muestra de escuelas, y una muestra de profesores en el primer caso, y una muestra de estudiantes al interior de las escuelas, en el segundo caso, podríamos obtener un “estimado” de la proporción de interés en cada caso.

Sin embargo, la cifra de una sola muestra, el estadígrafo, presenta incertidumbre respecto a si se acerca o no al parámetro poblacional.

Pero lo importante, no es lo que sabemos de una sola muestra, sino de a diferentes muestrales posibles (i.e., la distribución muestral).



*Si tuvieramos otra muestra, quizás esta se podría acercar más al parámetro poblacional.*

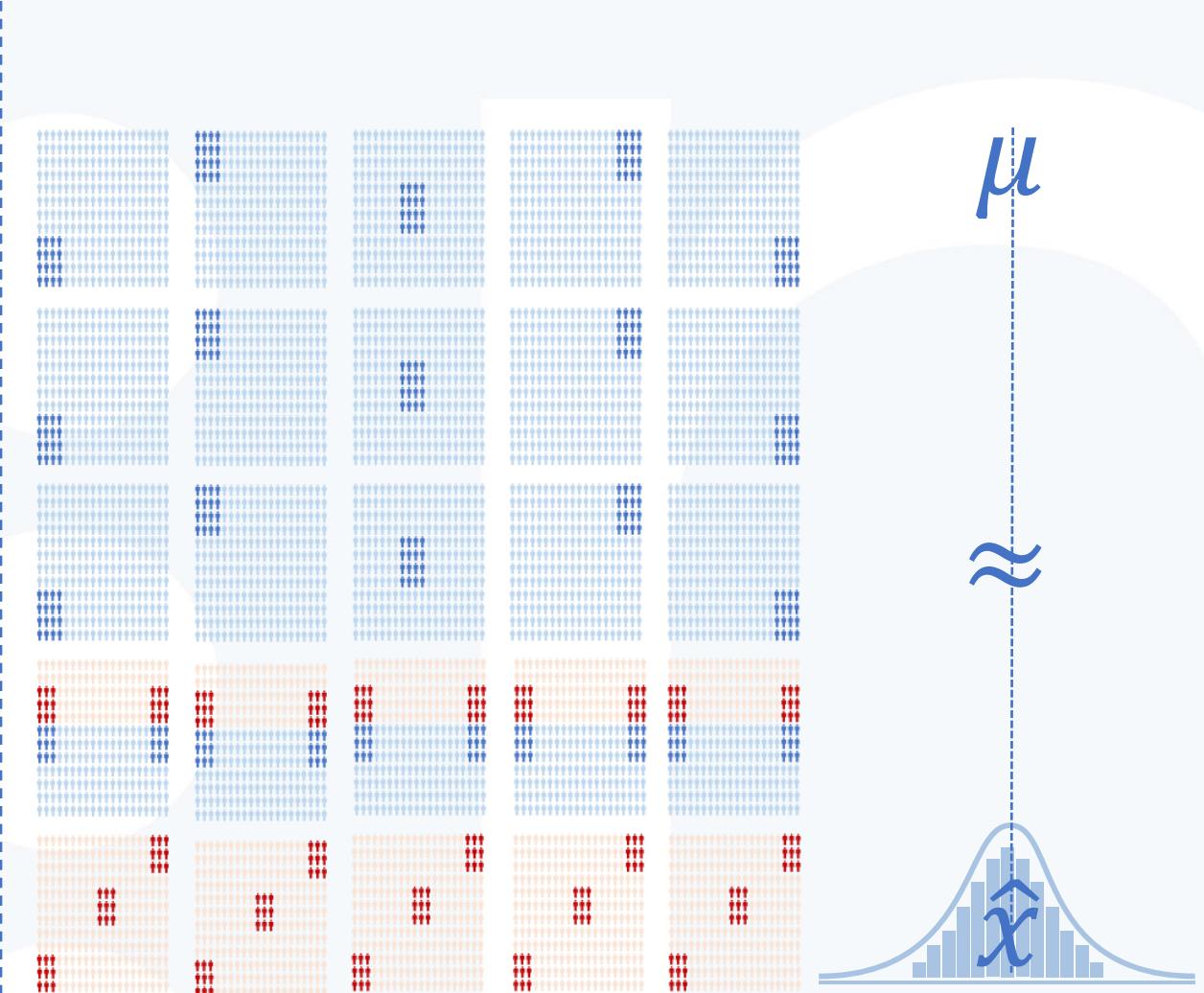
## Muestra de una población finita

Para ambos ejemplos, si obtuviéramos una muestra de escuelas, y una muestra de profesores en el primer caso, y una muestra de estudiantes al interior de las escuelas, en el segundo caso, podríamos obtener un “estimado” de la proporción de interés en cada caso.

Sin embargo, la cifra de una sola muestra, el estadígrafo, presenta incertidumbre respecto a si se acerca o no al parámetro poblacional.

Pero lo importante, no es lo que sabemos de una sola muestra, sino de a diferentes muestrales posibles (i.e., la distribución muestral).

Con una distribución muestral (i.e., muchas muestras aleatorias), de seguro podemos recuperar el parámetro poblacional empleando el promedio de todas las muestras.



*De lo que se sabe de las propiedades de una distribucion muestral, es que nos permite recuperar el parámetro poblacional.*

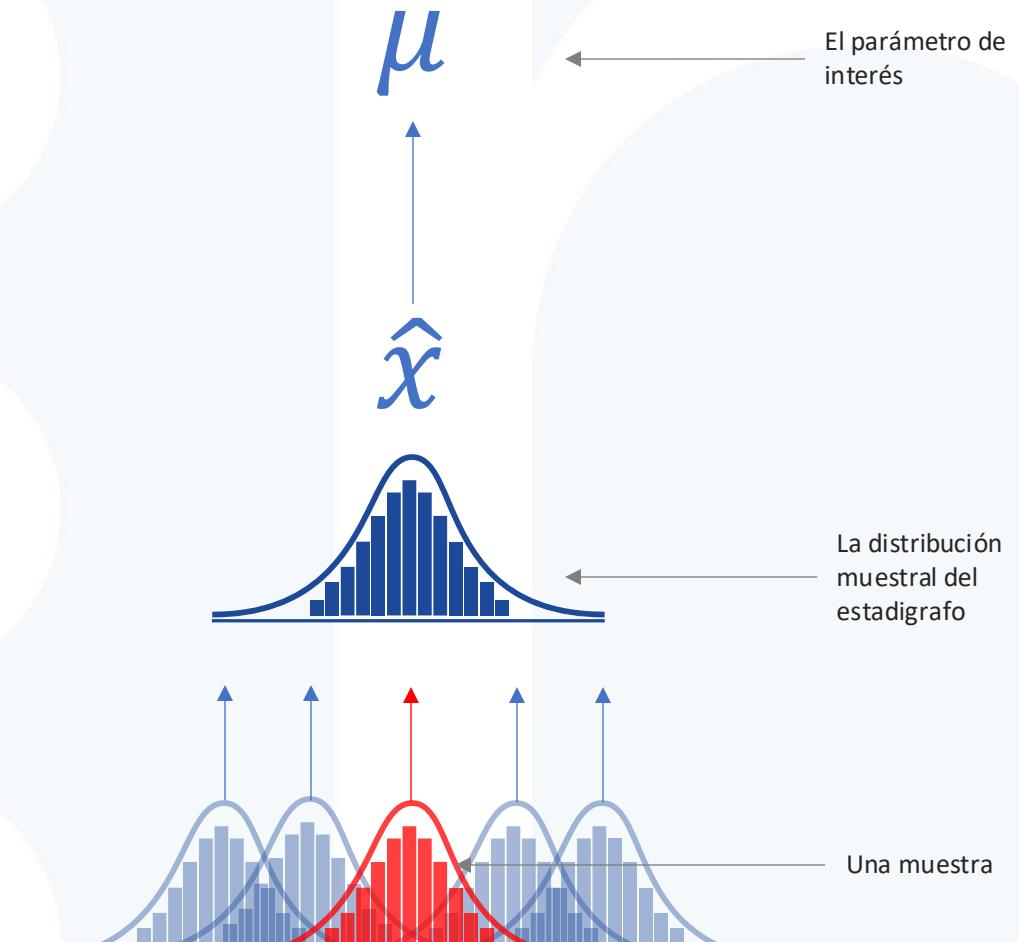
# Distribución muestral

Las distribuciones muestrales de los estadígrafos consisten en la distribución resultante de calcular un estadígrafo (i.e., una media, una proporción), sobre varias muestras aleatorias.

En el sentido más abstracto, si consideramos la distribución muestral de la media, es la distribución resultante de producir todas las medias posibles, a un tamaño particular (i.e., cantidad de observaciones).

**El promedio de esta distribución muestral siempre converge a la media poblacional.** Debido a esta convergencia, se puede obtener una medida de incertidumbre respecto al estadígrafo de una sola muestra aleatoria.

Además, esto se cumple sin importar la forma de la distribución de los datos observados, los datos de origen.



La media de la distribución muestral converge a la media de la población.

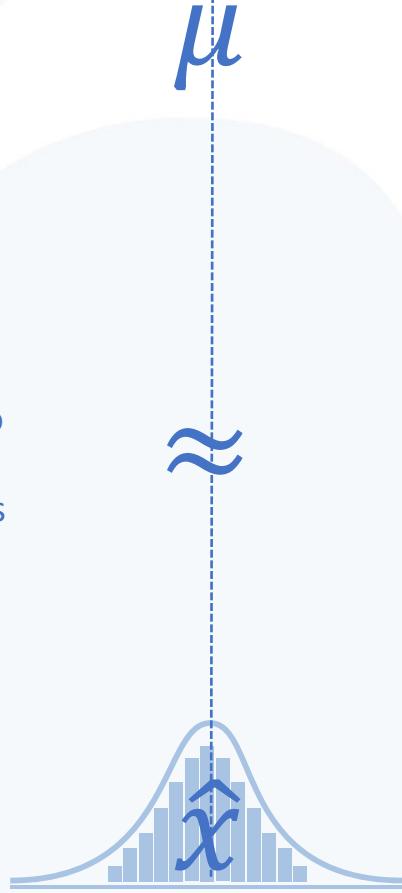
# Estadígrafos como estimadores de parámetros poblacionales

Los estadígrafos son cifras descriptivas de muestras observadas. Estas cifras pueden ser proporciones, medias, medianas, desviaciones estándar, o varianzas, u otras cifras. Estas cifras se pueden obtener tanto para una muestra, como para una población finita.

Gracias a las propiedades que poseen las **distribuciones muestrales** de los estadígrafos, podemos emplear porciones de datos (i.e., muestras aleatorias), para llegar a conclusiones acerca de la población.

En clases posteriores revisaremos el **teorema de límite central, la ley de los grandes números, y diferentes simulaciones**, para ilustrar porque podemos ocupar una muestra aleatoria, y lo que sabemos de la distribución muestral, para realizar inferencias. Es decir, calcular estimados para realizar conclusiones acerca de un parámetro.

Si la forma en que se obtuvieron las observaciones es **aleatoria**, o en un sentido más amplio es **probabilística**, podemos inferir los parámetros poblacionales con los estadígrafos calculados.



*Las propiedades de las distribuciones muestrales de los estadígrafos nos permiten realizar inferencias.*

Diseños de investigación

# Tipos de inferencia

Alcances de los modelos estadísticos condicional a los diseños

## Qué inferencias podemos realizar

Las ciencias sociales, y psicología en particular, emplean:

- Experimentos para realizar inferencias acerca de mecanismos
- Se realizan ensayos aleatorios controlados (i.e. *Randomized Control Trials*), para realizar inferencias en la población, respecto a algún tratamiento.
- Se emplean estudios observacionales aleatorios, para describir condiciones en la población (e.g., *encuestas representativas*).

Adicionalmente, existen diferentes estudios, donde el método de obtención de muestra varía en calidad. Desde muestras estratificadas, a muestras por conveniencia. En este último tipo de estudios, las inferencias realizables son muy limitadas.

### Asignación de unidades a condiciones

Por aleatorización

Muestras aleatorias son seleccionadas de poblaciones pre - existentes. Estas muestras son asignadas a condiciones experimentales

**Experimento poblacional**

Se obtiene una muestra de casos. Esta muestra es asignada a condiciones experimentales

**Experimento**

Asignación no aleatoria

Muestras aleatorias son seleccionadas de poblaciones pre - existentes.

**Estudio observacional**

Se obtiene una muestra de casos.

Esta muestra es examinada.

### Selección de observaciones

Aleatoria

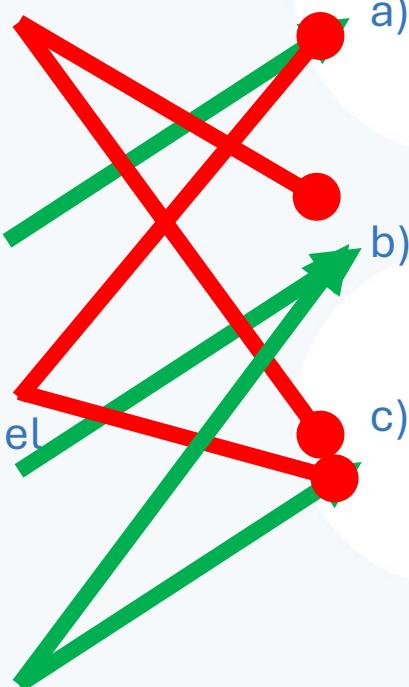
No aleatoria

*¿Es posible realizar inferencias a la población mediante el uso de muestras no probabilísticas? No.*

*Una muestra no probabilística, por azar puede producir resultados razonables, pero carece de fundamento, para evaluar su sesgo y variabilidad de las inferencias realizadas (Heeringa et al. 2009).*

## Qué inferencias podemos realizar

- a) Consiste en una muestra por **conveniencia** de 500 profesores, que trabajan con una plataforma web (e.g., ProfesJobs)
- b) Proviene de una muestra **probabilística** de 500 casos del SLEP Santiago Centro.
- c) El estudio que nos provee de información tiene características **censales**



a) Inferencias (como mucho), a los usuarios de la plataforma web.

b) Inferencias a la población del SLEP Santiago Centro

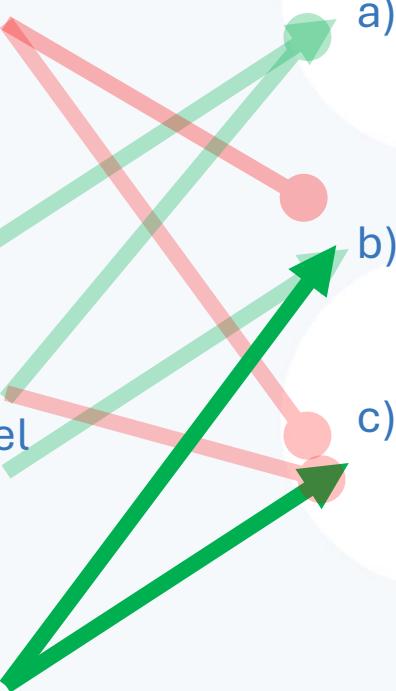
c) Inferencias a la población de profesores en Chile.

*¿Es posible realizar inferencias a la población mediante el uso de muestras no probabilísticas? No.*

*Una muestra no probabilística, por azar puede producir resultados razonables, pero carece de fundamento, para evaluar su sesgo y variabilidad de las inferencias realizadas (Heeringa et al. 2009).*

## Censos de datos permiten realizar variadas inferencias

- a) Consiste en una muestra por **conveniencia** de 500 profesores, que trabajan con una plataforma web (e.g., ProfesJobs)
- b) Proviene de una muestra **probabilística** de 500 casos del SLEP Santiago Centro.
- c) El estudio que nos provee de información tiene características **censales**



a) Inferencias (como mucho), a los usuarios de la plataforma web.

b) Inferencias a la población del SLEP Santiago Centro

c) Inferencias a la población de profesores en Chile.

Requiere de qué podemos recuperar los profesores del censo, en el registro.

*¿Es posible realizar inferencias a la población mediante el uso de muestras no probabilísticas? No.*

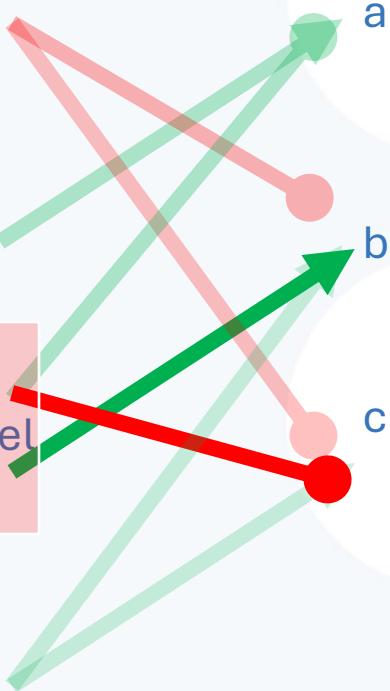
*Una muestra no probabilística, por azar puede producir resultados razonables, pero carece de fundamento, para evaluar su sesgo y variabilidad de las inferencias realizadas (Heeringa et al. 2009).*

# Censos de datos permiten realizar variadas inferencias

- a) Consiste en una muestra por **conveniencia** de 500 profesores, que trabajan con una plataforma web (e.g., ProfesJobs)

- b) Proviene de una muestra **probabilística** de 500 casos del SLEP Santiago Centro.

- c) El estudio que nos provee de información tiene características **censales**



a) Inferencias (como mucho), a los usuarios de la plataforma web.

Inferencias a la población del SLEP Santiago Centro

Inferencias a la población de profesores en Chile.

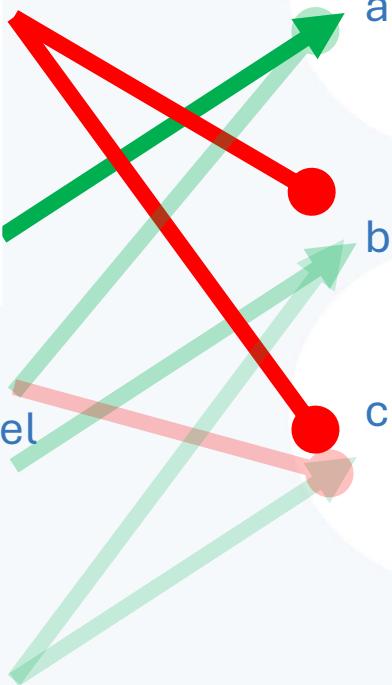
Con los datos de un sector delimitado, no podemos asegurar que resultados sean generalizables a otros SLEP.

*¿Es posible realizar inferencias a la población mediante el uso de muestras no probabilísticas? No.*

*Una muestra no probabilística, por azar puede producir resultados razonables, pero carece de fundamento, para evaluar su sesgo y variabilidad de las inferencias realizadas (Heeringa et al. 2009).*

## Censos de datos permiten realizar variadas inferencias

- a) Consiste en una muestra por **conveniencia** de 500 profesores, que trabajan con una plataforma web (e.g., ProfesJobs)
- b) Proviene de una muestra **probabilística** de 500 casos del SLEP Santiago Centro.
- c) El estudio que nos provee de información tiene características **censales**



a) Inferencias (como mucho), a los usuarios de la plataforma web.

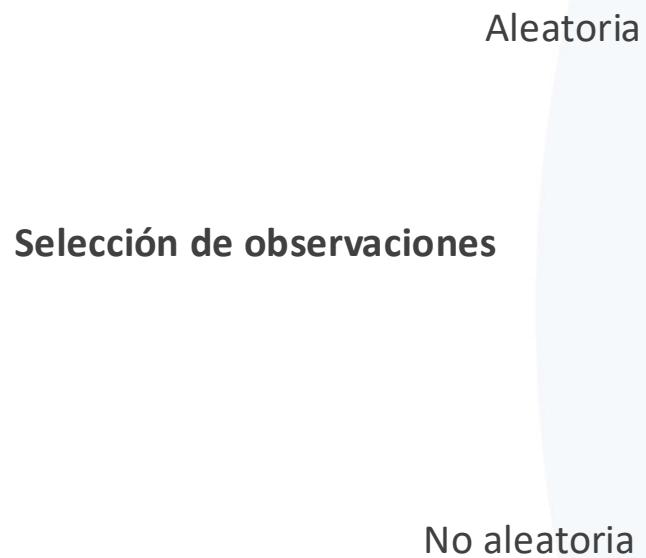
b) Inferencias a la población del SLEP Santiago Centro

c) Inferencias a la población de profesores en Chile.

*¿Es posible realizar inferencias a la población mediante el uso de muestras no probabilísticas? No.*

*Una muestra no probabilística, por azar puede producir resultados razonables, pero carece de fundamento, para evaluar su sesgo y variabilidad de las inferencias realizadas (Heeringa et al. 2009).*

## Tipos de inferencia



### Asignación de unidades a condiciones

#### Por aleatorización

Muestras aleatorias son seleccionadas de poblaciones pre-existentes. Estas muestras son asignadas a condiciones experimentales

#### Asignación no aleatoria

Muestras aleatorias son seleccionadas de poblaciones pre-existentes.

#### Experimento poblacional

Se obtiene una muestra de casos. Esta muestra es asignada a condiciones experimentales

#### Estudio observacional

Se obtiene una muestra de casos. Esta muestra es examinada.

#### Experimento

## Tipos de inferencia



## Tipos de inferencia

		Asignación de unidades a condiciones		Inferencias a la población
		Por aleatorización	Asignación no aleatoria	
Aleatoria	Selección de observaciones	Muestras aleatorias son seleccionadas de poblaciones pre-existentes. Estas muestras son asignadas a condiciones experimentales	Muestras aleatorias son seleccionadas de poblaciones pre-existentes.	
	No aleatoria	Se obtiene una muestra de casos. Esta muestra es asignada a condiciones experimentales	Se obtiene una muestra de casos. Esta muestra es examinada.	
No aleatoria	Experimento			
	Inferencias causales			

# Tipos de inferencia

La estadística inferencial nos ofrece herramientas para, dadas ciertas condiciones, **realizar afirmaciones acerca de una población, acerca de un mecanismo que explica la generación de datos observados.** Incluso es posible, producir conclusiones de ambos tipos, **inferencias sobre un mecanismo, que sea generalizable a una población.**

Inferencia poblacional

¿Cuánta gente tiene COVID 19?

Inferencia causal

¿Es efectiva la vacuna SINOVAC?

Inferencia poblacional y causal

¿Es efectiva la vacuna SINOVAC para esta población?

## Asignación de unidades a condiciones

### Por aleatorización

Muestras aleatorias son seleccionadas de poblaciones pre - existentes. Estas muestras son asignadas a condiciones experimentales

### Experimento poblacional

Se obtiene una muestra de casos. Esta muestra es asignada a condiciones experimentales

### Experimento

### Asignación no aleatoria

Muestras aleatorias son seleccionadas de poblaciones pre - existentes.

### Estudio observacional

Se obtiene una muestra de casos.

Esta muestra es examinada.

Métodos cuantitativos

# Producción e interpretación de cifras

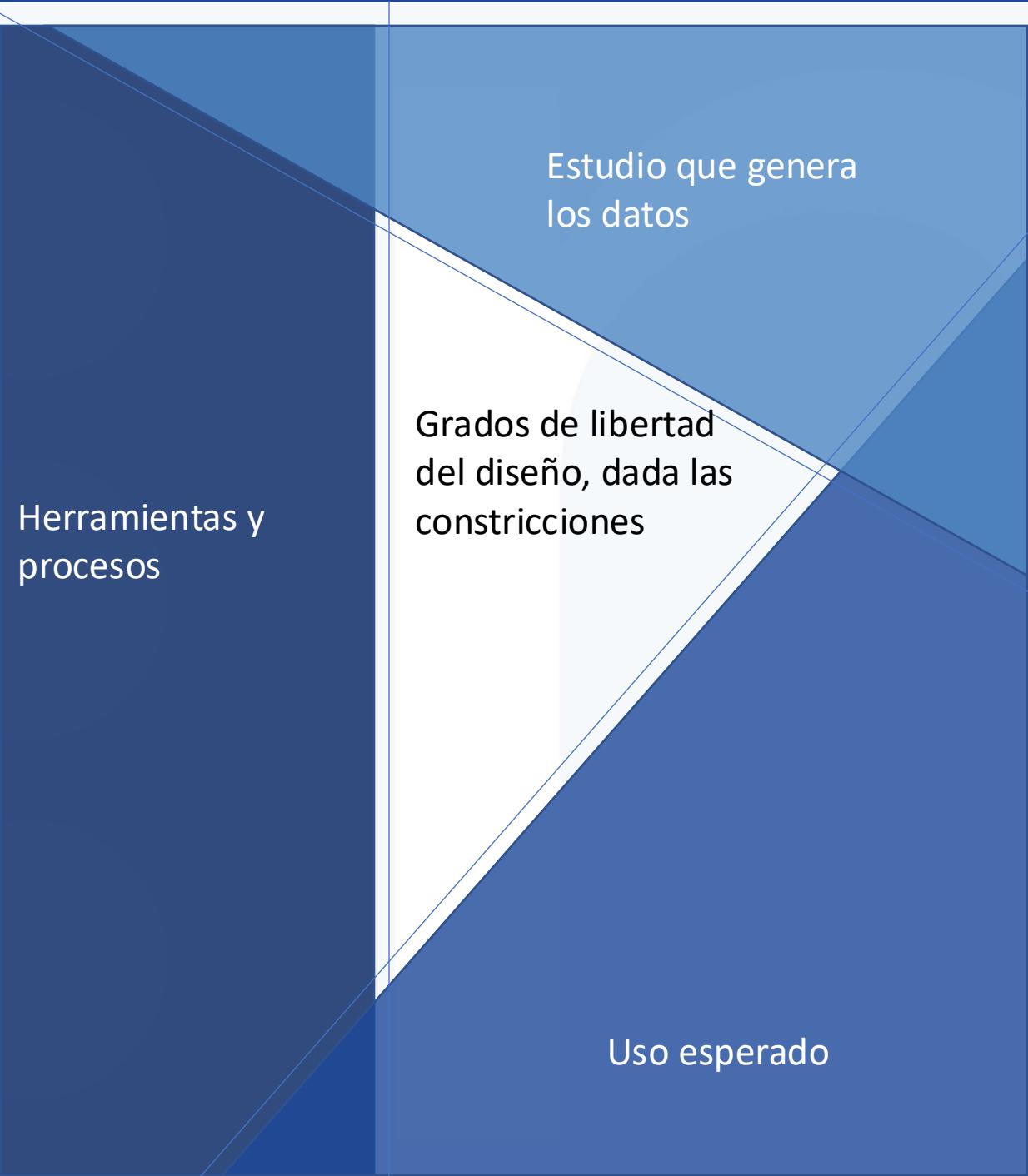
Análisis de datos para abordar preguntas

## Métodos cuantitativos

Para producir información interpretable se integra conocimiento matemático y **estadístico** de cómo se producen diferentes cifras, además de los **diseños** con los que se producen las observaciones.

Se emplea información respecto a las propiedades de las **distribuciones muestrales** de los estadígrafos, para realizar inferencias a la población, utilizando **muestras de datos obtenidas por métodos particulares** (i.e., muestras aleatorias, o probabilísticas).

Además, se considera el **tipo de escala de medición** en el cual se encuentran registradas las variables. Esto último guía nuestras prácticas respecto a que operaciones realizar, cómo interpretar las cifras generadas. Finalmente, se integra información acerca del **diseño general** para condicionar los alcances de nuestras conclusiones.



# Herramientas de registro

## Instrumentos de medición

UAH-EMAPE

Enfoques Metodológicos para el Análisis de  
Políticas Educativas

Septiembre 13  
2024

*Profesor invitado*

Carrasco, D., PhD,  
Centro de Medición MIDE UC  
Pontificia Universidad Católica de Chile

# Instrumentos

Existen diferentes herramientas con las cuales se recoge información, la cual puede posteriormente ser analizada. Y con estos análisis, y según las condiciones de diseño podamos decir que:

- Un atributo está presente en tal proporción, o nivel.
- Que dos atributos están relacionados En qué dirección y con que tamaño
- Y con un ejercicio argumental más complejo, contestar preguntas de efectividad (esto funciona), o articular explicaciones (porque funciona).

1

2

Sect:1

Sect:2

Sect:3

Sect:4

Sect:5

Sect:6

Sect:7

Sect:8

Sect:9

Sect:10

Sect:11

Sect:12

Sect:13

Sect:14

Sect:15

Sect:16

Sect:17

Sect:18

Figura. Cuestionario del estudiante (ICCS, 2009)

# Instrumentos

Entre los instrumentos y herramientas de registro que se emplean en educación, podemos enlistar a:

- Registros administrativos
  - (e.g., idoneidad docente, SIGE)
- Estudios de cuestionario o encuesta
  - (e.g., ENPV, TALIS)
- Estudios de múltiples instrumentos
  - (e.g., ELPI, CASEN)
- Pruebas de desempeño máximo
  - (e.g., SIMCE, PAES, PISA, TIMSS, ERCE, ICCS)
- Pautas de observación
- Rubricas

...veamos algunos ejemplos.

The figure displays a grid of 18 panels, each representing a page from the ICCS 2009 Student Questionnaire. The panels are arranged in three rows and six columns. The first row contains panels 1, 2, Sect:1, Sect:2, Sect:3, and Sect:4. The second row contains panels Sect:5, Sect:6, Sect:7, Sect:8, Sect:9, and Sect:10. The third row contains panels Sect:11, Sect:12, Sect:13, Sect:14, Sect:15, Sect:16, Sect:17, and Sect:18. Each panel contains text and tables related to student performance and technology use.

Figura. Cuestionario del estudiante (ICCS, 2009)

# Encuestas

Las encuestas consisten en herramientas de registro, que pueden ser consideradas formas de entrevista estructurada.

Se caracterizan por contar con un conjunto de preguntas. Estas preguntas pueden ser las cuales pueden ser de baja inferencia (e.g., ¿qué edad tienes?, ¿en qué fechas naciste?), o de mayor inferencia (e.g., cuánto confías en las siguientes instituciones?)

SOBRE TI		TU ESCUELA																																																																		
P1	<b>¿Cuándo naciste?</b> <i>(Por favor, escribe el mes y el año)</i>  _____ 19 _____ <i>Mes</i> <i>Año</i>	P16	<b>Cuando se discuten temas políticos y sociales durante las clases, ¿qué tan a menudo suceden las siguientes cosas?</b> <i>(Por favor, marca un solo casillero en cada fila)</i>																																																																	
P2	<b>¿Eres hombre o mujer?</b>  hombre                   mujer <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1	P23	<b>¿Cuán de acuerdo o en desacuerdo estás con las siguientes afirmaciones acerca de ti y la política?</b> <i>(Por favor, marca un solo casillero en cada fila)</i>																																																																	
P2b	<b>¿Qué caracteriza mejor a tus abisabuelos?</b> <i>(Por favor, marca un solo casillero)</i>  Chilenos  Chilenos pertenecientes a un pueblo originario (aymara, rapa nui, quechua, mapuche, pehuenche, atacameño, colla, kawésqar, yámana, diaguita)  Europeos  Otro	a) Los estudiantes pueden manifestar abiertamente su desacuerdo con sus profesores(as)  b) Los(as) profesores(as) estimulan a los estudiantes a formar sus propias opiniones  c) Los(as) profesores(as) estimulan a los estudiantes a expresar sus opiniones  d) Los estudiantes plantean hechos políticos de actualidad para ser discutidos en clases  e) Los estudiantes expresan sus opiniones en clases, aun cuando sean distintas a las de los demás  f) Los(as) profesores(as) estimulan a los estudiantes a conversar los temas con gente que opina distinto  g) Los(as) profesores(as) exponen los temas desde distintos enfoques al explicarlos en clases	  a) Sé más de política que la mayoría de las personas de mi edad  b) Cuando se habla de tem problemas políticos, yo tengo algo que decir  c) Logro entender fácilmente los temas políticos  d) Tengo opiniones políticas pero escuchar  e) Cuando sea adulto(a) yo en la política  f) Comprendo bien las principales políticas de nuestro país																																																																	
			<i>Muy de acuerdo      De acuerdo      En desacuerdo      Muy en desacuerdo</i>  <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>																																																																	
			<b>INSTITUCIONES Y SOCIEDAD</b>																																																																	
		P27	<b>¿Cuánto confías en cada uno de los siguientes grupos o instituciones?</b> <i>(Por favor, marca un solo casillero en cada fila)</i>																																																																	
			  <table border="0"><thead><tr><th></th><th>Completamente</th><th>Bastante</th><th>Un poco</th><th>Nada</th></tr></thead><tbody><tr><td>a) El Gobierno de Chile</td><td><input type="checkbox"/> 1</td><td><input type="checkbox"/> 2</td><td><input type="checkbox"/> 3</td><td><input type="checkbox"/> 4</td></tr><tr><td>b) La municipalidad de tu pueblo o ciudad</td><td><input type="checkbox"/> 1</td><td><input type="checkbox"/> 2</td><td><input type="checkbox"/> 3</td><td><input type="checkbox"/> 4</td></tr><tr><td>c) Los Tribunales de Justicia</td><td><input type="checkbox"/> 1</td><td><input type="checkbox"/> 2</td><td><input type="checkbox"/> 3</td><td><input type="checkbox"/> 4</td></tr><tr><td>d) Los Carabineros</td><td><input type="checkbox"/> 1</td><td><input type="checkbox"/> 2</td><td><input type="checkbox"/> 3</td><td><input type="checkbox"/> 4</td></tr><tr><td>e) Los partidos políticos</td><td><input type="checkbox"/> 1</td><td><input type="checkbox"/> 2</td><td><input type="checkbox"/> 3</td><td><input type="checkbox"/> 4</td></tr><tr><td>f) El Congreso Nacional</td><td><input type="checkbox"/> 1</td><td><input type="checkbox"/> 2</td><td><input type="checkbox"/> 3</td><td><input type="checkbox"/> 4</td></tr><tr><td>g) Los medios de comunicación (televisión, diario, radio)</td><td><input type="checkbox"/> 1</td><td><input type="checkbox"/> 2</td><td><input type="checkbox"/> 3</td><td><input type="checkbox"/> 4</td></tr><tr><td>h) Las Fuerzas Armadas</td><td><input type="checkbox"/> 1</td><td><input type="checkbox"/> 2</td><td><input type="checkbox"/> 3</td><td><input type="checkbox"/> 4</td></tr><tr><td>i) Las escuelas</td><td><input type="checkbox"/> 1</td><td><input type="checkbox"/> 2</td><td><input type="checkbox"/> 3</td><td><input type="checkbox"/> 4</td></tr><tr><td>j) Las Naciones Unidas</td><td><input type="checkbox"/> 1</td><td><input type="checkbox"/> 2</td><td><input type="checkbox"/> 3</td><td><input type="checkbox"/> 4</td></tr><tr><td>k) Las personas en general</td><td><input type="checkbox"/> 1</td><td><input type="checkbox"/> 2</td><td><input type="checkbox"/> 3</td><td><input type="checkbox"/> 4</td></tr><tr><td>l) La Intendencia</td><td><input type="checkbox"/> 1</td><td><input type="checkbox"/> 2</td><td><input type="checkbox"/> 3</td><td><input type="checkbox"/> 4</td></tr></tbody></table>		Completamente	Bastante	Un poco	Nada	a) El Gobierno de Chile	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	b) La municipalidad de tu pueblo o ciudad	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	c) Los Tribunales de Justicia	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	d) Los Carabineros	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	e) Los partidos políticos	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	f) El Congreso Nacional	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	g) Los medios de comunicación (televisión, diario, radio)	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	h) Las Fuerzas Armadas	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	i) Las escuelas	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	j) Las Naciones Unidas	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	k) Las personas en general	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	l) La Intendencia	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
	Completamente	Bastante	Un poco	Nada																																																																
a) El Gobierno de Chile	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4																																																																
b) La municipalidad de tu pueblo o ciudad	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4																																																																
c) Los Tribunales de Justicia	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4																																																																
d) Los Carabineros	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4																																																																
e) Los partidos políticos	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4																																																																
f) El Congreso Nacional	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4																																																																
g) Los medios de comunicación (televisión, diario, radio)	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4																																																																
h) Las Fuerzas Armadas	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4																																																																
i) Las escuelas	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4																																																																
j) Las Naciones Unidas	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4																																																																
k) Las personas en general	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4																																																																
l) La Intendencia	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4																																																																

Figura. Cuestionario del estudiante (ICCS, 2009)

## Preguntas de baja inferencia

Las preguntas de **baja inferencia** como algunas de las preguntas sociodemográficas. Son preguntas que se espera que no requieran una mayor elaboración por parte de los participantes (i.e., debieran ser fáciles de responder).

### SOBRE TI

**P1** ¿Cuándo naciste?

(Por favor, escribe el mes y el año)

\_\_\_\_\_19\_\_\_\_\_

Mes Año

**P2** ¿Eres hombre o mujer?

hombre mujer

<sub>2</sub> <sub>1</sub>

**P2b** ¿Qué caracteriza mejor a tus antepasados (abuelos, bisabuelos?)?

(Por favor, marca un solo casillero)

Chilenos

<sub>1</sub>

Chilenos pertenecientes a un pueblo originario (aymara, rapa nui, quechua, mapuche, pehuenche, atacameño, colla, kawésqar, yámana, diaguita)

<sub>2</sub>

Europeos

<sub>3</sub>

Otro

<sub>4</sub>

## Preguntas de alta inferencia

En contraste, las preguntas de alta inferencia requieren de un modelo conceptual para ser interpretadas, y usualmente pueden requerir ciertas condiciones por parte del participante (i.e., desarrollos logrados, conocimiento previo, experiencia con ciertos objetos).

Por ejemplo, un test de vocabulario requiere los participantes hablen. Lo anterior, condiciona las edades en que una persona puede ser evaluado con este test.

Un estudiante no puede resolver una prueba de matemáticas, sobre contenidos fuera de su currículo.

La satisfacción con la escuela tiene sentido para quienes son miembros de la escuela (respuestas de satisfacción sobre un objeto con el que no se interactúa, no sería interpretable).

## INSTITUCIONES Y SOCIEDAD

### P27 ¿Cuánto confías en cada uno de los siguientes grupos o instituciones?

(Por favor, marca un solo casillero en cada fila)

	Completamente 1	Bastante 2	Un poco 3	Nada 4
a) El Gobierno de Chile	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b) La municipalidad de tu pueblo o ciudad	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c) Los Tribunales de Justicia	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d) Los Carabineros	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
e) Los partidos políticos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
f) El Congreso Nacional	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
g) Los medios de comunicación (televisión, diario, radio)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
h) Las Fuerzas Armadas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
i) Las escuelas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
j) Las Naciones Unidas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
k) Las personas en general	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
l) La Intendencia	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

# Preguntas de alta inferencia y referente externo

Una tendencia más contemporánea en estudios educacionales es incluir preguntas de alta inferencia, en la que los estudiantes actúan como informantes de su entorno.

Sus respuestas no refieren a un atributo propio, sino a un atributo de la escuela, o la sala de clases.

## TU ESCUELA

**P16 Cuando se discuten temas políticos y sociales durante las clases, ¿qué tan a menudo suceden las siguientes cosas?**

(Por favor, marca un solo casillero en cada fila)

	Nunca	Rara vez	A veces	A menudo
a) Los estudiantes pueden manifestar abiertamente su desacuerdo con sus profesores(as)	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
b) Los(as) profesores(as) estimulan a los estudiantes a formar sus propias opiniones	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
c) Los(as) profesores(as) estimulan a los estudiantes a expresar sus opiniones	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
d) Los estudiantes plantean hechos políticos de actualidad para ser discutidos en clases	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
e) Los estudiantes expresan sus opiniones en clases, aun cuando sean distintas a las de los demás	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
f) Los(as) profesores(as) estimulan a los estudiantes a conversar los temas con gente que opina distinto	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
g) Los(as) profesores(as) exponen los temas desde distintos enfoques al explicarlos en clases	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4

# De respuestas a análisis

Las diferentes respuestas que se recogen por diferentes formas de instrumentos, se les asignan números, para representar diferentes propiedades que podemos aprovechar para producir síntesis de información en cifras.

Algunos números asignados solo tienen propósitos de **distinguir objetos** (e.g., privado, publico, subvencionado), otros de **recoger orden** (e.g, escolaridad primaria, secundaria, terciaria), y en algunas ocasiones contamos con variables que poseen un **cero interpretable** (e.g., ingresos del hogar).

The figure displays 18 pages of a student questionnaire from the International Computer and Communications Study (ICCS) 2009. The pages are arranged in three columns and six rows. Each page contains survey questions and response scales. The first page (1) includes the study's title and logo. Subsequent pages (2 through 18) show various questions, such as '¿Qué es lo más importante para ti en tu vida?', '¿Cuál es la mejor forma de aprender?', and '¿Cuál es tu situación familiar?'. Each page features a grid of response options ranging from 1 to 5 or 7, with some questions including additional descriptive text or scales.

1

2

Sect1:1

Sect2

Sect3

Sect4

Sect5

Sect6

Sect7

Sect8

Sect9

Sect10

Sect11

Sect12

Sect13

Sect14

Sect15

Sect16

Sect17

Sect18

Figura. Cuestionario del estudiante (ICCS, 2009)

## De respuestas a análisis

En otros escenarios, contamos con baterías de ítems dirigidas a atributos de mayor abstracción. Estos atributos son teórico-dependientes, y usualmente reciben el nombre de “constructos”. Y comúnmente, su escala de registro es “**intervalar**” (i.e., sin cero interpretable).

En esta línea se incluyen atributos como e instrumentos que evalúan:

- Calidad de la escritura
  - Habilidad matemática
  - Confianza en las instituciones
  - Satisfacción laboral
  - Apoyo a la equidad de género
  - ... entre varios otros.

... a continuación revisaremos los tipos de escalas con las que se representan atributos.

**Encuesta Internacional de Estudiantes Civica y Permanente Chilenos**  
ICCS 2009 Aplicación Definitiva

**Encuesta del Estudiante**  
Ministerio de Educación  
Misión Universitaria

**ICCS 2009**

**1**

**2**

**Sect1:1**

**Sect1:2**

**Sect1:3**

**Sect1:4**

**Sect1:5**

**Sect1:6**

**Sect1:7**

**Sect1:8**

**Sect1:9**

**Sect1:10**

**Sect1:11**

**Sect1:12**

**Sect1:13**

**Sect1:14**

**Sect1:15**

**Sect1:16**

**Sect1:17**

**Sect1:18**

**Figura. Cuestionario del estudiante (ICCS, 2009)**

## Figura. Cuestionario del estudiante (ICCS, 2009)

Taxonomía de tipos de variables

# Escalas de medición

Stevens (1965)

# Escalas de medición



Asignación de numerales a...

*“... la asignación de numerales a cosas de modo tal de representar hechos y convenciones acerca de estas cosas.”*

Objetos  
o  
Eventos

...para formar...



Escalas nominales



Escalas ordinales



Escalas intervalares



Escalas de Razón

Considerando el tipo de escala en la cual una variable es registrada, que operaciones podemos realizar con estas variables.

# Escalas de medición

Los estadígrafos tales como la media, proporciones, y diferencias de medias y proporciones no se puede producir para cualquier tipo de variable.

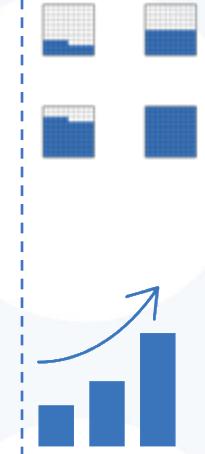
Comparemos una variable de tipo **nominal** (e.g., país de origen), con respecto a una variable **continua** (e.g., salario).

Por ejemplo, para cada país de origen podemos calcular la “moda”; pero calcular un promedio nos produciría un resultado no interpretable.

En cambio, una variable continua, como el salario, nos permite producir todos los estadígrafos más comunes:

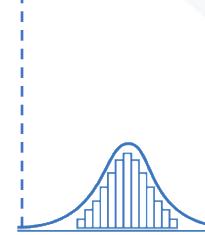
- medidas de tendencia central (medias, mediana, y moda),
- medidas de dispersión (desviación, y varianza).

Stevens (1946) creo una taxonomía de escalas de medición donde se establecen estos contrastes.



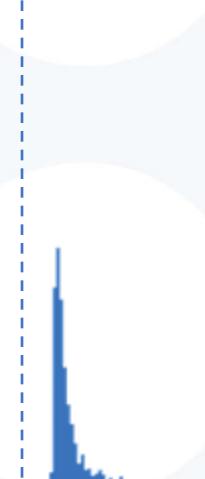
## Nominal

Los valores empleados solo representan identidad.  
e.g., sexo, identidad de género, partido político, país de origen



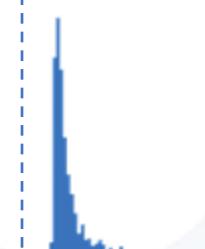
## Ordinal

Los valores asignados expresan orden  
e.g., nivel educativo, nivel de desempeño, grado de acuerdo



## Intervalar

Los valores asignados expresan orden e igualdad de intervalos. El cero en esta escala, es arbitrario (i.e., relativo, referencial). e.g., puntajes en test de inteligencia, puntajes de pruebas de admisión



## Razón

Los valores asignados pueden expresar igualdad de razones. El cero de estas escalas implica ausencia del atributo. e.g., ingresos del hogar, grados Kelvin, tiempo de respuesta

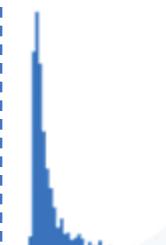
## Operaciones

**Nominal.** Porcentajes; Moda (valor más frecuente)

**Ordinal.** Porcentajes; Moda (valor más frecuente); Mediana (valor que indica la mitad)\*  
\*No siempre es interpretable.

**Intervalar.** Moda (valor más frecuente); Mediana (valor que indica la mitad); Media (o promedio); Percentiles (e.g., P25, P50, P75)

**Razón.** Moda (valor más frecuente); Mediana (valor que indica la mitad); Media (o promedio); Percentiles (e.g., P25, P50, P75)



## Nominal

Los valores empleados solo representan identidad.  
e.g., sexo, identidad de género, partido político, país de origen

## Ordinal

Los valores asignados expresan orden  
e.g., nivel educativo, nivel de desempeño, grado de acuerdo

## Intervalar

Los valores asignados expresan orden e igualdad de intervalos. El cero en esta escala, es arbitrario (i.e., relativo, referencial). e.g., puntajes en test de inteligencia, puntajes de pruebas de admisión

## Razón

Los valores asignados pueden expresar igualdad de razones. El cero de estas escalas implica ausencia del atributo. e.g., ingresos del hogar, grados Kelvin, tiempo de respuesta

Variedad de ítems

# Puntajes e interpretaciones

Cómo generar puntajes que representen atributos

# Ejemplos de ítems

LS2T02

2 ¿Cuál de las siguientes es una manera democrática para que un gobierno trate a los grupos de la oposición?

- Permitirles expresar sus opiniones al público
- Obligarlos a cambiar de ideas y unirse al partido de gobierno
- Ofrecerles empleos en el gobierno
- Pedirles a líderes de otros países que hablen en contra de ellos

LS2T03

3 ¿Cuál de las siguientes es una razón por la que existen las leyes de tránsito?

- Para fomentar el uso de transporte público
- Para recoger fondos destinados a pagar a la policía
- Para proteger la seguridad de los usuarios de calles y carreteras
- Para ayudar a planificar la construcción de calles y carreteras

LS2T06

6 ¿Cuál de las siguientes fue una de las consecuencias de las dictaduras latinoamericanas del siglo pasado?

- Se redujo significativamente la pobreza en los países en dictadura.
- Numerosos nuevos inmigrantes se radicaron en los países en dictadura.
- Muchos delincuentes comunes fueron liberados en los países en dictadura.
- Muchos de los opositores tuvieron que salir de los países en dictadura.

LS2T07

7 ¿Cuál es el texto jurídico que establece los deberes y derechos individuales y regula el funcionamiento del Estado?

- El Código de Trabajo
- El Código de Derecho Civil
- La Constitución
- La Ley Internacional de Justicia

P28 ¿Cuán de acuerdo o en desacuerdo estás con las siguientes afirmaciones respecto de Chile?

(Por favor, marca un solo casillero en cada fila)

	Muy de acuerdo	De acuerdo	En desacuerdo	Muy en desacuerdo
a) La bandera de Chile es importante para mí	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b) El sistema político de Chile funciona bien	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c) Tengo mucho respeto por Chile	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d) En Chile deberíamos estar orgullosos de lo que hemos conseguido	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
e) Preferiría vivir permanentemente en otro país	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
f) Estoy orgulloso(a) de vivir en Chile	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
g) Chile respeta mucho el medio ambiente	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
h) En general, vivir en Chile es mejor que vivir en la mayoría de los otros países	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

P22 Abajo aparece una lista de cosas que podrían suceder en un país democrático. Algunas de ellas podrían ser buenas para la democracia y fortalecerla, otras podrían ser malas para la democracia y debilitarla, y otras no son ni buenas ni malas para la democracia.

¿Cuáles de las siguientes situaciones te parece que serían buenas, ni buenas ni malas, o malas para la democracia?

(Por favor, marca un solo casillero en cada fila)

	Bueno para la democracia	Ni bueno ni malo para la democracia	Malo para la democracia
a) Los líderes políticos dan trabajo a sus familiares en el gobierno _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b) Una compañía o el gobierno son dueños de todos los diarios del país _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c) Se permite que la gente critique públicamente al gobierno _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d) Todos los ciudadanos adultos tienen derecho a elegir a sus líderes políticos _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
e) Se permite a la gente protestar si encuentran que una ley es injusta _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
f) La gente tiene derecho a encarcelar a las personas sospechosas de amenazar la seguridad nacional sin hacerles antes un juicio _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
g) La diferencia entre los ingresos de los ricos y los de los pobres es pequeña _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
h) El gobierno influye en las decisiones de las cortes de justicia _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
i) Todos los grupos étnicos o raciales del país tienen los mismos derechos _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

- En los siguientes ejemplos (1,2,3) vamos a ver diferentes conjuntos de preguntas empleadas para solicitar respuestas.
- Estas respuestas, son luego empleadas para producir puntajes, con los cuales se busca representar a ciertos atributos.
- Estos atributos son interpretados a su vez, como constructos teóricos particulares.
- En estos ejemplos incluimos a ítems de test e ítems de cuestionarios.
- Los constructos a la base incluyen a:
  - Ejemplo1: conocimiento cívico (i.e., sofisticación política);
  - Ejemplo2: actitudes hacia el propio país (i.e., patriotismo),
  - Ejemplo3: concepto de democracia (i.e., adherencia a tipos de democracia)
- Todos estos instrumentos provienen del estudio International Civic and Citizenship Education Study (ICCS) de 2009, en el cual Chile participó.

Variedad de ítems

# Ejemplo 1

Conocimiento Cívico

# Ejemplo 1: ítems en una prueba de conocimiento

LS2T02

2 ¿Cuál de las siguientes es una manera democrática para que un gobierno trate a los grupos de la oposición?

- Permitirles expresar sus opiniones al público
- Obligarlos a cambiar de ideas y unirse al partido de gobierno
- Ofrecerles empleos en el gobierno
- Pedirles a líderes de otros países que hablen en contra de ellos

LS2T03

3 ¿Cuál de las siguientes es una razón por la que existen las leyes de tránsito?

- Para fomentar el uso de transporte público
- Para recoger fondos destinados a pagar a la policía
- Para proteger la seguridad de los usuarios de calles y carreteras
- Para ayudar a planificar la construcción de calles y carreteras

LS2T06

6 ¿Cuál de las siguientes fue una de las consecuencias de las dictaduras latinoamericanas del siglo pasado?

- Se redujo significativamente la pobreza en los países en dictadura.
- Numerosos nuevos inmigrantes se radicaron en los países en dictadura.
- Muchos delincuentes comunes fueron liberados en los países en dictadura.
- Muchos de los opositores tuvieron que salir de los países en dictadura.

LS2T07

7 ¿Cuál es el texto jurídico que establece los deberes y derechos individuales y regula el funcionamiento del Estado?

- El Código de Trabajo
- El Código de Derecho Civil
- La Constitución
- La Ley Internacional de Justicia

- Si sumáramos todos las respuestas correctas, o generáramos una suma de respuestas. ¿Este puntaje es interpretable?
- Si creáramos un promedio con algunos ítems, y excluyéramos otros ¿Este puntaje es interpretable?
- Los puntajes debieran expresar diferencias interpretables entre unidades. ¿Cuál es esta unidad?

# Definicion de constructo e interpretación de puntajes

Los puntajes de pruebas de máximo desempeño, como las pruebas empleadas en estudios de gran escala (e.g., PISA, TIMSS, ERCE, ICCS), y en estudios de altas consecuencias como las pruebas de admisión universitaria (e.g., PAA, PSU, PAES), emplean un conjunto amplio de ítems, donde las respuestas son clasificadas como correctas e incorrectas.

La suma de esas respuestas, o los puntajes generados mediante modelos tipo IRT, se emplean para representar a las habilidades complejas, como el razonamiento dentro de un dominio. La idea general, es que el puntaje total expresa la proclividad a responder ítems de forma correcta.

## Abstract

Critics suggest that youth lack basic civic knowledge and are disengaging from civic action, particularly political action. The validity of these criticisms depends on how civic knowledge and civic engagement are defined. The results of four studies of civic education, conducted by the IEA over a period of almost 50 years, are examined in terms of the definition of these concepts. Five questions are addressed: (1) What are the goals of civic education? (2) What is civic knowledge? (3) What is civic engagement? (4) What are civic attitudes and values? (5) What do we know about teaching civics in schools? The results suggest that (1) there is disagreement on the goals of civic education; (2) civic knowledge is often equated with the memorization of facts about government and politics; (3) civic engagement is different from political engagement, with today's youth more interested in civic engagement; (4) civic attitudes and values may be more important than civic knowledge or engagement for preparing informed, productive citizens; and (5) there is limited time for teaching civics in schools, and the ways in which civics is currently taught are inconsistent with the kind of teaching needed.

Anderson, L. W. (2023). Civic education, citizenship, and democracy. *Education Policy Analysis Archives*, 31(3), 4907. <https://doi.org/10.14507/epaa.31.7991>

# Definicion de constructo e interpretación de puntajes

270 J. Lauglo

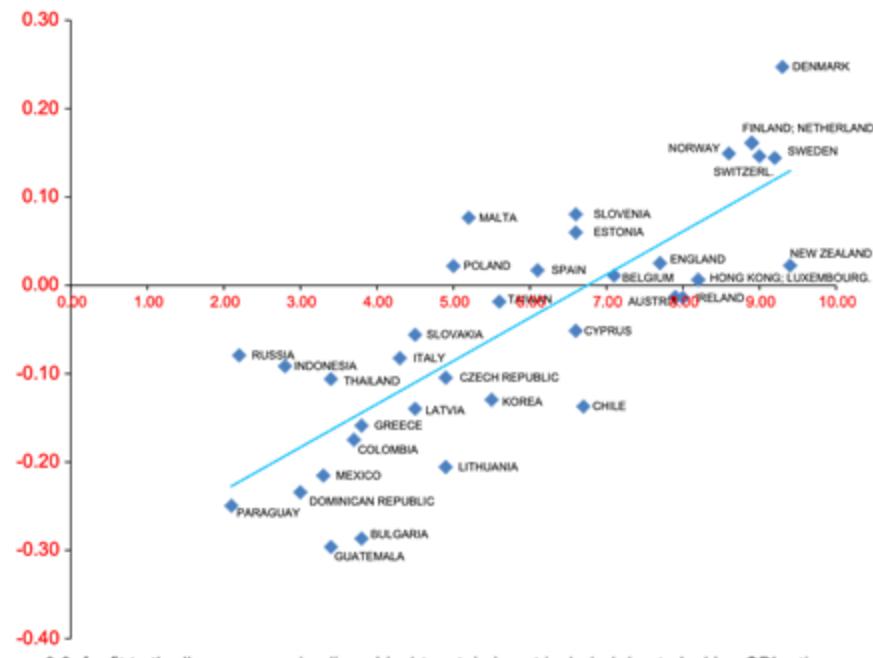


Figure 3. Within-country correlations between Civic Knowledge and Trust in Civic Institutions (vertical axis) by country score on CPI (horizontal axis). Higher CPI=less corruption.

Lauglo, J. (2013). Do more knowledgeable adolescents have more rationally based civic attitudes? Analysis of 38 countries. *Educational Psychology*, 33(3), 262–282.  
<https://doi.org/10.1080/01443410.2013.772773>

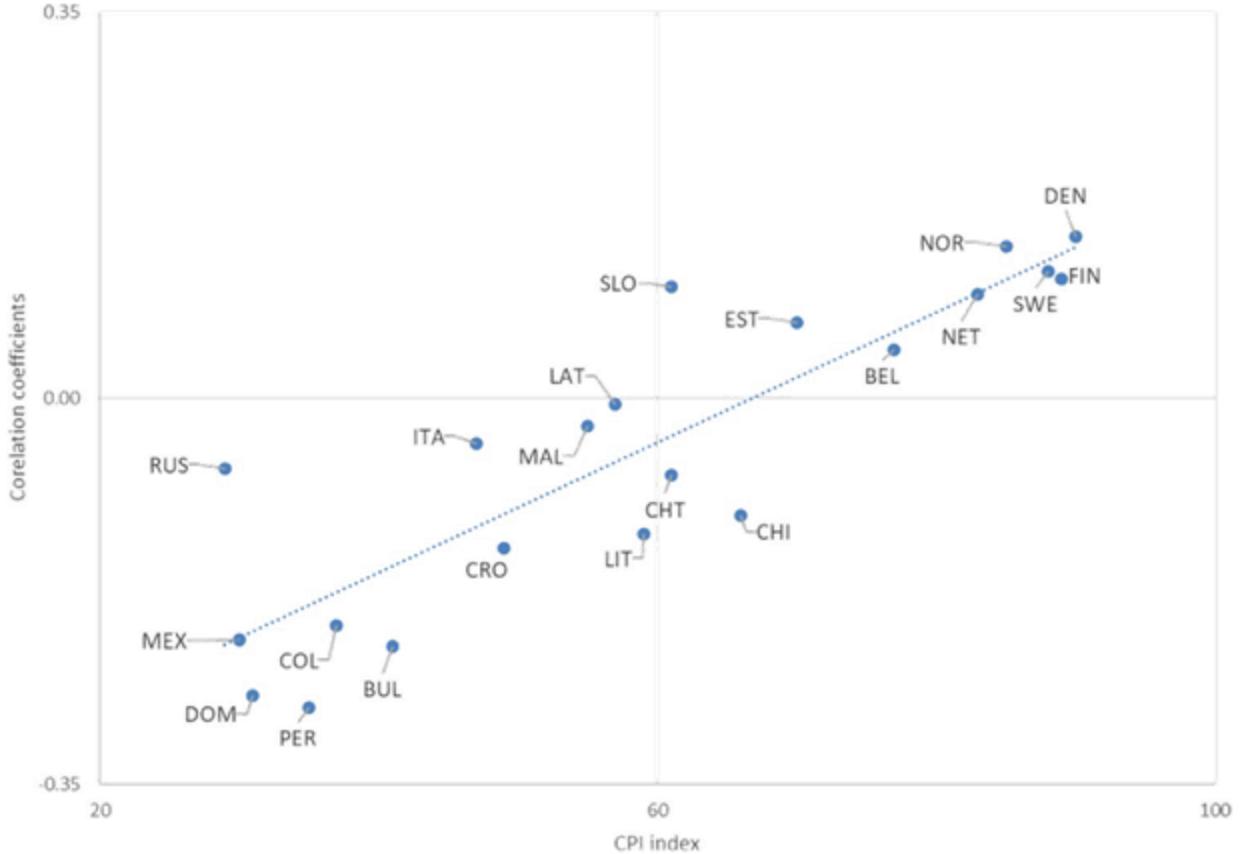


Fig. 1 Scatterplot of CPI and correlations between trust in institutions and civic knowledge in 2016

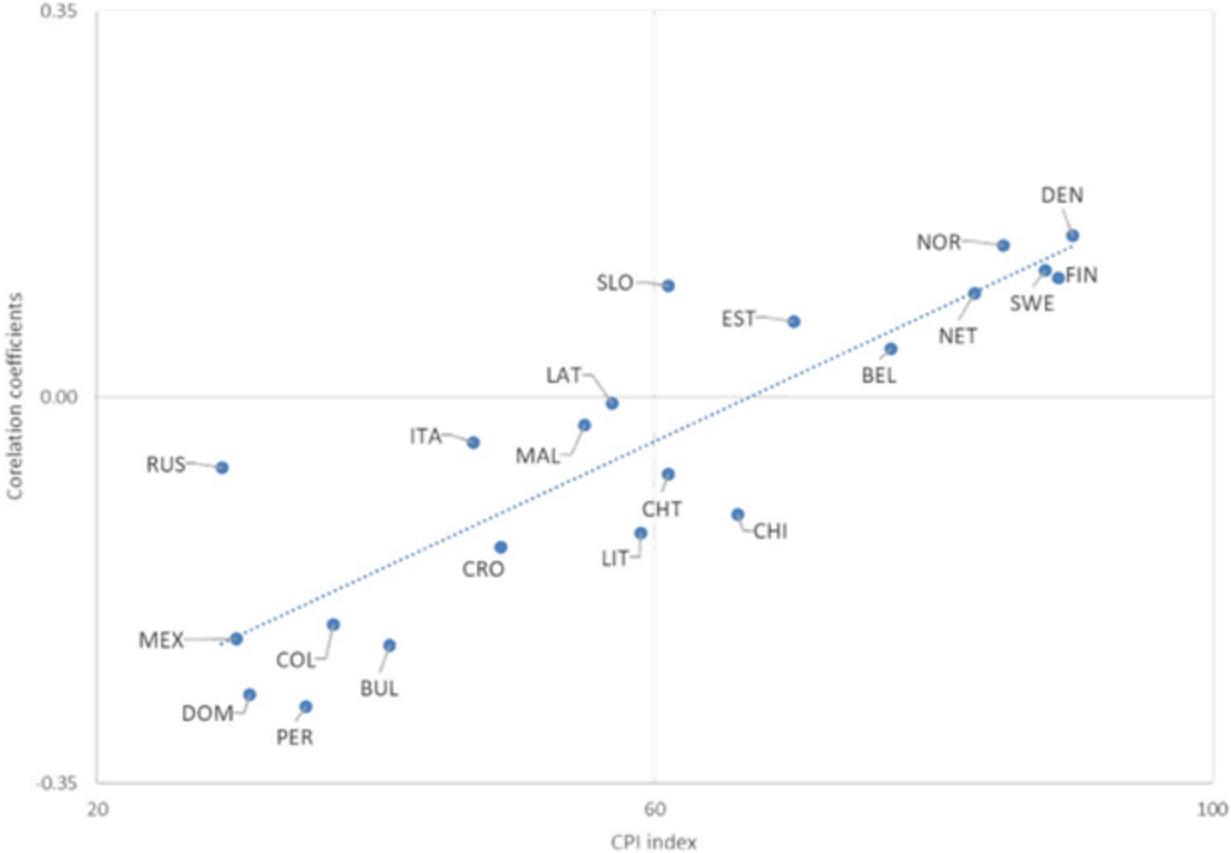
Schulz, W. (2024). Young people's trust in institutions, civic knowledge and their dispositions toward civic engagement. *Large-Scale Assessments in Education*, 12(1), 23.  
<https://doi.org/10.1186/s40536-024-00210-1>

# Definición de constructo e interpretación de puntajes

Es difícil sostener la interpretación de Anderson (2023) sobre los puntajes de conocimiento cívico como solo una “memorización de hechos sobre la política y el gobierno”. En contraste al marco conceptual original con el que fue generada la prueba, el cual aboca a la evaluación de la “sofisticación política” (Schulz et al., 2013).

Es esta segunda interpretación la que permite explicar porque los estudiantes con mayor conocimiento cívico, en países donde hay mayor corrupción, confían menos en las instituciones; mientras que estudiantes de similar conocimiento en países de menor corrupción sí presentan mayor confianza en las instituciones.

La mera memorización de hechos carece de una explicación para este resultado sistemático.



**Fig. 1** Scatterplot of CPI and correlations between trust in institutions and civic knowledge in 2016

Schulz, W. (2024). Young people's trust in institutions, civic knowledge and their dispositions toward civic engagement. *Large-Scale Assessments in Education*, 12(1), 23. <https://doi.org/10.1186/s40536-024-00210-1>

Variedad de ítems

# Ejemplo 2

## Actitudes hacia el propio país

## Ejemplo 2: Patriotismo (ítems de una medida actitudinal)

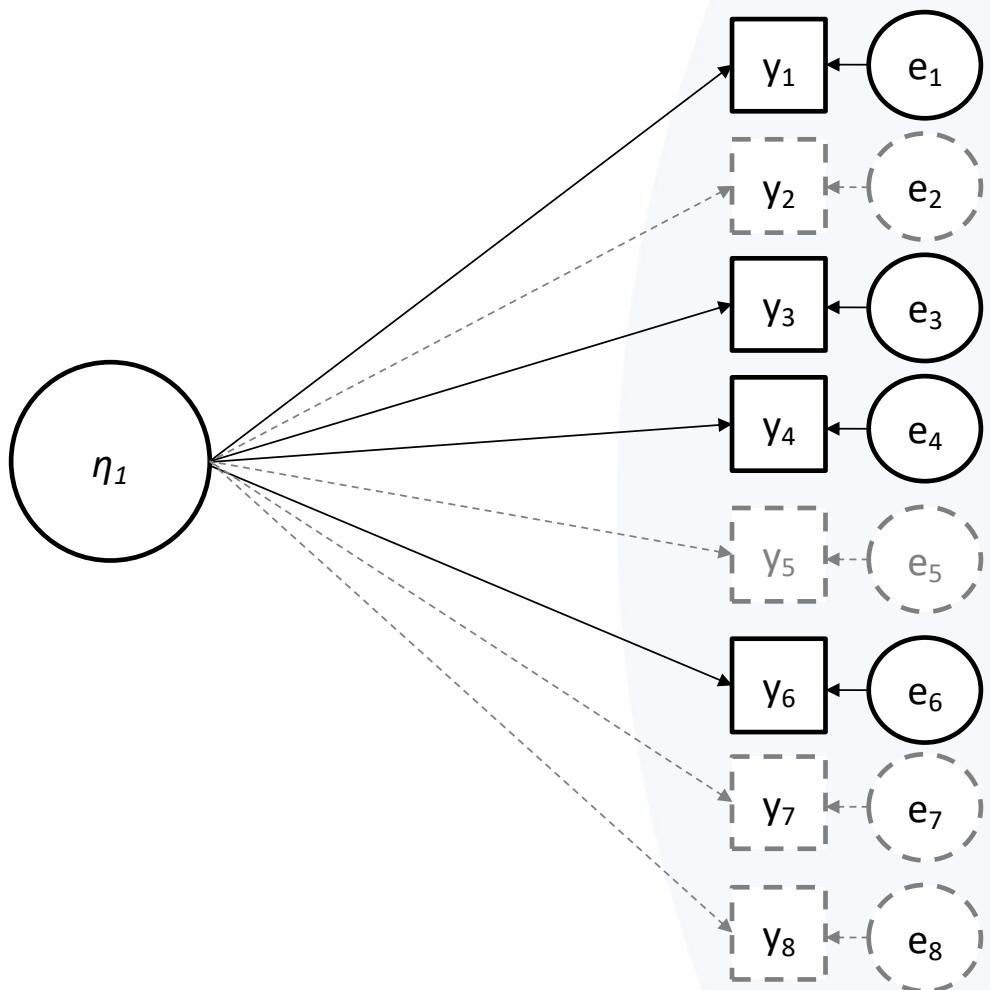
P28 ¿Cuán de acuerdo o en desacuerdo estás con las siguientes afirmaciones respecto de Chile?

(Por favor, marca un solo casillero en cada fila)

	Muy de acuerdo	De acuerdo	En desacuerdo	Muy en desacuerdo
a) La bandera de Chile es importante para mí	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
b) El sistema político de Chile funciona bien	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
c) Tengo mucho respeto por Chile	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
d) En Chile deberíamos estar orgullosos de lo que hemos conseguido	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
e) Preferiría vivir permanentemente en otro país	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
f) Estoy orgulloso(a) de vivir en Chile	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
g) Chile respeta mucho el medio ambiente	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
h) En general, vivir en Chile es mejor que vivir en la mayoría de los otros países	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4

- Si sumáramos todos las respuestas, o generáramos un promedio. ¿Este puntaje es interpretable?
- Si creáramos un promedio con algunos ítems, y excluyéramos otros ¿Este puntaje es interpretable?
- Los puntajes debieran expresar diferencias interpretables entre unidades. ¿Cuál es esta unidad?

## Ejemplo 2: Patriotismo



- Se generan puntajes de Patriotismo, como las realizaciones de un modelo de respuesta graduada, con enlace probit, empleando las respuestas a los ítems A, C, D y F de la batería Student's attitudes towards their country' (ATTCNT), donde más puntaje indica mayores niveles de patriotismo.
- Las respuestas a estos indicadores poseen un Alpha de .798 para la muestra de 26,330 estudiantes (87,9% de casos válidos para este indicador). Los ítems A, C, D y F se encuentran **más cercanos a la definición clásica de patriotismo**, con facetas como orgullo por el propio país, en contraste a **ítems como el H** que incluyen aspectos comparativos con otros países que **son más cercanos a la idea de nacionalismo**.
- **Estos son dos constructos diferentes**, y usualmente divergentes respecto a otras actitudes, como por ejemplo el prejuicio hacia inmigrantes (Hinkle & Brown, 1990; Mummendey, Klink, & Brown, 2001; Pehrson, Brown, & Zagefka, 2007).

## Ejemplo 2: Patriotismo

P28 ¿Cuán de acuerdo o en desacuerdo estás con las siguientes afirmaciones respecto de Chile?

(Por favor, marca un solo casillero en cada fila)

	Muy de acuerdo	De acuerdo	En desacuerdo	Muy en desacuerdo
a) La bandera de Chile es importante para mí	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
b) El sistema político de Chile funciona bien	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
c) Tengo mucho respeto por Chile	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
d) En Chile deberíamos estar orgullosos de lo que hemos conseguido	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
e) Preferiría vivir permanentemente en otro país	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
f) Estoy orgulloso(a) de vivir en Chile	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
g) Chile respeta mucho el medio ambiente	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
h) En general, vivir en Chile es mejor que vivir en la mayoría de los otros países	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4

- A pesar de que el estudio original de ICCS 2009. todos los ítems presentes, en lo que llamaron Student's attitudes towards their country' (ATTCNT) (Brese et al., 2011), es defendible que solo un subconjunto de éstos pertenece a un constructo más definido como el "Patriotismo".
- Mediante la aplicación de modelos de medición como los análisis factoriales para respuestas ordinales y modelos de respuesta se puede defender que se consiguen propiedades esperadas de dimensionalidad y confiabilidad.
- Y relacionando los puntajes con otras variables, se puede brindar evidencias de correlaciones convergentes y divergentes consistentes con la literatura.

Variedad de ítems

# Ejemplo 3

## Concepto de democracia

## Ejemplo 2: Concepto de democracia

**P22** Abajo aparece una lista de cosas que podrían suceder en un país democrático. Algunas de ellas podrían ser buenas para la democracia y fortalecerla, otras podrían ser malas para la democracia y debilitarla, y otras no son ni buenas ni malas para la democracia.

**¿Cuáles de las siguientes situaciones te parece que serían buenas, ni buenas ni malas, o malas para la democracia?**

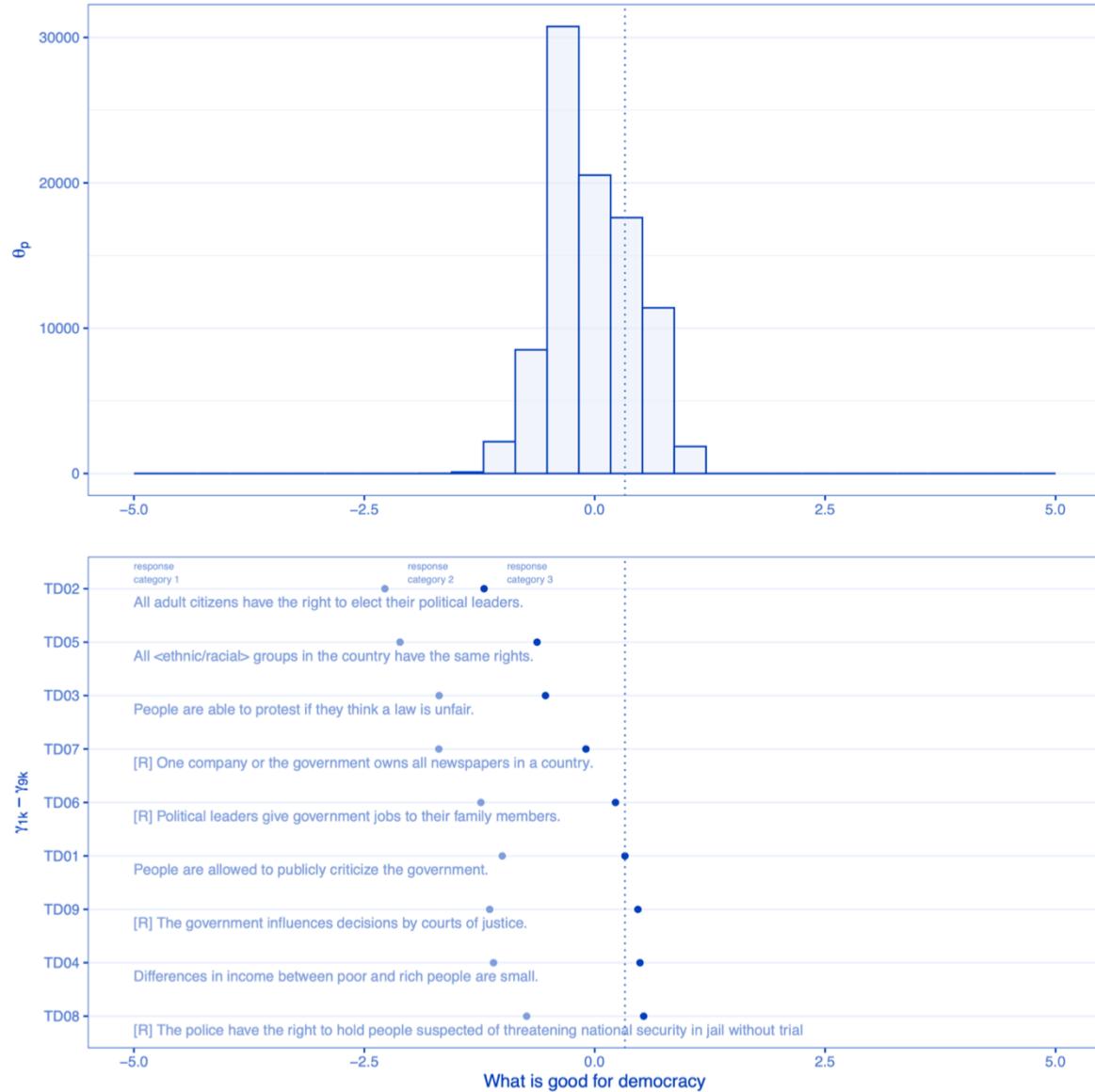
(Por favor, marca un solo casillero en cada fila)

- a) Los líderes políticos dan trabajo a sus familiares en el gobierno .....
- b) Una compañía o el gobierno son dueños de todos los diarios del país .....
- c) Se permite que la gente critique públicamente al gobierno.....
- d) Todos los ciudadanos adultos tienen derecho a elegir a sus líderes políticos .....
- e) Se permite a la gente protestar si encuentran que una ley es injusta .....
- f) La policía tiene derecho a encarcelar a las personas sospechosas de amenazar la seguridad nacional sin hacerles antes un juicio .....
- g) La diferencia entre los ingresos de los ricos y los de los pobres es pequeña.....
- h) El gobierno influye en las decisiones de las cortes de justicia .....
- i) Todos los grupos étnicos o raciales del país tienen los mismos derechos .....

	Bueno para la democracia	Ni bueno ni malo para la democracia	Malo para la democracia
a)	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
b)	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
c)	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
d)	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
e)	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
f)	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
g)	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
h)	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
i)	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3

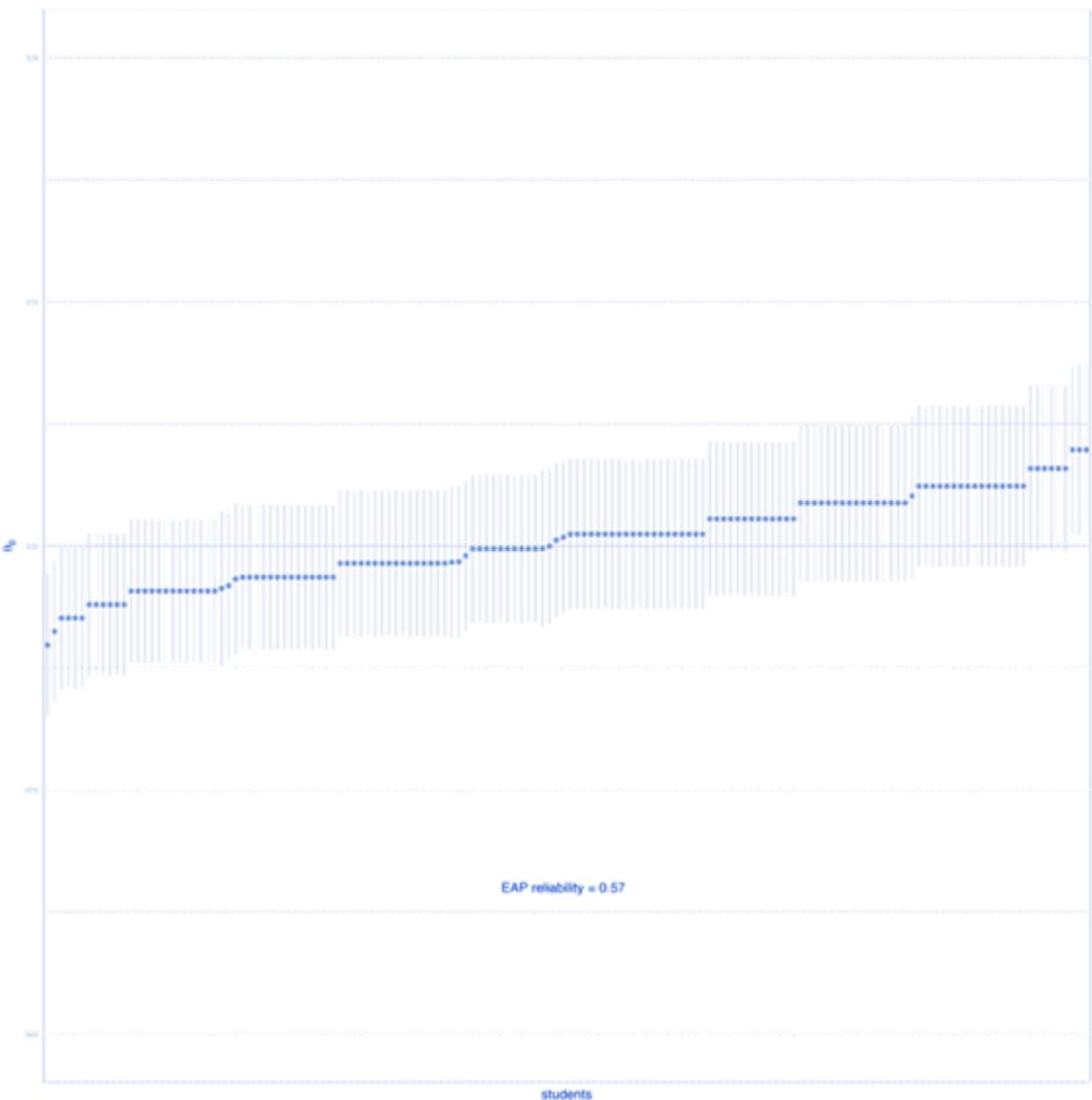
- Si sumáramos todas las respuestas, o generáramos un promedio. ¿Este puntaje es interpretable?
- Si creáramos un promedio con algunos ítems, y excluyéramos otros ¿Este puntaje es interpretable?
- Los puntajes debieran expresar diferencias interpretables entre unidades. ¿Cuál es esta unidad?

## Ejemplo 2: Concepto de democracia



- Siguiendo las expectativas de puntaje de Husfeldt & Nikolova (2003), podemos ajustar un modelo de respuesta de crédito parcial.
- Husfeldt & Nikolova (2003) esperaban que todas las respuestas permitieran describir una suerte de adhesión de la democracia. Sin embargo, por cómo se distribuyen las respuestas como conjunto, la idea de producir un puntaje único fue desechada.
- La confiabilidad de emplear un solo factor, para explicar la distribución de las respuestas es poco informativo. La confiabilidad de los puntajes generados sería muy pequeña ( $EAP-PSR = .57$ ); en contraste a una medida de mayor confiabilidad, de 0.70 o mayor).
- Una confiabilidad como la observada implica que las medias latentes entre las personas son muy poco separadas, y que por tanto no permiten distinguir medias entre personas.

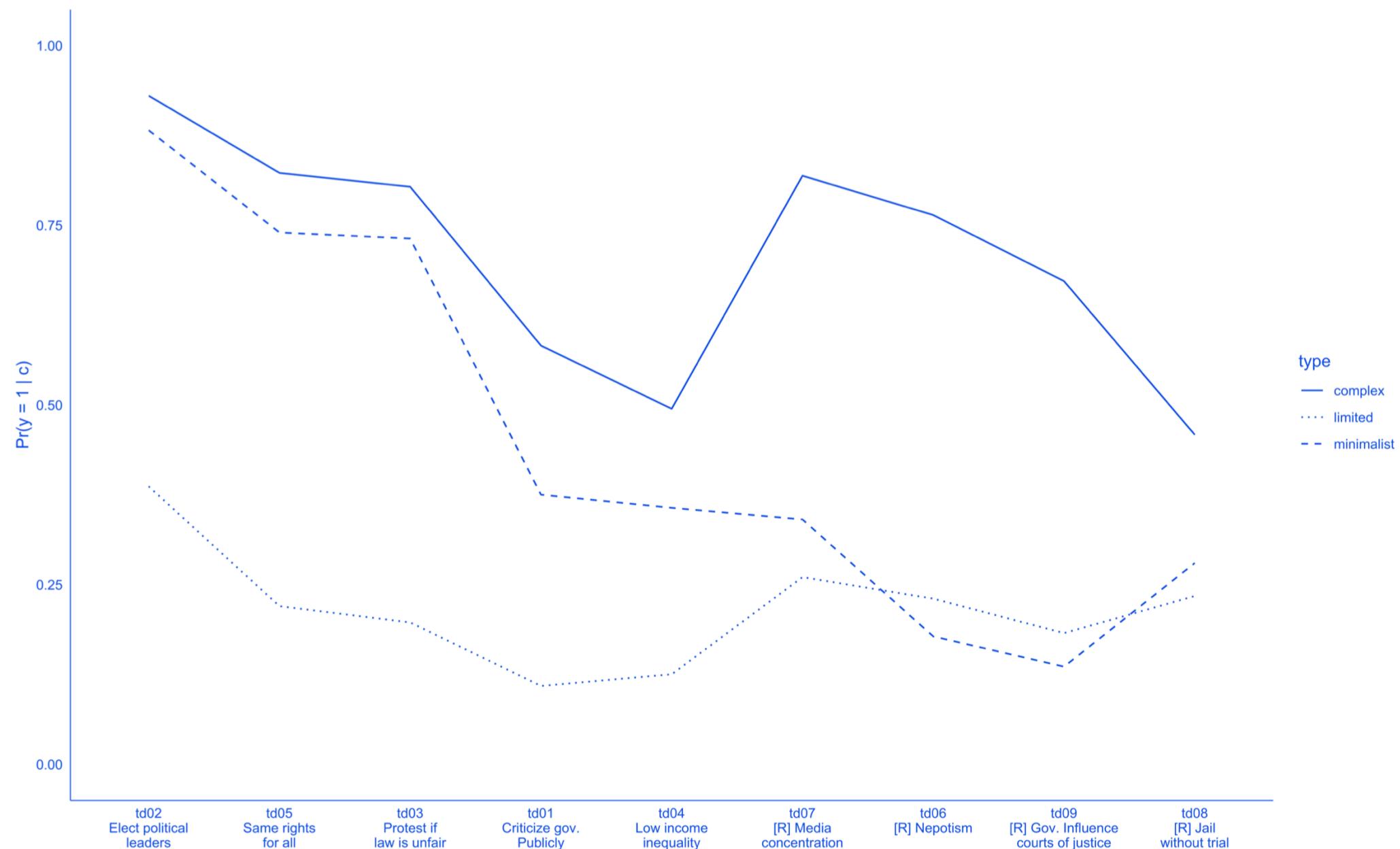
## Ejemplo 2: Concepto de democracia



- Siguiendo las expectativas de puntaje de Husfeldt & Nikolova (2003), podemos ajustar un modelo de respuesta de crédito parcial.
- Husfeldt & Nikolova (2003) esperaban que todas las respuestas permitieran describir una suerte de adhesión de la democracia. Sin embargo, por cómo se distribuyen las respuestas como conjunto, la idea de producir un puntaje único fue desechada.
- La confiabilidad de emplear un solo factor, para explicar la distribución de las respuestas es poco informativo. La confiabilidad de los puntajes generados sería muy pequeña ( $EAP-PSR = .57$ ); en contraste a una medida de mayor confiabilidad, de 0.70 o mayor).
- Una confiabilidad como la observada implica que las medias latentes entre las personas son muy poco separadas, y que por tanto no permiten distinguir medias entre personas.

## Structurally homogenous model

- Sandoval & Carrasco (2020), plantearon entonces como alternativa repensar las respuestas recogidas con esta batería, empleando como modelo ideal al estudio de Quaranta (2019).
- En este último estudio, el autor planteó la idea de que, en vez de interpretar las respuestas como respuestas ordenadas que debiesen describir un solo atributo continuo, podrían expresar formas de responder que representaran perfiles.
- Es decir, que pudiéramos interpretar de forma conjunta a los perfiles de respuestas más comunes.
- Aplicado esta idea, distinguimos 3 perfiles: los estudiantes asignan más condiciones al sistema democrático (complex), aquellos que asignan menos condiciones (minimalist), y aquellos que parecen no indicar ninguna preferencia entre las opciones planteadas (limited).

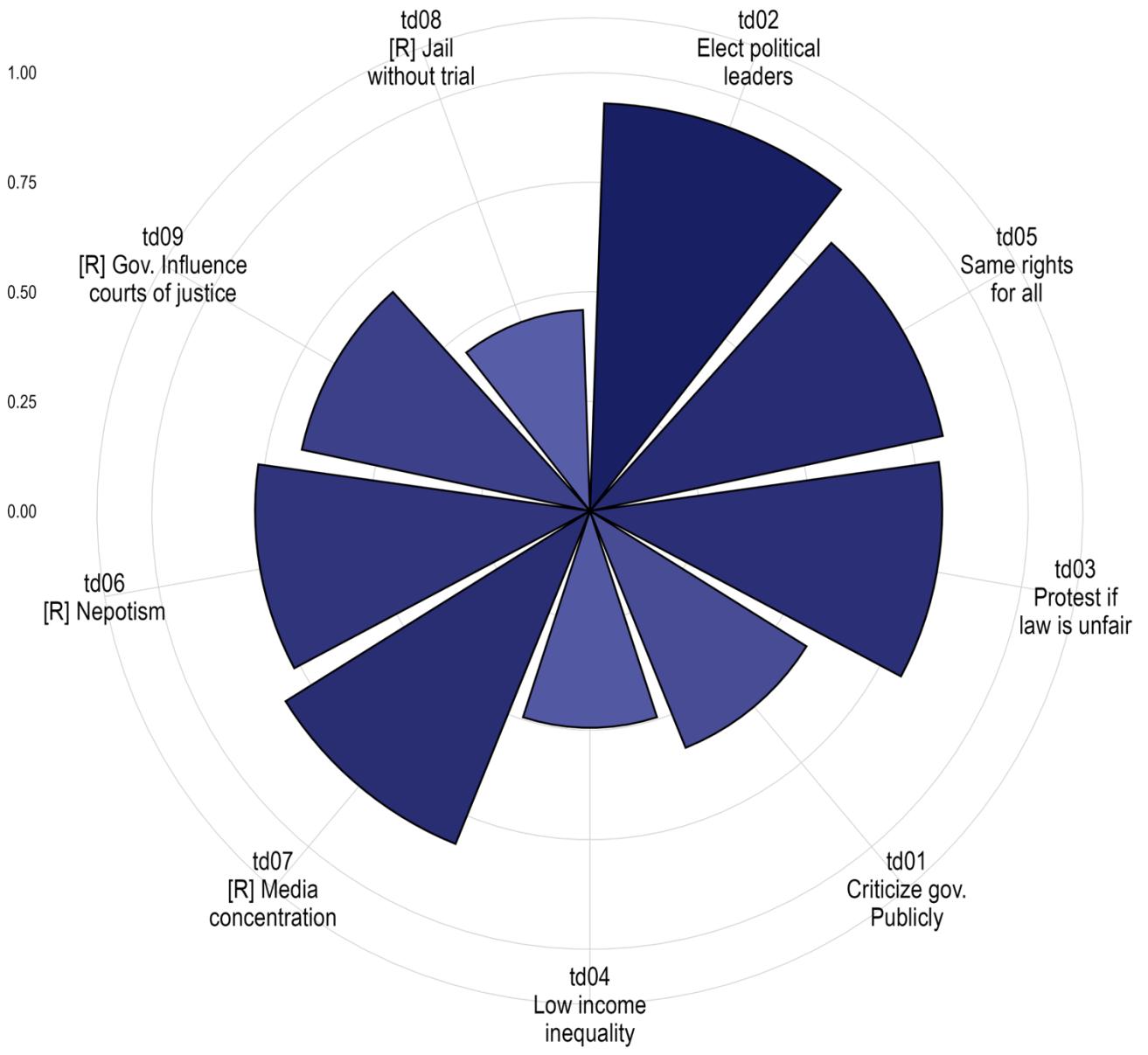


- Sandoval & Carrasco (2020), plantearon entonces como alternativa repensar las respuestas recogidas con esta batería, empleando como modelo ideal al estudio de Quaranta (2019).
- En este ultimo estudio, el autor planteó la idea de que, en vez de interpretar las respuestas como respuestas ordenadas que debiesen describir un solo atributo continuo, podrían expresar formas de responder que representaran perfiles.
- Es decir, que pudiéramos interpretar de forma conjunta a los perfiles de respuestas más comunes.
- Aplicado esta idea, distinguimos 3 perfiles: los estudiantes asignan más condiciones al sistema democrático (complex), aquellos que asignan menos condiciones (minimalis), y aquellos que parecen no indicar ninguna preferencia entre las opciones planteadas (limited).

**P22** Abajo aparece una lista de cosas que podrían suceder en un país democrático. Algunas de ellas podrían ser buenas para la democracia y fortalecerla, otras podrían ser malas para la democracia y debilitarla, y otras no son ni buenas ni malas para la democracia.  
**¿Cuáles de las siguientes situaciones te parece que serían buenas, ni buenas ni malas, o malas para la democracia?**

(Por favor, marca un solo casillero en cada fila)

	Bueno para la democracia	Ni bueno ni malo para la democracia	Malo para la democracia
a) Los líderes políticos dan trabajo a sus familiares en el gobierno	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
b) Una compañía o el gobierno son dueños de todos los diarios del país	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
c) Se permite que la gente critique públicamente al gobierno	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
d) Todos los ciudadanos adultos tienen derecho a elegir a sus líderes políticos	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
e) Se permite a la gente protestar si encuentran que una ley es injusta	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
f) La policía tiene derecho a encarcelar a las personas sospechosas de amenazar la seguridad nacional sin hacerles antes un juicio	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
g) La diferencia entre los ingresos de los ricos y los de los pobres es pequeña	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
h) El gobierno influye en las decisiones de las cortes de Justicia	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
i) Todos los grupos étnicos o raciales del país tienen los mismos derechos	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



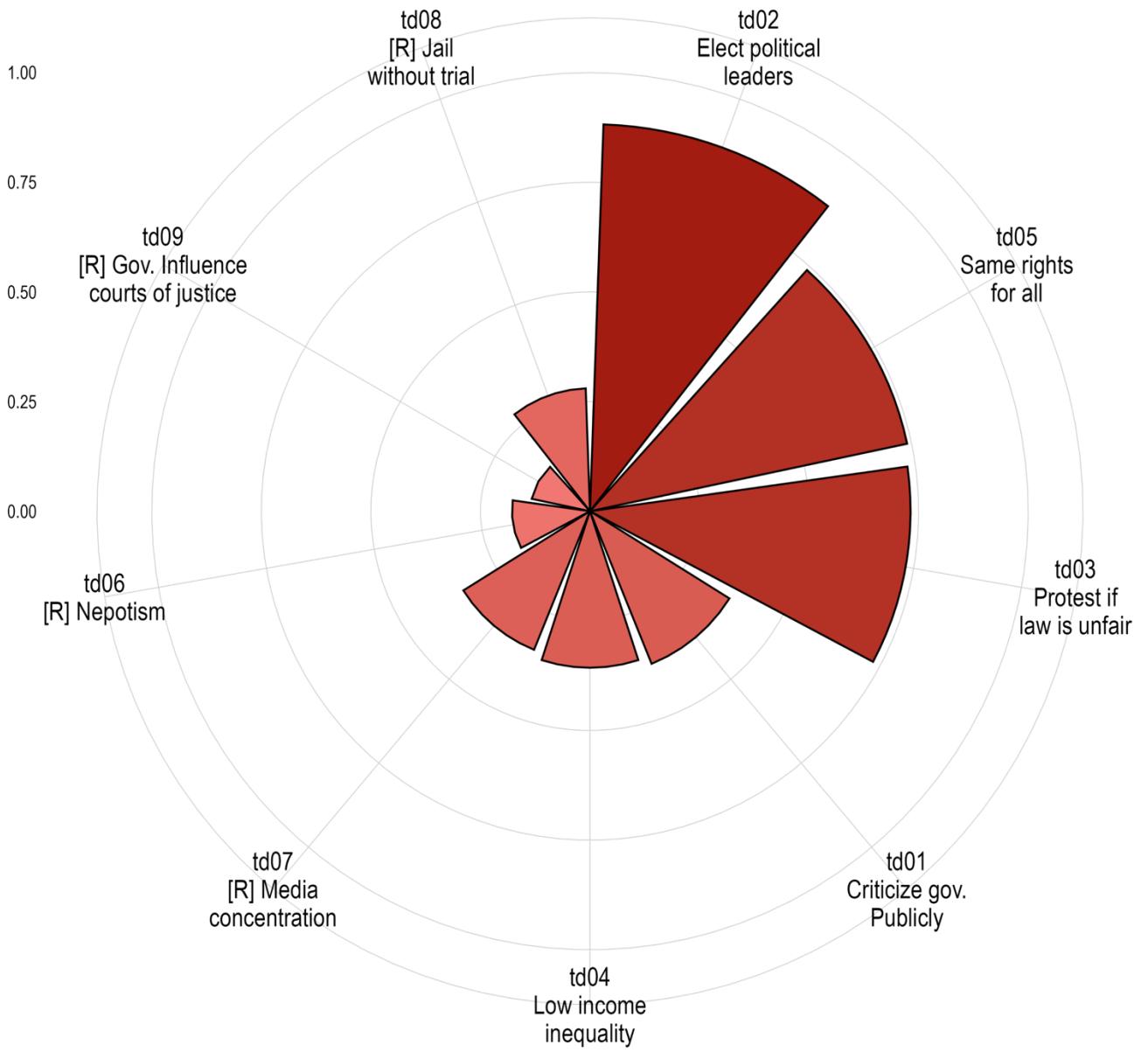
Complex

- Sandoval & Carrasco (2020), plantearon entonces como alternativa repensar las respuestas recogidas con esta batería, empleando como modelo ideal al estudio de Quaranta (2019).
- En este último estudio, el autor planteó la idea de que, en vez de interpretar las respuestas como respuestas ordenadas que debiesen describir un solo atributo continuo, podrían expresar formas de responder que representaran perfiles.
- Es decir, que pudiéramos interpretar de forma conjunta a los perfiles de respuestas más comunes.
- Aplicado esta idea, distinguimos 3 perfiles: los estudiantes asignan más condiciones al sistema democrático (complex), aquellos que asignan menos condiciones (minimalist), y aquellos que parecen no indicar ninguna preferencia entre las opciones planteadas (limited).

**P22** Abajo aparece una lista de cosas que podrían suceder en un país democrático. Algunas de ellas podrían ser buenas para la democracia y fortalecerla, otras podrían ser malas para la democracia y debilitarla, y otras no son ni buenas ni malas para la democracia.  
**¿Cuáles de las siguientes situaciones te parece que serían buenas, ni buenas ni malas, o malas para la democracia?**

(Por favor, marca un solo casillero en cada fila)

	Bueno para la democracia	Ni bueno ni malo para la democracia	Malo para la democracia
a) Los líderes políticos dan trabajo a sus familiares en el gobierno _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
b) Una compañía o el gobierno son dueños de todos los diarios del país _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
c) Se permite que la gente critique públicamente al gobierno _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
d) Todos los ciudadanos adultos tienen derecho a elegir a sus líderes políticos _____	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
e) Se permite a la gente protestar si encuentran que una ley es injusta _____	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
f) La policía tiene derecho a encarcelar a las personas sospechosas de amenazar la seguridad nacional sin hacerles antes un juicio _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
g) La diferencia entre los ingresos de los ricos y los de los pobres es pequeña _____	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
h) El gobierno influye en las decisiones de las cortes de Justicia _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
i) Todos los grupos étnicos o raciales del país tienen los mismos derechos _____	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



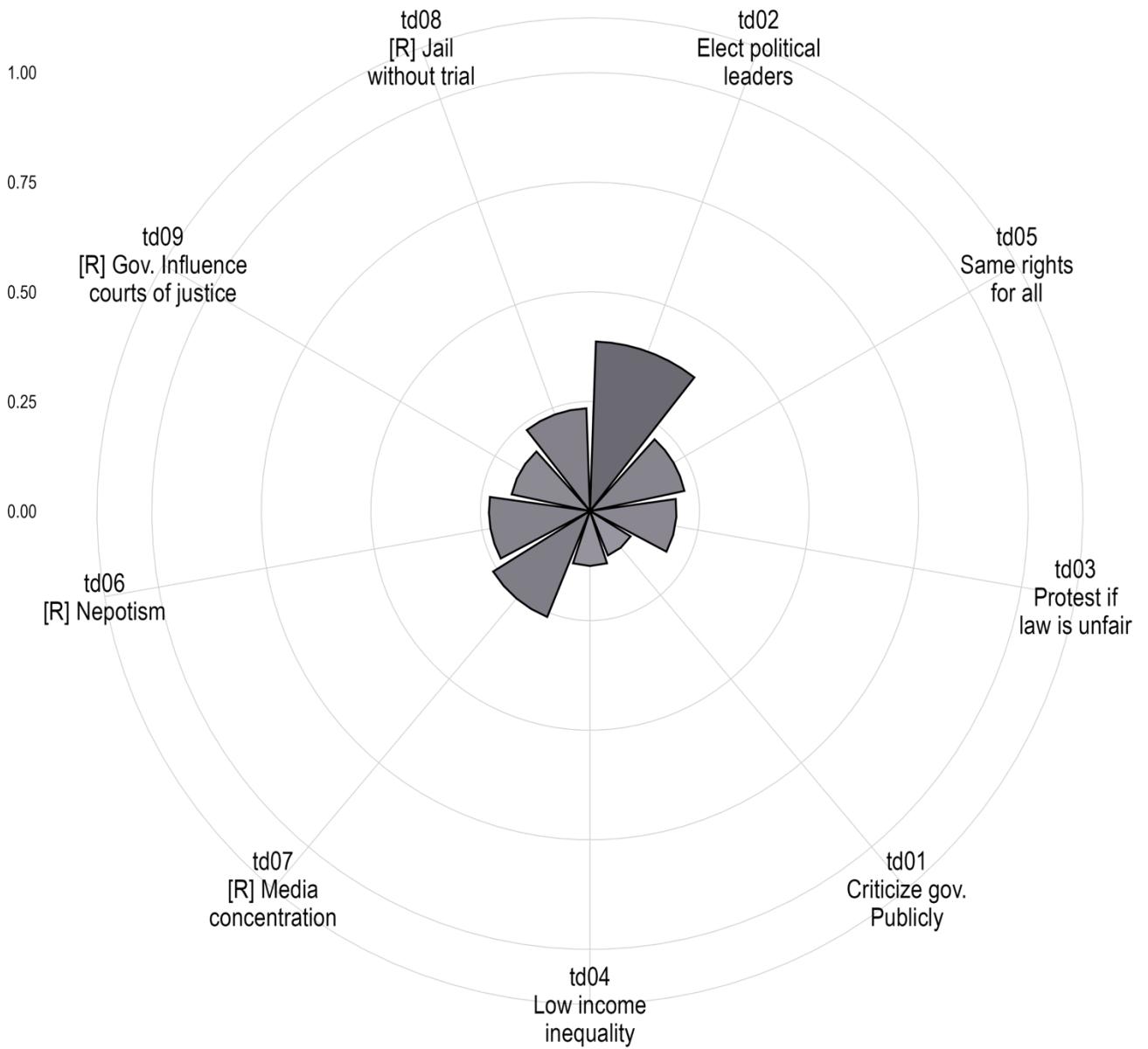
Minimalist

- Sandoval & Carrasco (2020), plantearon entonces como alternativa repensar las respuestas recogidas con esta batería, empleando como modelo ideal al estudio de Quaranta (2019).
- En este último estudio, el autor planteó la idea de que, en vez de interpretar las respuestas como respuestas ordenadas que debiesen describir un solo atributo continuo, podrían expresar formas de responder que representaran perfiles.
- Es decir, que pudiéramos interpretar de forma conjunta a los perfiles de respuestas más comunes.
- Aplicado esta idea, distinguimos 3 perfiles: los estudiantes asignan más condiciones al sistema democrático (complex), aquellos que asignan menos condiciones (minimalist), y aquellos que parecen no indicar ninguna preferencia entre las opciones planteadas (limited).

**P22** Abajo aparece una lista de cosas que podrían suceder en un país democrático. Algunas de ellas podrían ser buenas para la democracia y fortalecerla, otras podrían ser malas para la democracia y debilitarla, y otras no son ni buenas ni malas para la democracia.  
**¿Cuáles de las siguientes situaciones te parece que serían buenas, ni buenas ni malas, o malas para la democracia?**

(Por favor, marca un solo casillero en cada fila)

	Bueno para la democracia	Ni bueno ni malo para la democracia	Malo para la democracia
a) Los líderes políticos dan trabajo a sus familiares en el gobierno _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
b) Una compañía o el gobierno son dueños de todos los diarios del país _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
c) Se permite que la gente critique públicamente al gobierno _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
d) Todos los ciudadanos adultos tienen derecho a elegir a sus líderes políticos _____	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
e) Se permite a la gente protestar si encuentran que una ley es injusta _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
f) La policía tiene derecho a encarcelar a las personas sospechosas de amenazar la seguridad nacional sin hacerles antes un juicio _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
g) La diferencia entre los ingresos de los ricos y los de los pobres es pequeña _____	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
h) El gobierno influye en las decisiones de las cortes de Justicia _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
i) Todos los grupos étnicos o raciales del país tienen los mismos derechos _____	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



Generación de puntajes

# Modelos de respuesta

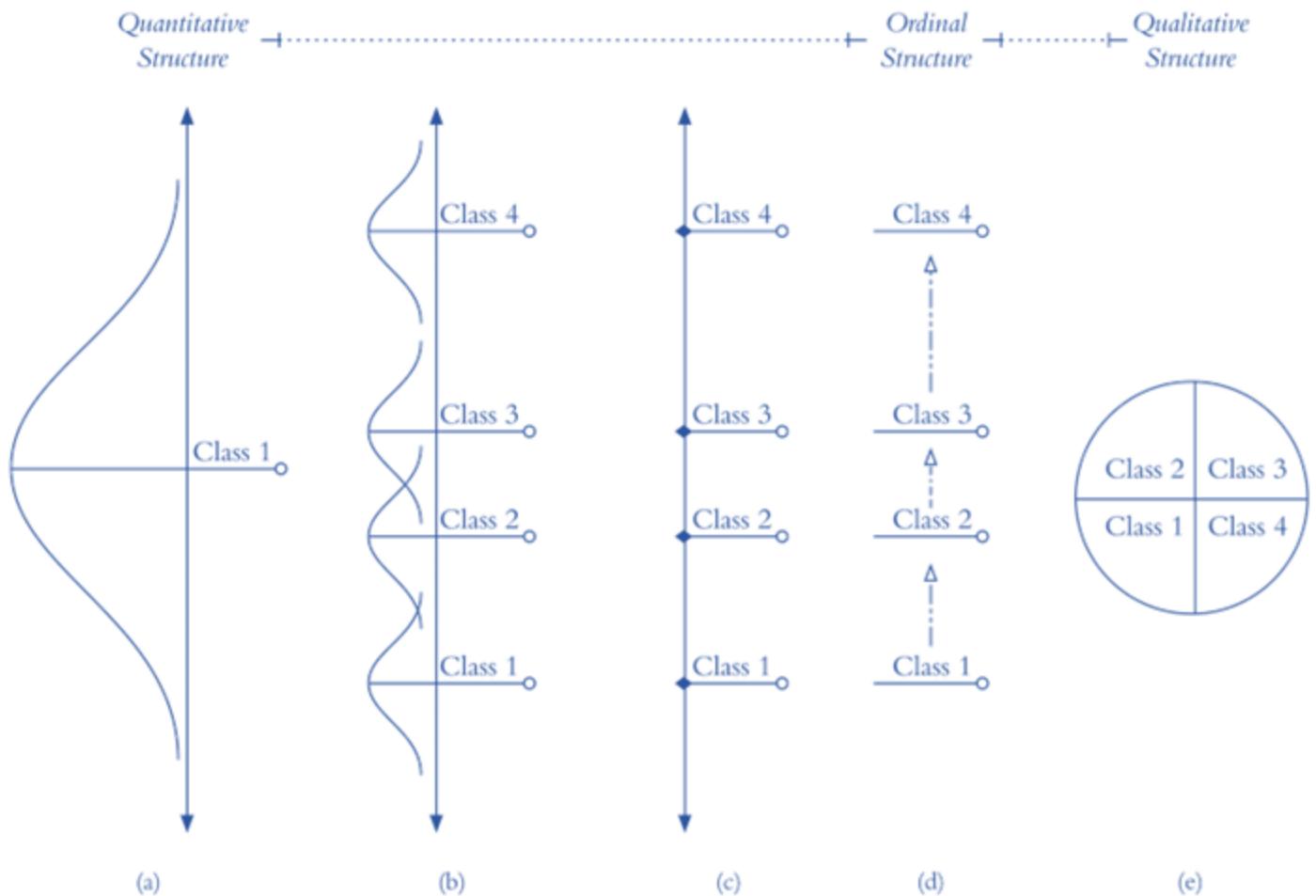
Porque la suma de respuestas es tan popular

# Modelos de respuesta

Existe una familia de diferentes modelos de respuesta, los cuales pueden ser empleados para clasificar, ordenar, y realizar inferencias de nivel y relaciones entre variables.

Estos modelos de respuestas nos permiten producir puntajes de diferente tipo los cuales pueden presentar escalas de medición nominales, ordinales e intervalares.

En ciencias sociales la forma más tradicional de generar puntajes sobre instrumentos es mediante la suma o promedio de respuestas frente a un conjunto de ítems. Esta práctica, tiene sentido porque la suma respuestas ordena a las observaciones de forma equivalente que a como lo hacen diferentes modelos de respuesta (Kang et al., 2018).



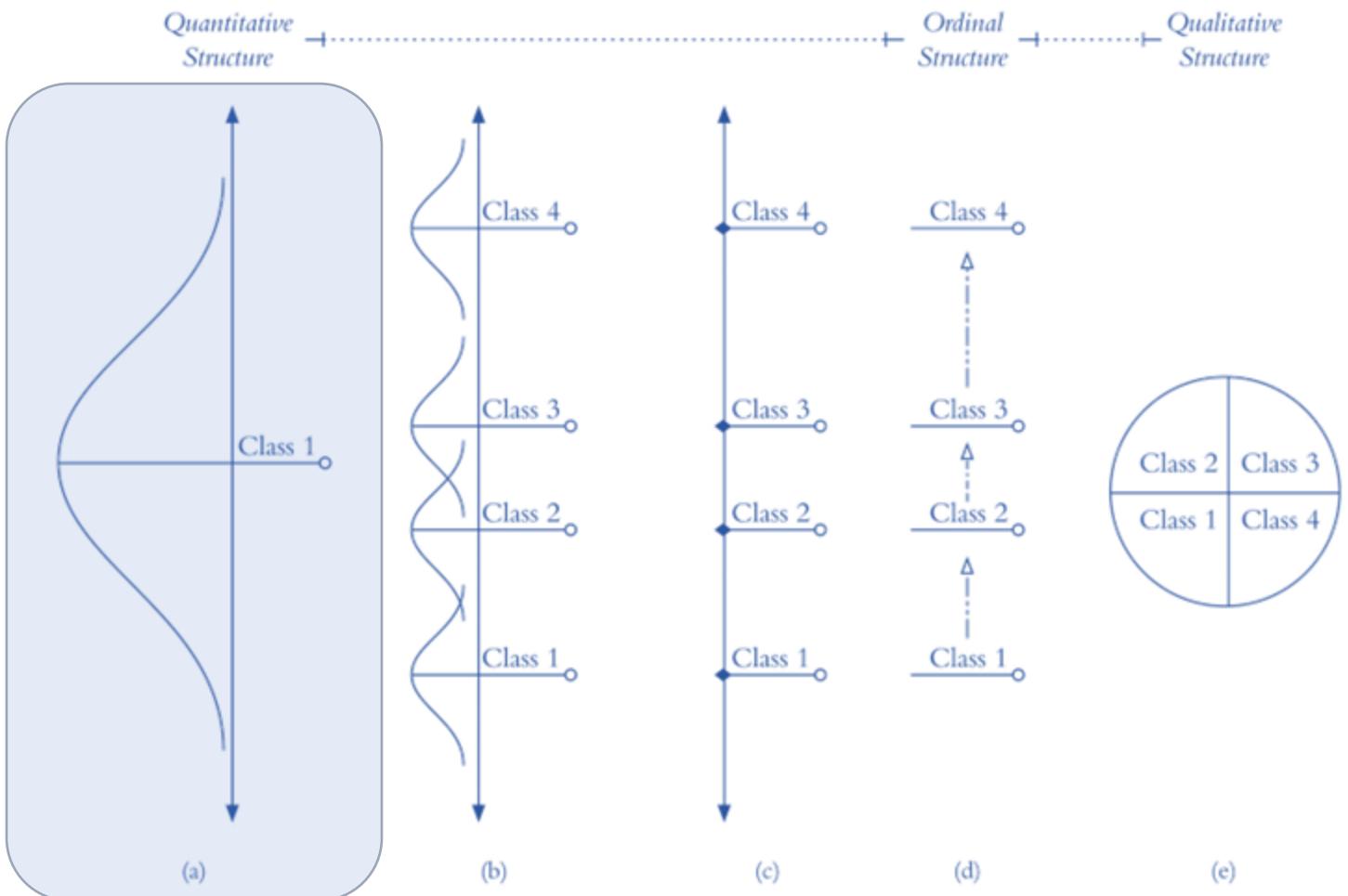
**Fig. 2.6** Alternative models of a latent variable. (a) Continuous quantitative variable. (b) Located heterogeneous classes. (c) Located homogeneous classes. (d) Ordered classes. (e) Qualitative classes

# Modelos de respuesta

Existe una familia de diferentes modelos de respuesta, los cuales pueden ser empleados para clasificar, ordenar, y realizar inferencias de nivel y relaciones con otras variables. Y como tal, producir puntajes continuos, ordinales, y nominales.

Para el ejemplo 1 de **conocimiento cívico**, se emplean modelos de respuesta al ítem, en particular el modelo Rasch. Este modelo supone un solo factor el cual permite representar a la proclividad de responder de forma correcta los ítems.

Si tuviéramos la suma de respuestas a todas las preguntas, y comparásemos este factor con esta suma con una correlación, obtendríamos correlaciones muy altas, cercanas a uno.

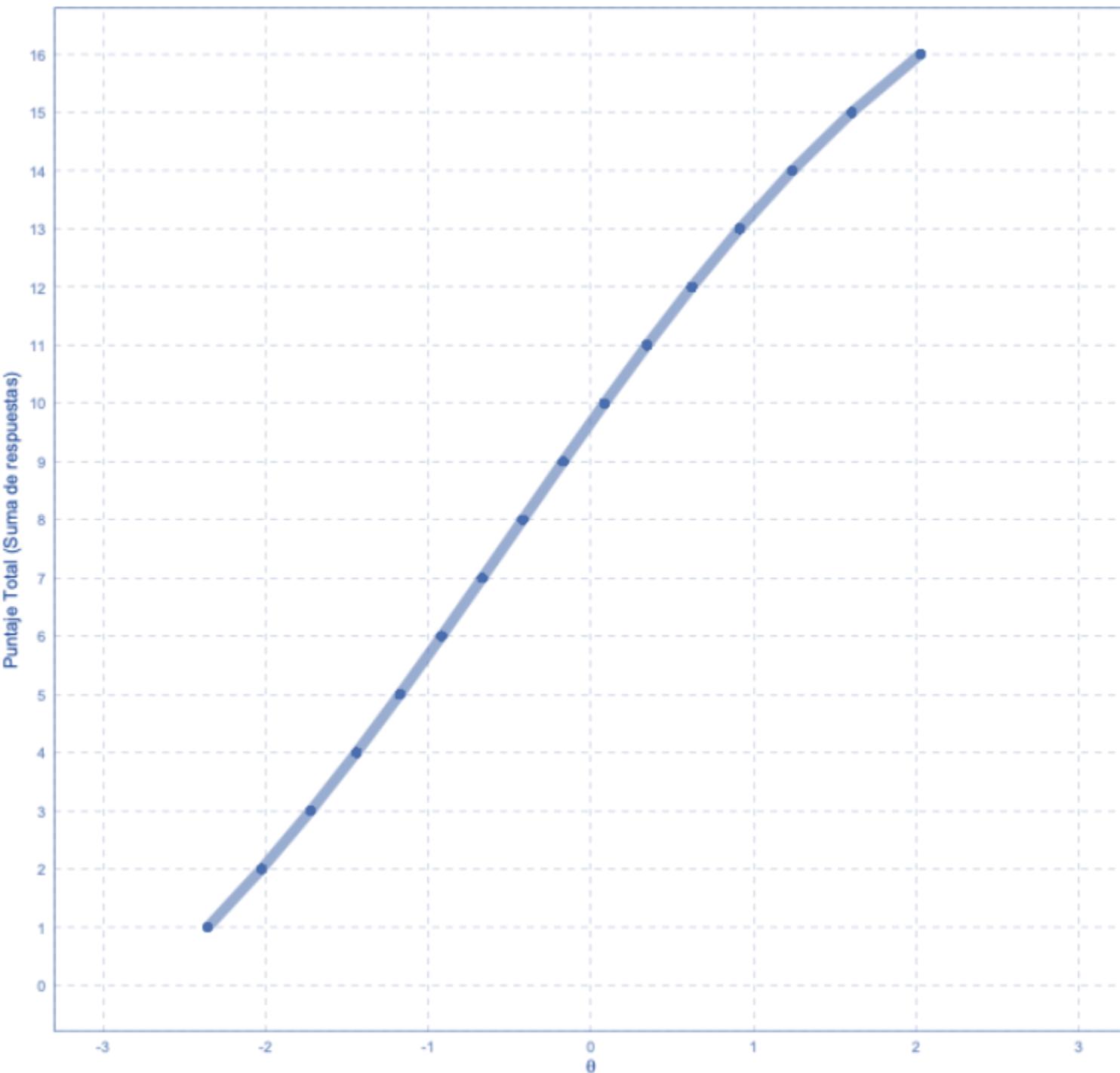


**Fig. 2.6** Alternative models of a latent variable. (a) Continuous quantitative variable. (b) Located heterogeneous classes. (c) Located homogeneous classes. (d) Ordered classes. (e) Qualitative classes

## Monotonía

A esta propiedad, de que la suma de respuestas ordene a las observaciones de forma similar a como lo harían diferentes modelos de respuesta, se le llama “monotonía” (i.e., monotonicity). Esta propiedad valida la práctica común de producir puntajes totales mediante sumas de respuestas (Kang et al., 2018).

En la siguiente gráfica tenemos a la suma de respuestas correctas del test regional de conocimiento cívico (ICCS, 2009), en el eje vertical. En el eje horizontal, incluimos a los puntajes IRT de un modelo Rasch. La correlación entre ambos puntajes es casi uno ( $r = .9981$ ). Este instrumento incluye 16 preguntas de selección múltiple. Estas preguntas fueron diseñadas para evaluar el mismo constructo que el test general de conocimiento cívico (Schulz et al., 2011, p153).

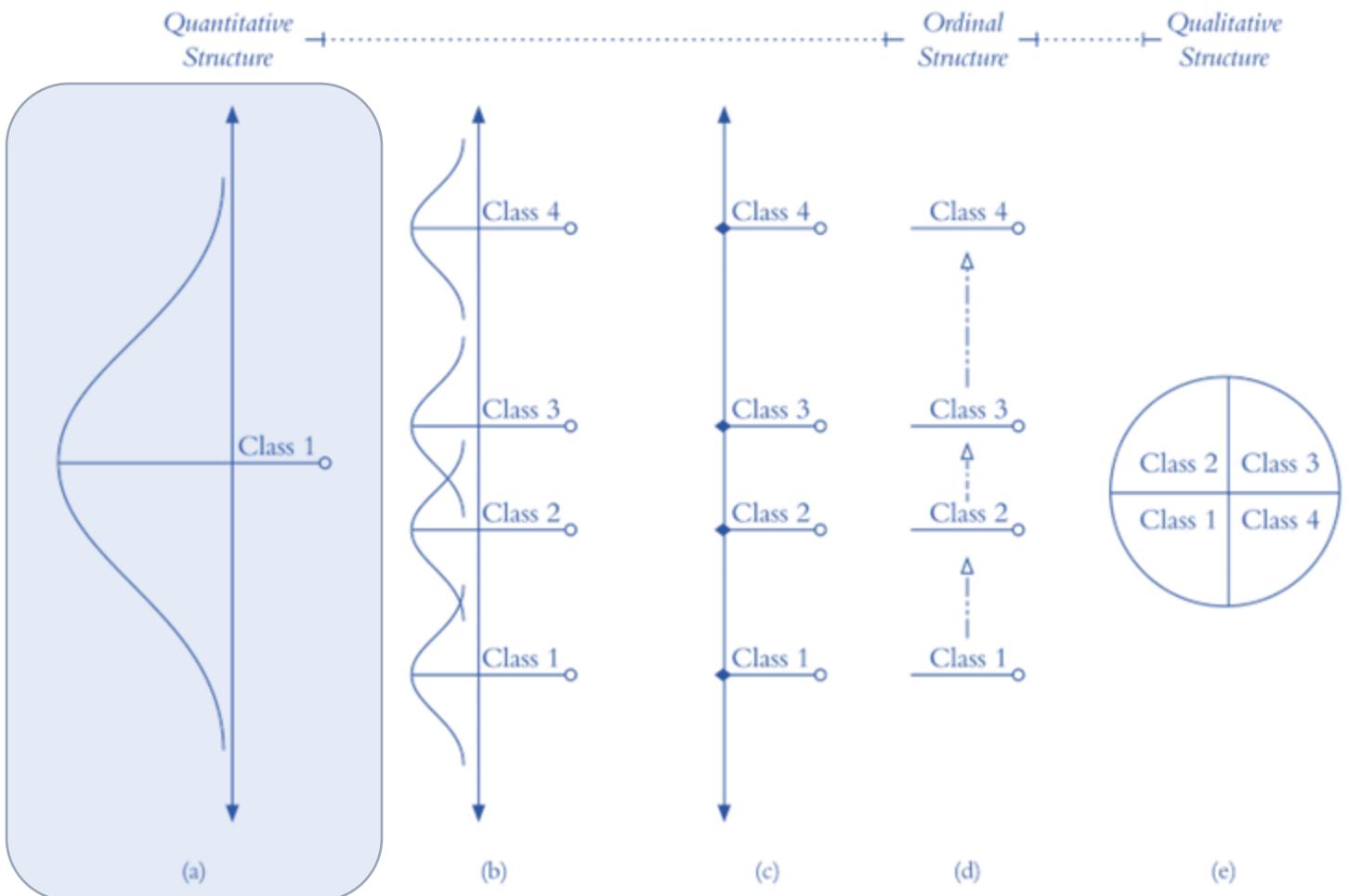


# Modelos de respuesta

Existe una familia de diferentes modelos de respuesta, los cuales pueden ser empleados para clasificar, ordenar, y realizar inferencias de nivel y relaciones con otras variables. Y como tal, producir puntajes continuos, ordinales, y nominales.

Para el ejemplo 2 de **patriotismo**, se emplean modelos de respuesta ordinales, como el modelo de respuesta graduada, o el modelo de crédito parcial. Este modelo supone un solo factor el cual permite representar a la proclividad de indicar respuestas de mayor acuerdo frente a cada ítem.

Si tuviéramos la suma de respuestas a todas las preguntas, y comparásemos este factor con esta suma, presentaría una correlación de casi uno.

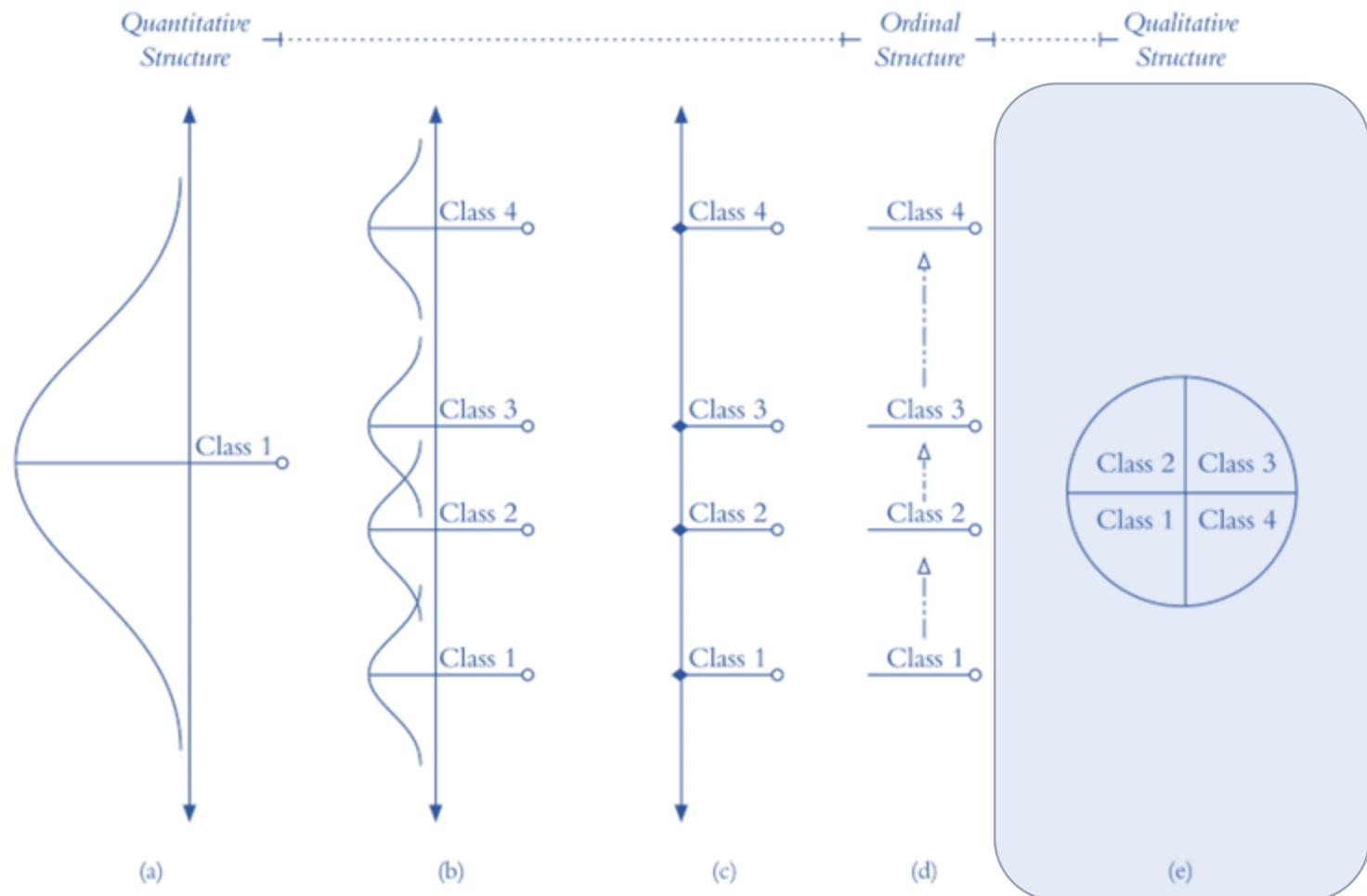


**Fig. 2.6** Alternative models of a latent variable. (a) Continuous quantitative variable. (b) Located heterogeneous classes. (c) Located homogeneous classes. (d) Ordered classes. (e) Qualitative classes

# Modelos de respuesta

Existe una familia de diferentes modelos de respuesta, los cuales pueden ser empleados para clasificar, ordenar, y realizar inferencias de nivel y relaciones con otras variables. Y como tal, producir puntajes continuos, ordinales, y nominales.

Para el ejemplo 3 de **concepto de democracia**, se emplean modelos de respuesta nominales donde no asumimos un factor continuo, sino uno de tipo nominal (una clase latente no ordenada). Este modelo supone diferentes perfiles que representan las formas más comunes de que como las personas contestan los ítems de la batería. **Esta forma de modelar respuestas no puede ser representada con una suma de respuesta.**



**Fig. 2.6** Alternative models of a latent variable. (a) Continuous quantitative variable. (b) Located heterogeneous classes. (c) Located homogeneous classes. (d) Ordered classes. (e) Qualitative classes

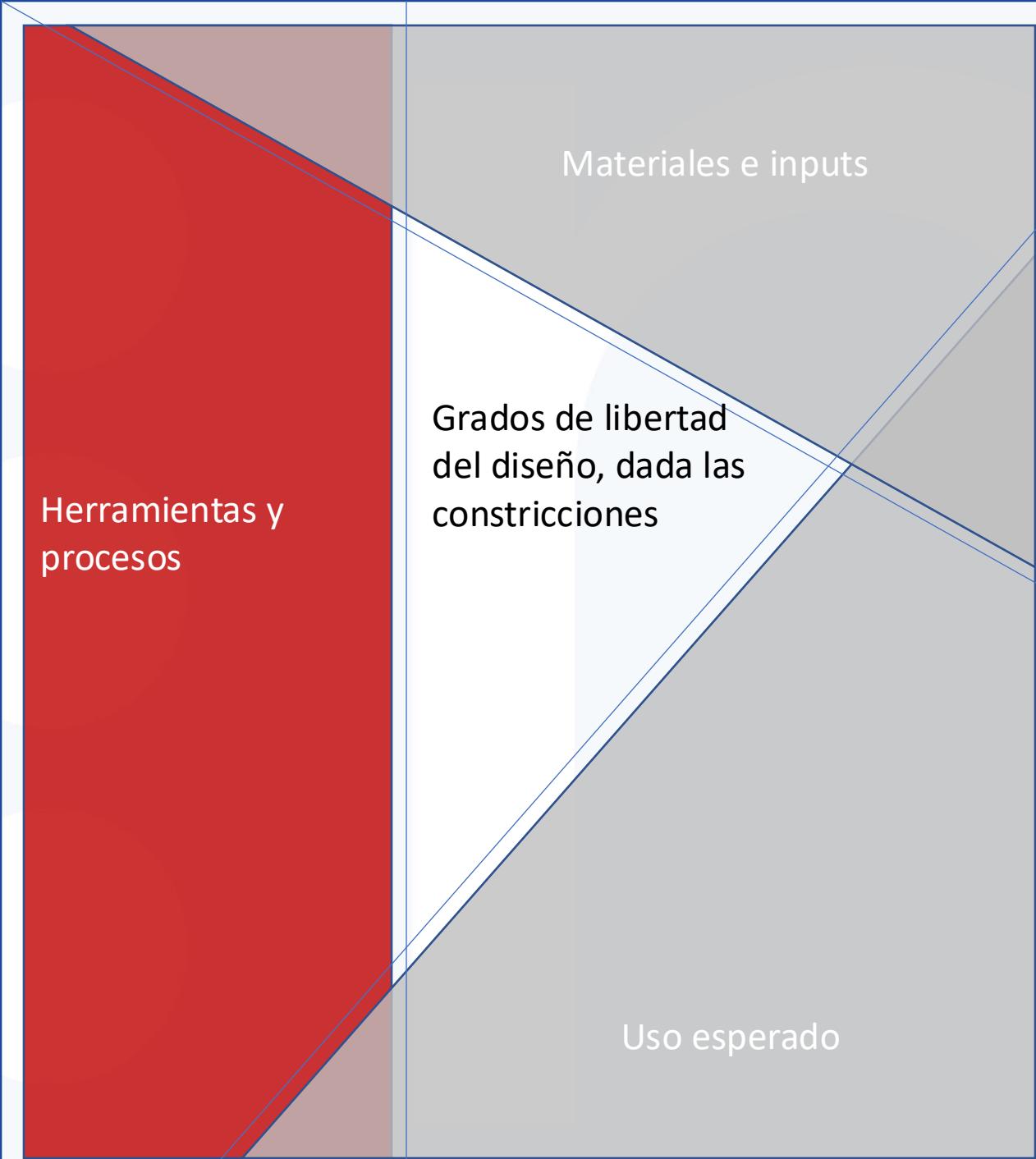
## Modelos de respuesta

El ejemplo 3 sería una forma de ganar mayor libertad de las restricciones de diseño. Mediante el uso de un modelo de respuesta alternativo, es posible hacer uso de las respuestas observadas.

Repensar los modelos de respuestas y la forma de generar puntajes en congruencia a los propósitos de un estudio es una forma lícita de proceder.

No obstante, el uso de sumas de respuestas, y promedios de respuestas es la forma más popular de generar puntajes en escenarios prácticos.

...a continuación, revisamos un ejemplo adicional de monotonía, con un instrumento de 3 categorías de respuesta, el cual posee aplicaciones prácticas en Chile.



Ejemplo de escenario aplicado

# **Suma de respuestas**

Cuestionario de detección de depresión Infantil de Birleson

# Encuesta Nacional de Polivictimización 2017

- Muestra.

La encuesta nacional de polivictimización de 2017, recoge respuestas de 19.864 estudiantes, de séptimo básico a tercero medio de diferentes regiones del país, de escuelas particulares, subvencionadas, y municipales.

- Diseño Muestral.

La muestra es probabilística de tres etapas, se seleccionan escuelas, luego cursos, y finalmente estudiantes.

- Variable de respuesta ( $y_i$ ).

Cuestionario Detección Depresión Infantil de Birleson. Produce un puntaje que varía de 0 a 36 puntos, donde mayor puntaje indica mayor reporte de síntomas depresivos.

- Modelo de respuesta ( $\theta_i$ ).

Se emplea un modelo de respuesta de crédito parcial (i.e., partial credit model).

## Cuestionario de detección de depresión Infantil de Birleson

MÓDULO	H	POR FAVOR, CONTESTA TAN HONESTAMENTE COMO PUEDES; LAS FRASES SE REFIEREN A CÓMO TÚ TE HAS SENTIDO <u>LA SEMANA PASADA</u> .		
		Nunca	A veces	Siempre
1.	Pienso que los días que vienen serán agradables	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.	Siento ganas de llorar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.	Tengo ganas de arrancar o escapar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.	Tengo dolores de estómago	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.	Quiero salir a jugar fuera de casa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6.	Duermo muy bien	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7.	Tengo mucha energía	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8.	Disfruto mis comidas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9.	Puedo arreglármelas solo, valerme por mi mismo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10.	Creo que no vale la pena vivir	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11.	Me resultan bien las cosas que hago	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12.	Disfruto lo que hago igual que antes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13.	Me gusta hablar con mi familia	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14.	Tengo sueños horribles	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15.	Me siento muy solo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16.	Me animo fácilmente, me entusiasmo con mucha facilidad	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17.	Me siento tan triste que difícilmente lo soporto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18.	Me siento muy aburrido, lateado, choreado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## ANEXO 5. Cuestionario Detección Depresión Infantil de Birleson

# Escala de Birleson

MINSAL. (2013). *Guía Clínica para el tratamiento de adolescentes de 10 a 14 años con Depresión.*  
<https://www.guiadisc.com/wp-content/pdfs/guia-clinica-tratamiento-depresion-adolescentes.pdf>

Instrucciones: Por favor contesta tan honestamente como puedas; las frases se refieren a como tú te has sentido la semana pasada.

No hay respuestas correctas, es importante que cuentes cómo te has sentido.

Nº		Siempre	A veces	Nunca
[R] 1	Pienso que los días que vienen serán agradables	0	1	2
2	Siento ganas de llorar	2	1	0
3	Tengo ganas de arrancar o escapar	2	1	0
4	Tengo dolores de estómago	2	1	0
[R] 5	Quiero salir a jugar fuera de casa	0	1	2
[R] 6	Duermo muy bien	0	1	2
[R] 7	Tengo mucha energía	0	1	2
[R] 8	Disfruto mis comidas	0	1	2
[R] 9	Puedo arreglármelas solo, valerme por mi mismo	0	1	2
10	Creo que no vale la pena vivir	2	1	0
[R] 11	Me resultan bien las cosas que hago	0	1	2
[R] 12	Disfruto lo que hago igual que antes	0	1	2
[R] 13	Me gusta hablar con mi familia	0	1	2
14	Tengo sueños horribles	2	1	0
15	Me siento muy solo	2	1	0
[R] 16	Me animo fácilmente, me entusiasmo con mucha facilidad	0	1	2
17	Me siento tan triste que difícilmente lo soporto	2	1	0
18	Me siento muy aburrido, lateado, choreado	2	1	0

### Asignación de puntaje:

Nº	orden										
1	0-1-2	4	2-1-0	7	0-1-2	10	2-1-0	13	0-1-2	16	0-1-2
2	2-1-0	5	0-1-2	8	0-1-2	11	0-1-2	14	2-1-0	17	2-1-0
3	2-1-0	6	0-1-2	9	0-1-2	12	0-1-2	15	2-1-0	18	2-1-0

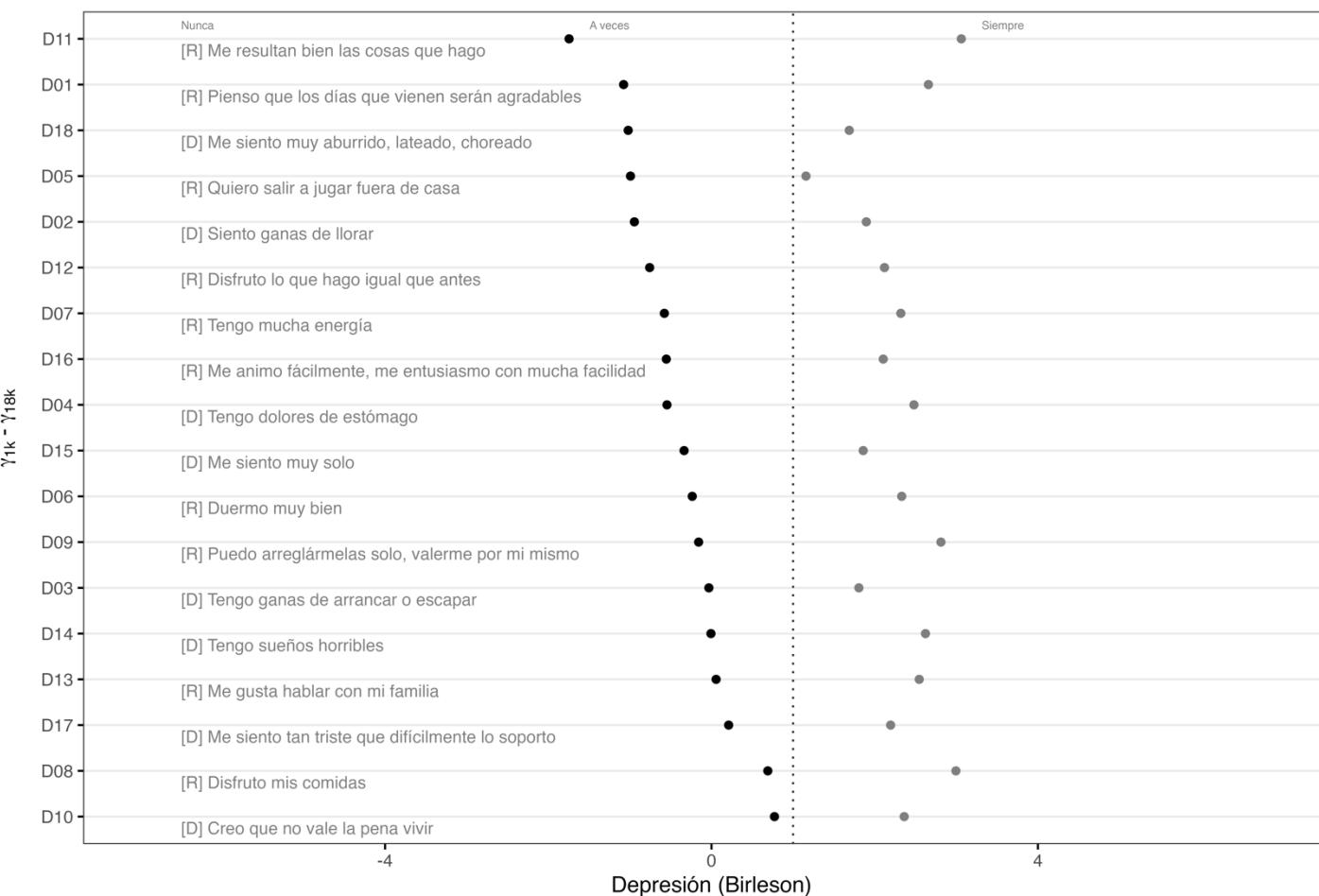
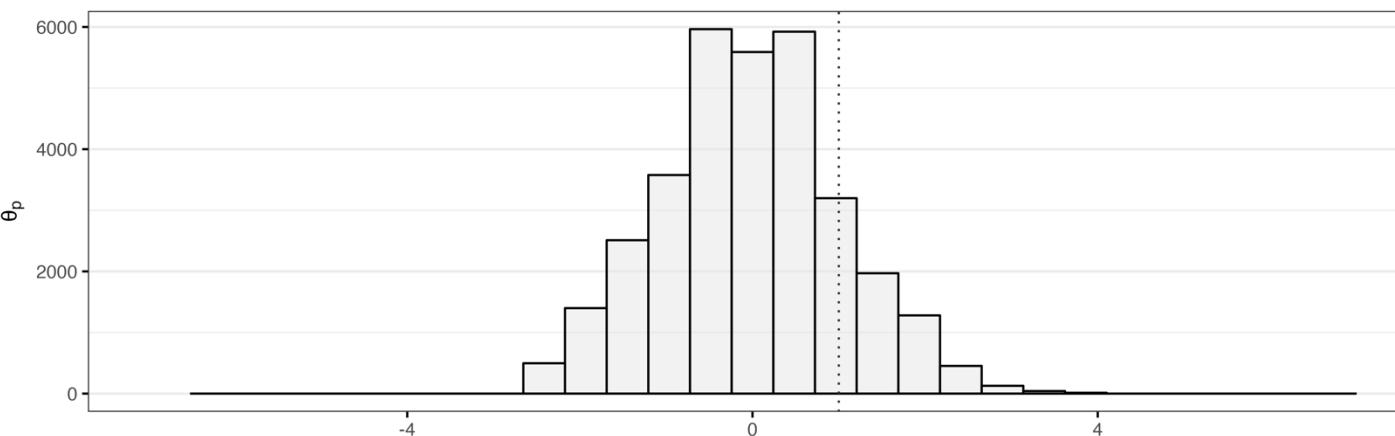
Puntaje de corte: Mayor o igual a 19 puntos. Sensibilidad 87.5% y especificidad cercanas a 93%. Valor predictivo 50%.

# Encuesta Nacional de Polivictimización 2017

- Modelo de respuesta ( $\theta_i$ ).

Se emplea un modelo de respuesta de crédito parcial (i.e., partial credit model).

- El gráfico de la derecha consiste en un mapa de ítems y personas.
- La primera porción, es un histograma de los puntajes totales.
- La segunda porción, es un gráfico que incluye los estimados de “locación” de las respuestas.
- Estas se pueden leer como las respuestas que al menos contesta el 50% de las personas, condicional a un puntaje total.



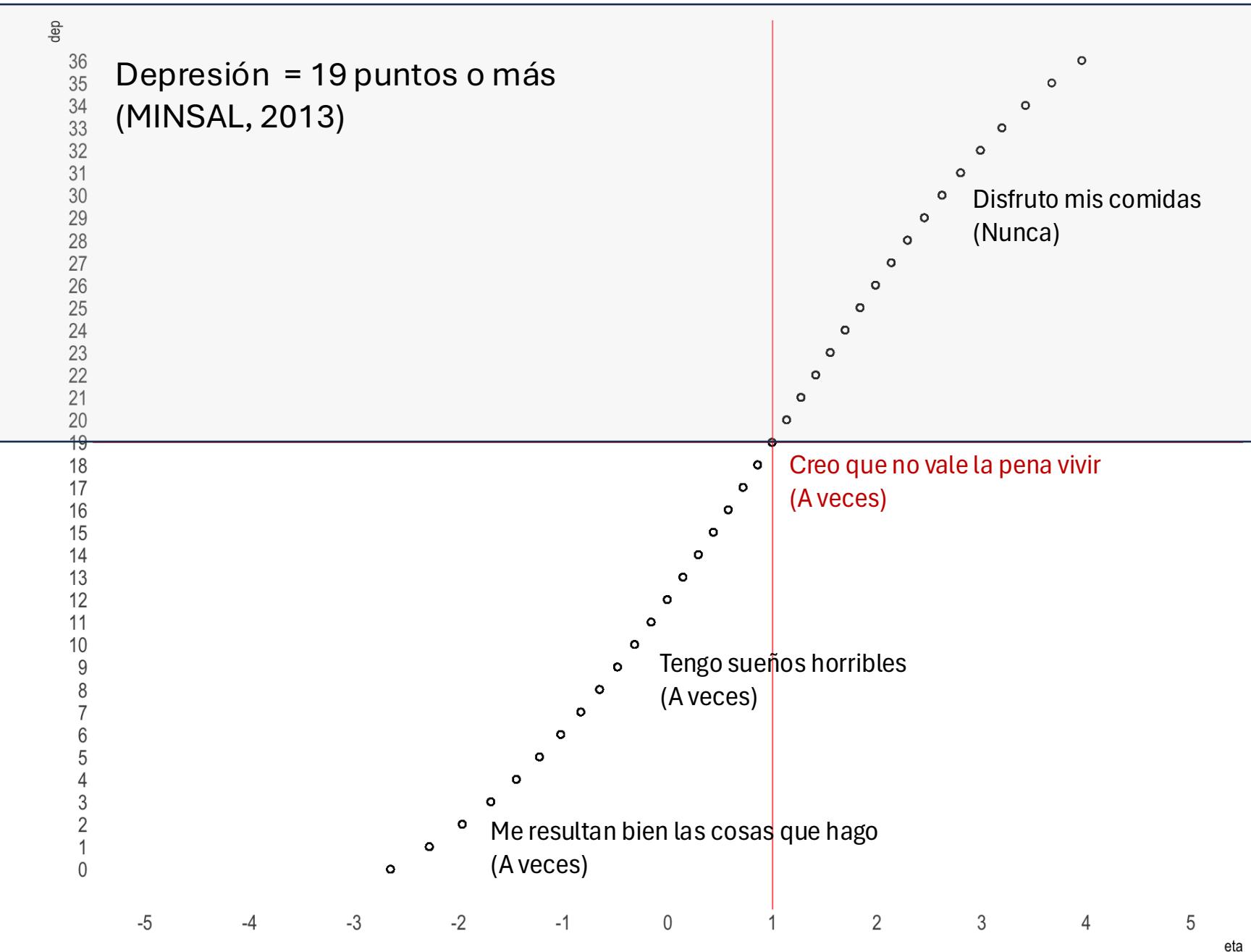
## Variable de respuesta

- Variable de respuesta ( $y_i$ ).

Cuestionario Detección Depresión Infantil de Birleson. Produce un puntaje que varía de 0 a 36 puntos, donde mayor puntaje indica mayor reporte de síntomas depresivos.

El criterio de clasificación a riesgo de depresión empleado por MINSAL se encuentra en los 19 puntos (MINSAL, 2013, p85).

Considerando la distribución de respuestas se espera que los estudiantes que suman **19 puntos o más**, son más proclives a entregar **respuestas que son indicativas de ideación suicida** en contraste a los estudiantes que presentan menos de 19 puntos.



Generando puntajes

# Algunos problemas

Consideraciones al generar puntajes que representan a atributos

# Algunos problemas de medición e inferencia

Ocupamos diferentes modelos estadísticos para resolver preguntas acerca de las fuentes de varianza sobre las respuestas.

Por ejemplo, estudiamos la relación entre ítems y el factor principal.

Evalúamos si los ítems como conjunto ajustan a un factor.

Especificamos puntajes que sean informativos al propósito del estudio.

Velamos porque los resultados producidos sean razonablemente generalizables a las poblaciones de interés.

## Análisis de ítems

## Dimensionalidad

## Especificación

## Comparabilidad

- Cuando empleamos diferentes indicadores, es posible que no todas las respuestas se comporten como esperábamos. Algunas de ellas, quizás no son buenos representantes del atributo que queremos representar. **¿Cómo elegimos buenos ítems?**
- Otras veces, puede ser que nuestra expectativa conceptual, de que nuestro atributo corresponda a una sola dimensión puede ser poco adecuada. **¿Cómo sabemos cuántos puntajes generar?**
- Adicionalmente, es posible que los puntajes generados no refieran de forma adecuada al atributo de interés (e.g., forma del puntaje versus formas alternativas), y en consecuencia nuestras inferencias e interés pueden verse obstaculizadas. **¿Cómo podemos identificar la unidad de inferencia y el estimado de interés?**
- Otro problema común, es que quizás las personas que responden a un instrumento no responden todas bajo el mismo proceso, y quizás, sus puntajes no signifiquen lo mismo... **¿Cómo evaluamos si los puntajes generados son comparables?**

# Algunos problemas de medición e inferencia

Ocupamos diferentes modelos estadísticos para resolver preguntas acerca de las fuentes de varianza sobre las respuestas.

Por ejemplo, estudiamos la relación entre ítems y el factor principal.

Evalúamos si los ítems como conjunto ajustan a un factor.

Especificamos puntajes que sean informativos al propósito del estudio.

Velamos porque los resultados producidos sean razonablemente generalizables a las poblaciones de interés.

## Análisis de ítems

e.g., CTT, IRT, CFA, LCA

## Dimensionalidad

e.g., test paralelo, EFA, bifactor, teslet

## Especificación

e.g., ejercicios de especificación

## Comparabilidad

e.g., Differential item functioning, Invariance

- Cuando empleamos diferentes indicadores, es posible que no todas las respuestas se comporten como esperábamos. Algunas de ellas, quizás no son buenos representantes del atributo que queremos representar. **¿Cómo elegimos buenos ítems?**
- Otras veces, puede ser que nuestra expectativa conceptual, de que nuestro atributo corresponda a una sola dimensión puede ser poco adecuada. **¿Cómo sabemos cuántos puntajes generar?**
- Adicionalmente, es posible que los puntajes generados no refieran de forma adecuada al atributo de interés (e.g., forma del puntaje versus formas alternativas), y en consecuencia nuestras inferencias e interés pueden verse obstaculizadas. **¿Cómo podemos identificar la unidad de inferencia y el estimado de interés?**
- Otro problema común, es que quizás las personas que responden a un instrumento no responden todas bajo el mismo proceso, y quizás, sus puntajes no signifiquen lo mismo... **¿Cómo evaluamos si los puntajes generados son comparables?**

Métodos cuantitativos como herramientas

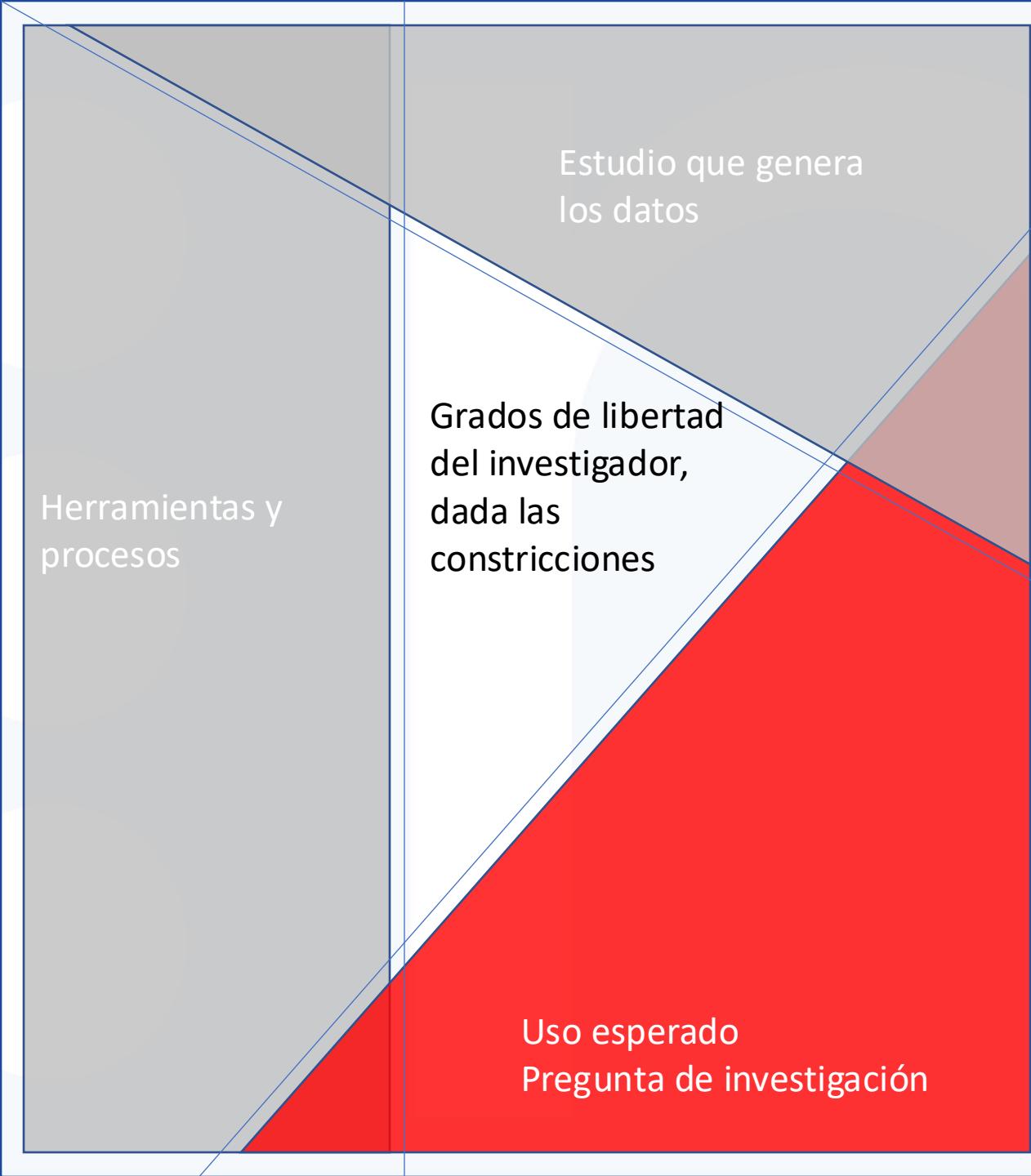
# Resumen

Consideraciones al generar puntuajes que representan a atributos

## Preguntas

En términos generales la investigación en educación y ciencias sociales aborda preguntas de nivel y prevalencia (cuántos), y de relación entre variables.

- ¿Cuántas observaciones presentan una condición? ¿o qué valor caracteriza a una población?
- ¿Hay una relación entre dos variables?
- ¿Cuál es la dirección de esta relación?
- ¿Qué tan fuerte es la relación?

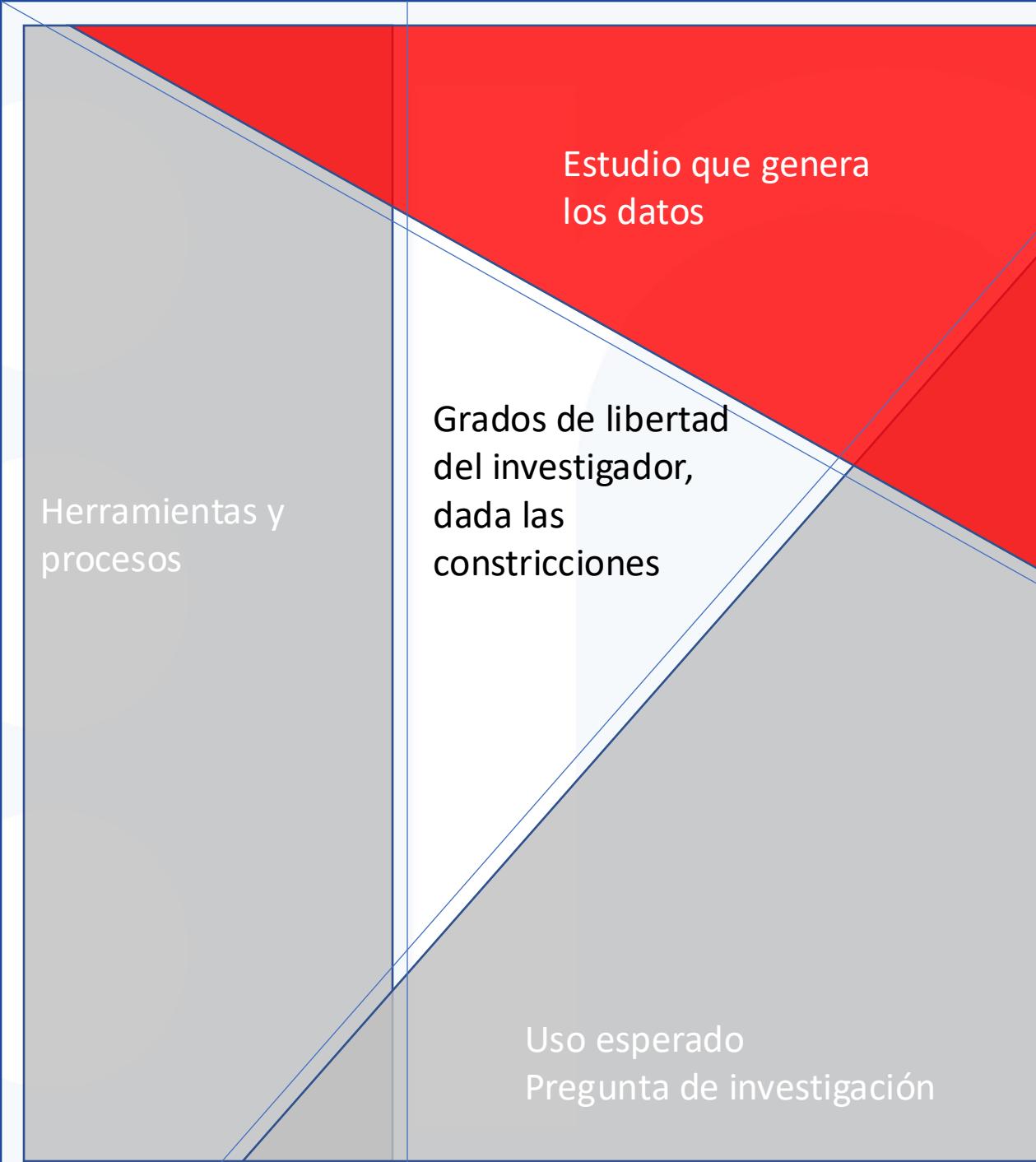


## Diseño

Para cualificar la extensión de la generalización de los resultados generados para abordar las preguntas anteriores, se requiere de selecciones de observaciones que sean pertinentes a la generalización. Así como de condiciones adecuadas a las observaciones.

Podemos recurrir a la selección de observaciones de forma aleatoria (o probabilística) para responder preguntas sobre la población finita (i.e., estudios observacionales).

Podemos recurrir a la asignación aleatoria de condiciones a las observaciones para estudiar el efecto de una variable sobre otra ) (i.e., estudios experimentales).



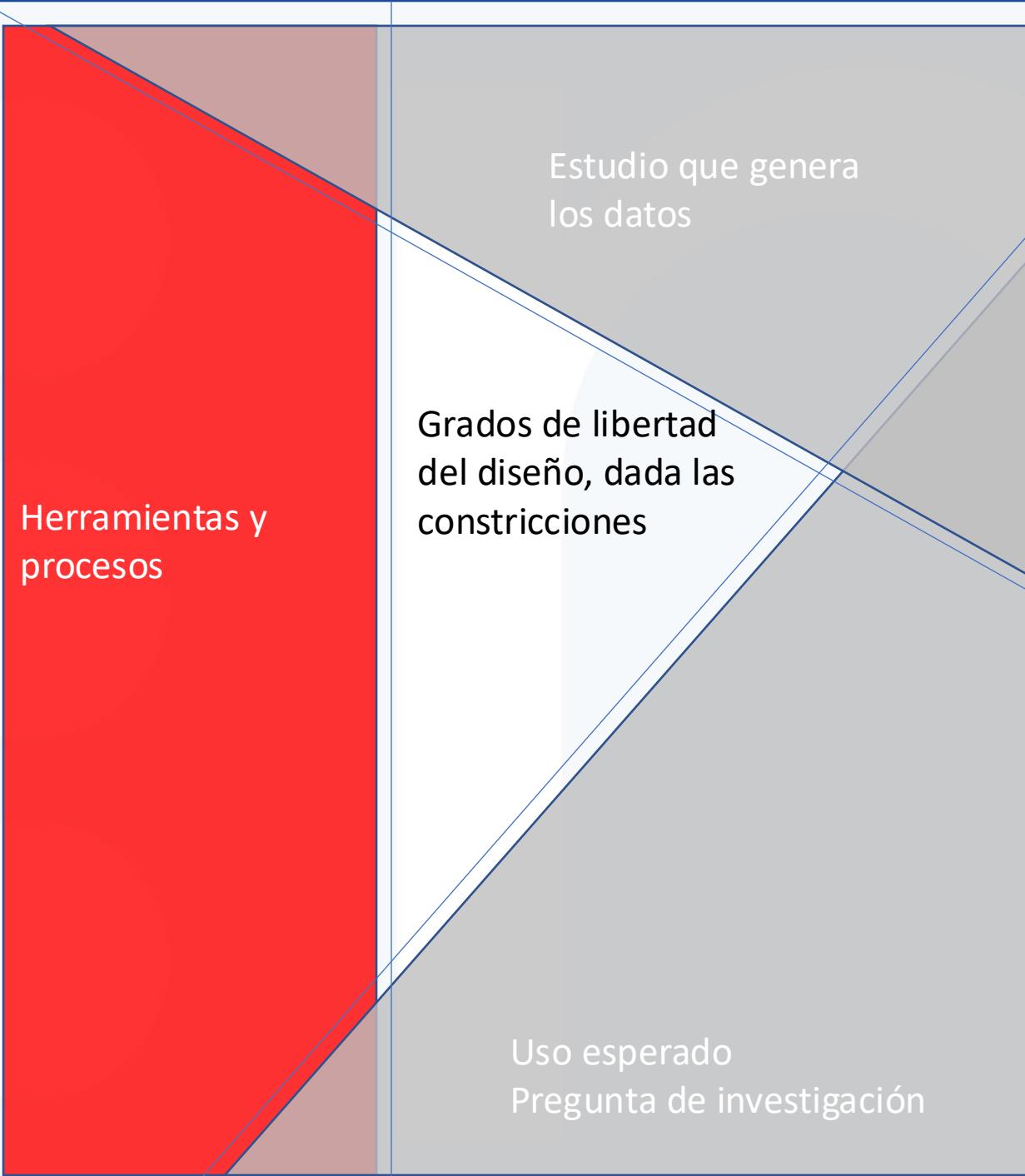
## Instrumentos

En ciencias sociales, y en particular en la investigación en educación, se recurre a diferentes formas de registro de observaciones.

Algunas de ellas provienen de registros administrativos. Los cuales, es posible que conformen a registros censales de información.

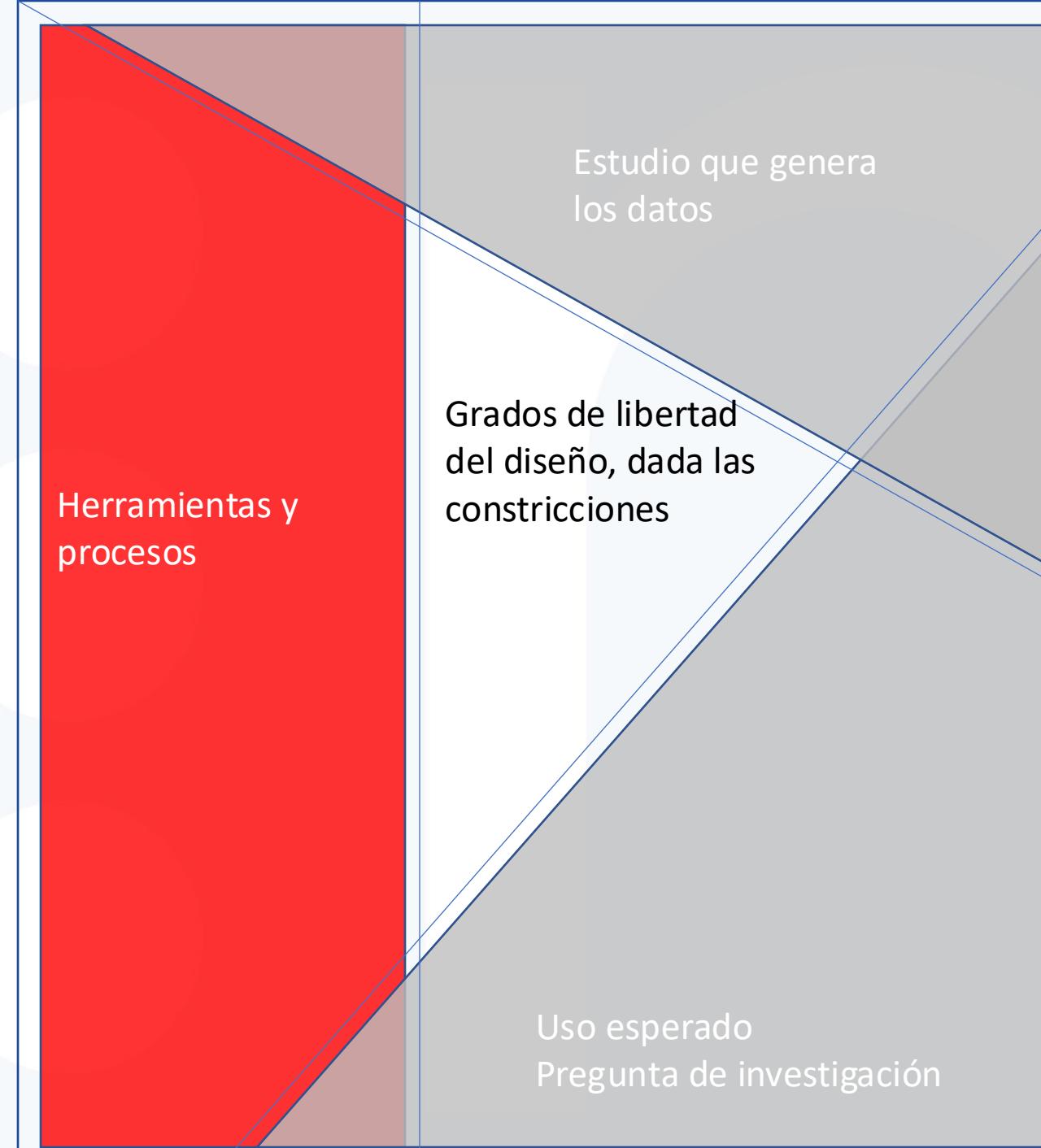
También se emplean rubricas de observación, pruebas (test), cuestionarios y baterías de items, diseñados para recoger información más particular (e.g., habilidad, actitudes, creencia).

Con las respuestas generadas por medios de estos procesos se generan puntajes o indicadores los cuales son analizados posteriormente para abordar preguntas.



## Puntajes

- *Si sumáramos todos las respuestas correctas, o generáramos una suma de respuestas. ¿Este puntaje es interpretable?*
- Sí. Condicional al contenido de la tarea que se resuelve en un instrumento, podemos interpretar un puntaje como suma de respuestas correctas, mayor cantidad de síntomas, entre otras posibles interpretaciones. La idea general, es que mayor puntaje es indicativo de mayor atributo.
- *Si creáramos un promedio con algunos ítems, y excluyéramos otros. ¿Este puntaje es interpretable?*
- Sí. A veces es necesario depurar los ítems incluidos en una batería o instrumento, ya que no siempre refieren al atributo de interés, o no se comportan como se esperaba. Y mientras los ítems retenidos sean interpretables en un dominio, el puntaje total resultante debiera ser interpretable bajo un modelo conceptual.
- *Los puntajes debieran expresar diferencias interpretables entre unidades. ¿Cuál es esta unidad?*
- Esta es una pregunta más difícil. En este marco, las unidades de un puntaje se encuentran en una escala particular. En el caso de puntajes generados sobre instrumentos de múltiples ítems, el puntaje total se encuentra en una unidad intervalar, la cual no posee cero absolutos, sino que relativos. Lo cual debe ser tomado en consideración para realizar interpretaciones.



## Quehacer de la investigación

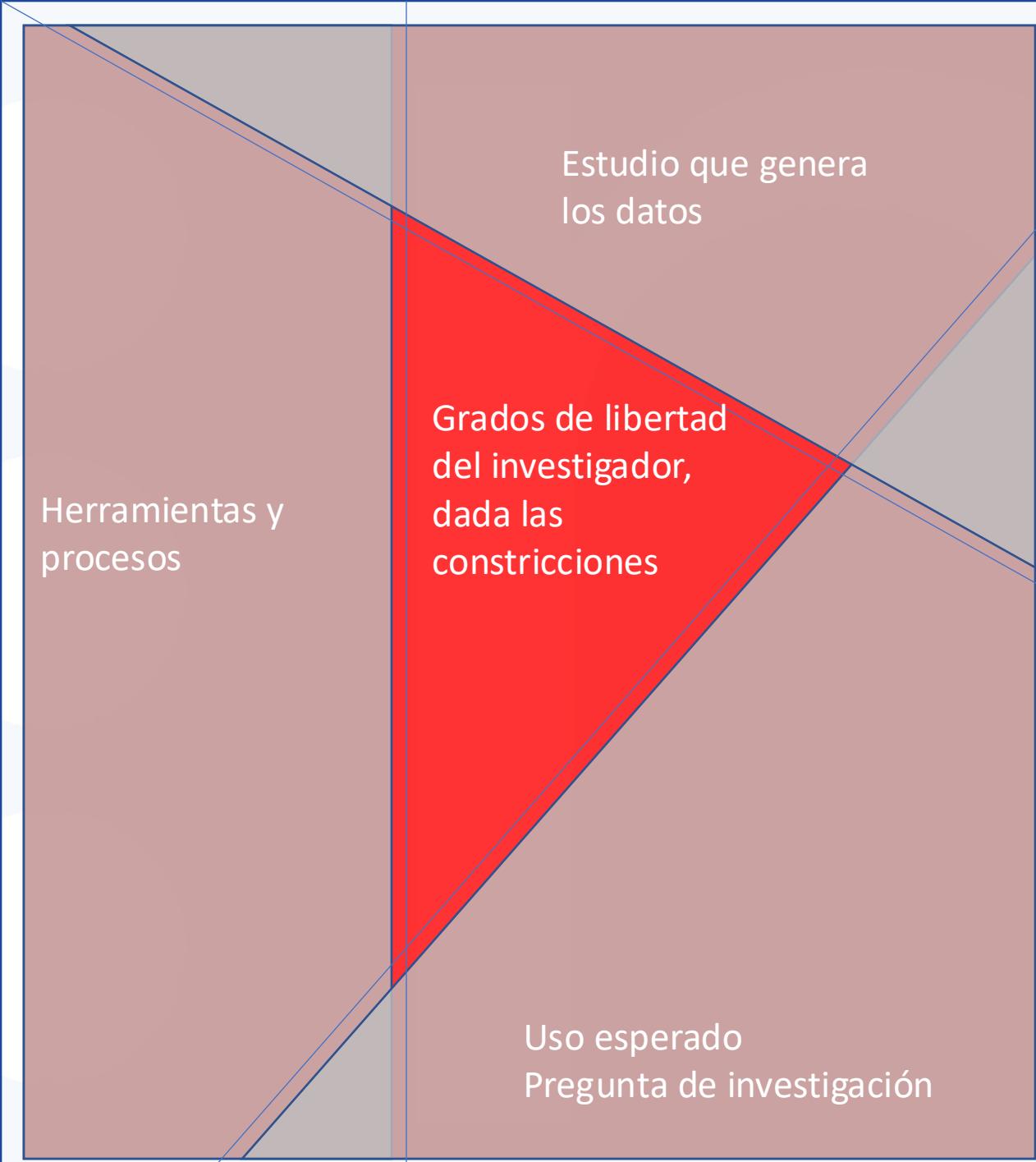
Dado los propósitos de un proceso de investigación, las y los investigadoras producen diseños de investigación que les permitan responder preguntas.

En otros escenarios, hacen uso de información disponible, ya sea producto de un ejercicio administrativo, o producto de un estudio prediseñados que provee de datos, para abordar preguntas de investigación.

No es extraño que una parte del quehacer de la investigación se aboque al diseño y desarrollo de metodologías, instrumentos, que permitan recoger información nueva.

Finalmente, uno de los quehaceres no triviales, es la reflexión misma sobre qué preguntarse, y porqué, y para qué usos.

En resumen, creo que esto es una buena panorámica de los diferentes espacios de acción del quehacer de la investigación.



# Muchas gracias!

# Referencias

- Brese, F., Jung, M., Mirazchiyski, P., Schulz, W., & Zuehlke, O. (2011). ICCS 2009 User Guide for the International Database, Supplement 3. International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA).
- Canales, M. (2006). Metodologías de Investigación Social. LOM.
- Cobb, G. W. (2007). The Introductory Statistics Course: A Ptolemaic Curriculum. *Technology Innovations in Statistics Education*, 1(1), 1–16.
- Heeringa, S. G., West, B., & Berglund, P. A. (2009). Applied Survey Data Analysis. Taylor & Francis Group.
- Kang, H. A., Su, Y. H., & Chang, H. H. (2018). A note on monotonicity of item response functions for ordered polytomous item response theory models. *British Journal of Mathematical and Statistical Psychology*, 71(3), 523–535. <https://doi.org/10.1111/bmsp.12131>
- MINSAL. (2013). Guía Clínica para el tratamiento de adolescentes de 10 a 14 años con Depresión. <https://www.guiadisc.com/wp-content/pdfs/guia-clinica-tratamiento-depresion-adolescentes.pdf>
- Parker, H. (2017). Opinionated analysis development (pp. 1–13). <https://doi.org/10.7287/peerj.preprints.3210>
- Ramsey, F., & Schafer, D. (2012). The Statistical Sleuth: A Course in Methods of Data Analysis (3rd ed.). Brooks/Cole.
- Schulz, W., Fraillon, J., & Ainley, J. (2013). Measuring young people's understanding of civics and citizenship in a cross-national study. *Educational Psychology*, 33, 334–349. doi:10.1080/01443410.2013.772776
- Sterba, S. K. (2009). Alternative Model-Based and Design-Based Frameworks for Inference From Samples to Populations: From Polarization to Integration. In *Multivariate Behavioral Research* (Vol. 44, Issue 6, pp. 711–740). <https://doi.org/10.1080/0027317090333574>
- Stevens, S. S. (1946). On the Theory of Scales of Measurement. *Science*, 103(2684), 677–680.
- Torres Irribarria, D. (2021). A Pragmatic Perspective of Measurement. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-74025-2>
- Vik, P. (2014). Introduction. In *Regression, ANOVA, and the general linear model: A statistics primer* (pp. 1–6). Sage.
- Yau, N. (2015) <https://flowingdata.com/2015/02/12/visualization-constraints>