



Identificación de instrumentos débiles para la corrección de endogeneidad en Modelos de Elección Discreta

Seminario de Postgrado de DITL

Thomas E. Guerrero B.

Estudiante de Doctorado en Ciencias de la Ingeniería
Departamento de Ingeniería de Transporte y Logística

Profesores supervisores:

Juan de Dios Ortúzar, C. Ángelo Guevara y Elisabetta Cherchi

Santiago de Chile - 2020

Contenido

- 1) Introducción
 - ✓ Motivación
 - ✓ Antecedentes
 - ✓ Objetivo y contribuciones
- 2) Metodología
- 3) Validación
- 4) Resultados
- 5) Conclusiones

Contenido

1) Introducción

- ✓ Motivación
- ✓ Antecedentes
- ✓ Objetivo y contribuciones

2) Metodología

3) Validación

4) Resultados

5) Conclusiones

Motivación

- ¿Qué es endogeneidad?
- Parámetros son inconsistentes (Guevara, 2015).
- Prácticamente inevitable en modelación debido a las causas que la generan.
- La corrección de endogeneidad ha sido abordada en la literatura.

Motivación

- En *Modelos de Elección Discreta* (MED) se usa el método de *Control Function* - CF (Heckman, 1978).

$$U_{in} = ASC_i + \beta_t t_{in} + \beta_c c_{in} + \varepsilon_{in} \quad \left. \vphantom{U_{in}} \right\} E(\varepsilon_{in} | \mathbf{t}_{in}) \neq 0$$

Etapa 1: Obtener los residuos desde la regresión por OLS.

$$t_{in} = \alpha + \gamma_z Z_{in} + \gamma_c c_{in} + \delta_{in} \xrightarrow{OLS} \hat{\delta}_{in} = t_{in} - \hat{t}_{in}$$

└───────────> **IV o instrumentos** (Hausman, 1978).

- (i) Z_{in} no correlacionada con ε_{in} (Condición de exogeneidad).
(ii) Z_{in} correlacionada con t_{in} (Condición de fortaleza).

Motivación

- En *Modelos de Elección Discreta* (MED) se usa el método de *Control Function* - CF (Heckman, 1978).

$$U_{in} = ASC_i + \beta_t t_{in} + \beta_c c_{in} + \varepsilon_{in} \left. \vphantom{U_{in}} \right\} E(\varepsilon_{in} | \mathbf{t}_{in}) \neq 0$$

Etapas 2: Estimar el modelo de elección considerando $\hat{\delta}_{in}$

$$U_{in} = \widehat{ASC}_i + \hat{\beta}_t t_{in} + \hat{\beta}_c c_{in} + \beta_{\hat{\delta}} \hat{\delta}_{in} + \tilde{\varepsilon}_{in}$$

- Si $\beta_{\hat{\delta}}$ es significativo, entonces esto es evidencia de la presencia de endogeneidad (Rivers and Vuong, 1988).

Motivación

- Como puede verse, la aplicación del método CF depende de la disponibilidad de instrumentos.
 - IV válida (Rivers y Vuong, 1988; Villas-Boas y Winer, 1999):
 - (i) Independiente del término de error del MED.
- Condición de exogeneidad***
- *REF* y *mREF* propuesto por Guevara (2018).

Motivación

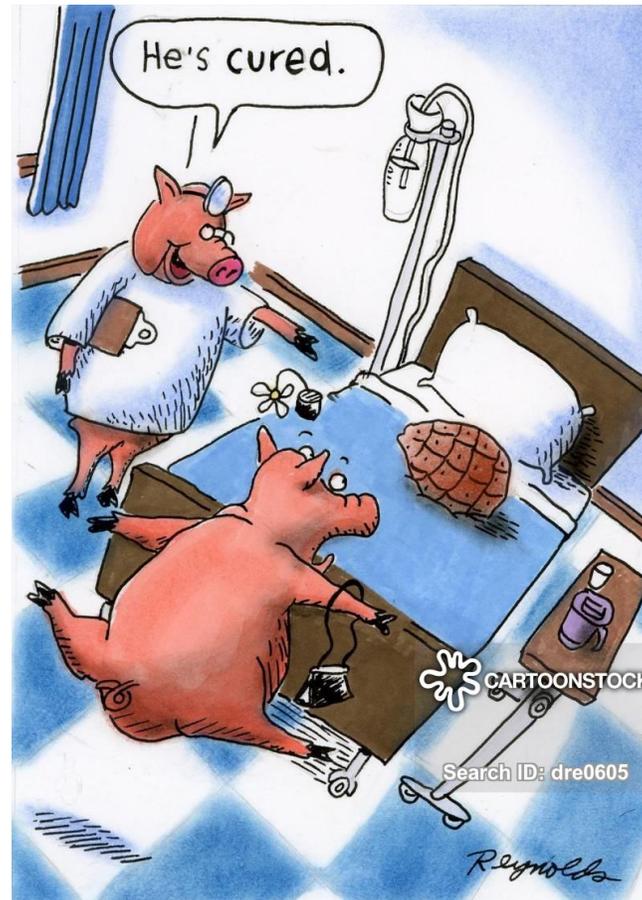
- IV válida (Rivers y Vuong, 1988; Villas-Boas y Winer, 1999):
 - (ii) Debe estar correlacionada con la variable endógena.

Condición de relevancia

- Define la debilidad o fortaleza del instrumento.
- Corrección de modelos con instrumentos débiles puede arrojar modelos con peor desempeño que sin corregir (Staiger y Stock, 1997).

Motivación

La cura peor que la enfermedad



Contenido

1) Introducción

- ✓ Motivación
- ✓ **Antecedentes**
- ✓ Objetivo y contribuciones

2) Metodología

3) Validación

4) Resultados

5) Conclusiones

Antecedentes

- La debilidad de los instrumentos fue largamente ignorada hasta Staiger and Stock (1997) [*rule of thumb*].
- Stock and Yogo (2005) derivaron analíticamente medidas formales para determinar la debilidad de los instrumentos: Relative Bias (RB) y Size Distortion (SD).

$$RB_n^j = \frac{|\beta_{tn}^{CF} - \beta_t^{Real}|}{|\beta_{tn}^{END} - \beta_t^{Real}|}$$

- Mas reciente, Sanderson y Windmeijer (2016) y Skeels y Windmeijer (2018).

Contenido

1) Introducción

- ✓ Motivación
- ✓ Antecedentes
- ✓ **Objetivo y contribuciones**

2) Metodología

3) Validación

4) Resultados

5) Conclusiones

Objetivo y contribuciones

- Identificar instrumentos débiles para la corrección de endogeneidad en MED.
- Contribuciones:
 - 1) Metodología para detectar instrumentos débiles.
 - 2) Valores críticos para detectar instrumentos débiles en MED.
 - 3) Rule of thumb a partir de los resultados obtenidos.
 - 4) Efecto de los instrumentos débiles sobre los estimadores.

Contenido

1) Introducción

- ✓ Motivación
- ✓ Antecedentes
- ✓ Objetivo y contribuciones

2) Metodología

3) Validación

4) Resultados

5) Conclusiones

Metodología

Contribución: → Metodología para detectar instrumentos débiles

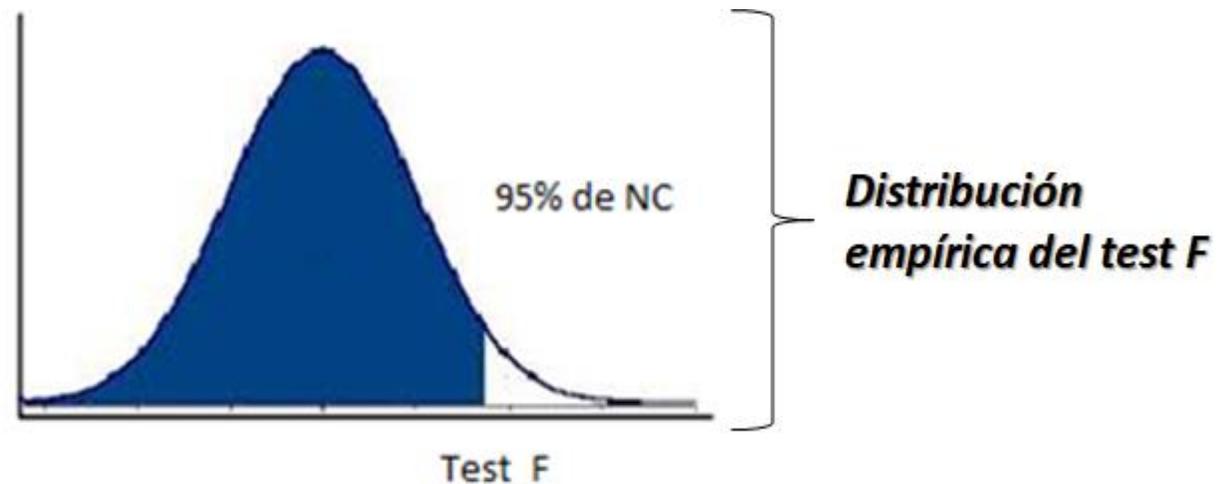
3. Estimación del Sesgo Relativo (RB)

$$\alpha_z^1 \left\{ \begin{matrix} RB_1^1 & F_1^1 \\ RB_2^1 & F_2^1 \\ RB_3^1 & F_3^1 \\ \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot \\ RB_n^1 & F_n^1 \end{matrix} \right\} \overline{RB}^1 \quad \alpha_z^2 \left\{ \begin{matrix} RB_1^2 & F_1^2 \\ RB_2^2 & F_2^2 \\ RB_3^2 & F_3^2 \\ \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot \\ RB_n^2 & F_n^2 \end{matrix} \right\} \overline{RB}^2 \quad \dots \quad \alpha_z^j \left\{ \begin{matrix} RB_1^j & F_1^j \\ RB_2^j & F_2^j \\ RB_3^j & F_3^j \\ \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot \\ RB_n^j & F_n^j \end{matrix} \right\} \overline{RB}^j$$

$$\overline{RB}^j = \frac{\sum_1^n RB_n^j}{n}$$

$$RB_n^j = \frac{\left| \frac{\hat{\beta}_{tn}^{CF}}{\hat{\beta}_{cn}^{CF}} - \frac{\beta_t^{True}}{\beta_c^{True}} \right|}{\left| \frac{\hat{\beta}_{tn}^{END}}{\hat{\beta}_{cn}^{END}} - \frac{\beta_t^{True}}{\beta_c^{True}} \right|}$$

4. Determinación del valor crítico



Contenido

1) Introducción

- ✓ Motivación
- ✓ Antecedentes
- ✓ Objetivo y contribuciones

2) Metodología

3) Validación

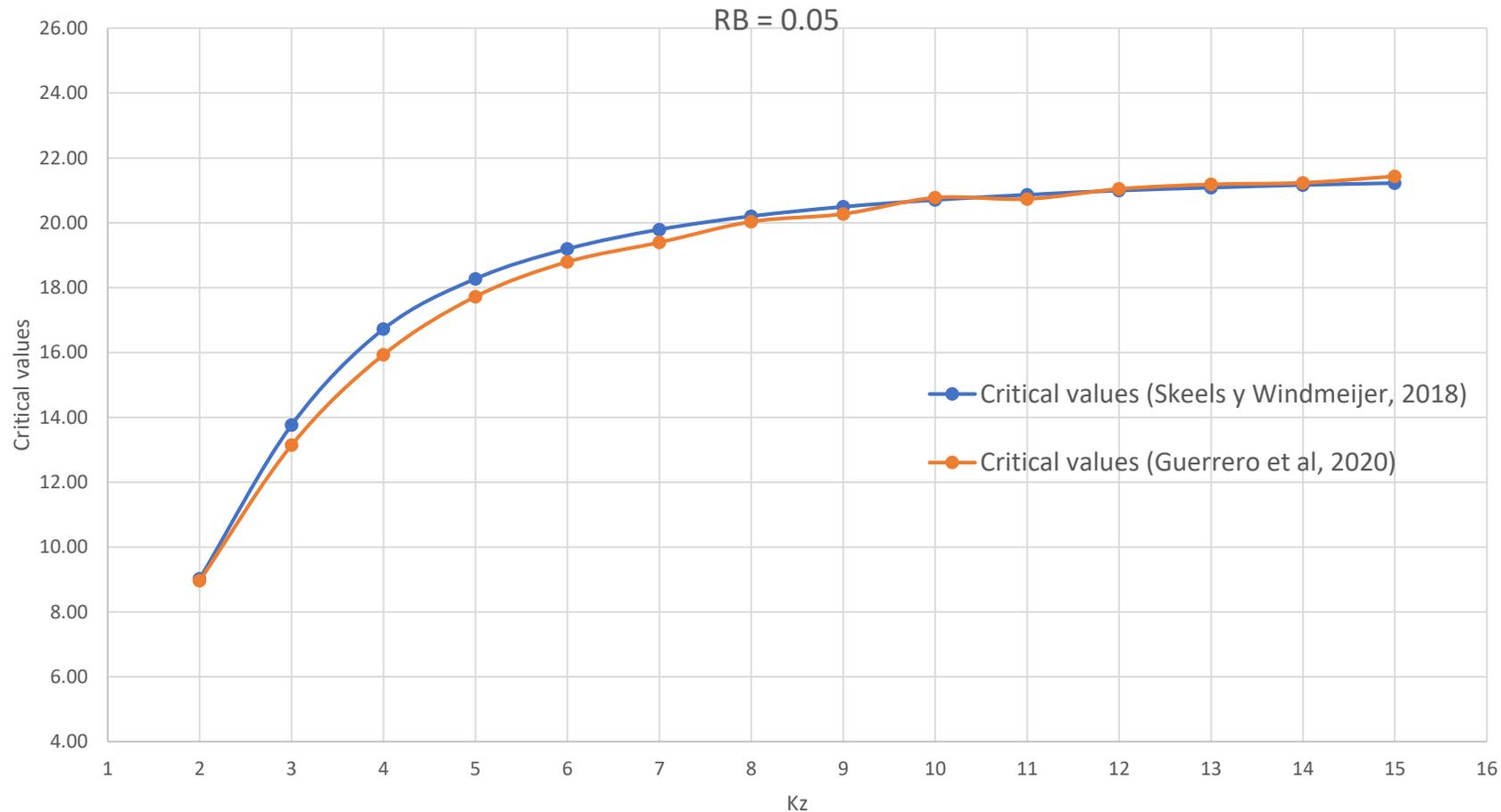
4) Resultados

5) Conclusiones

Validación

Contribución: → Metodología para detectar instrumentos débiles

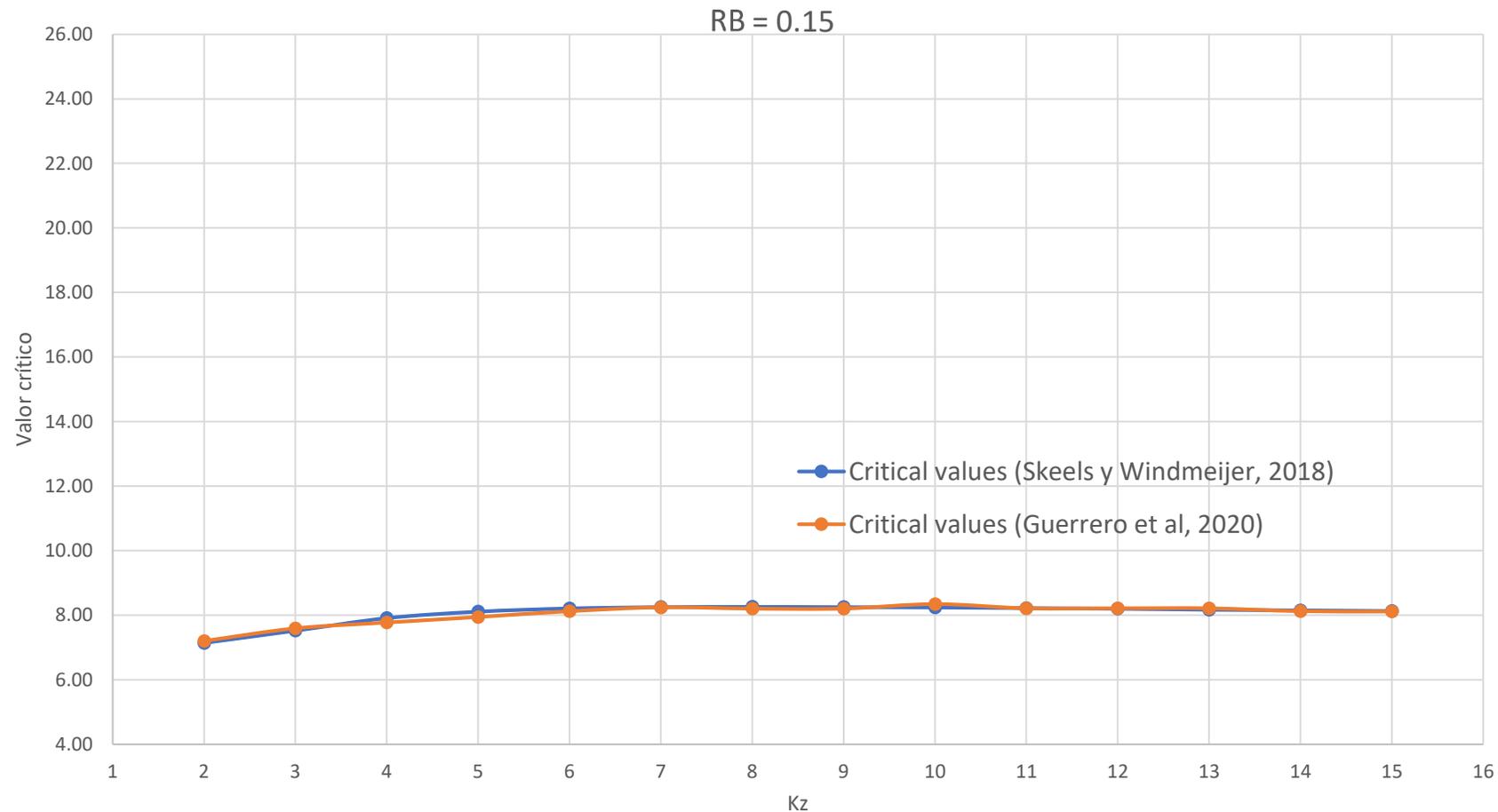
Validación de metodología en modelos lineales



Validación

Contribución: → Metodología para detectar instrumentos débiles

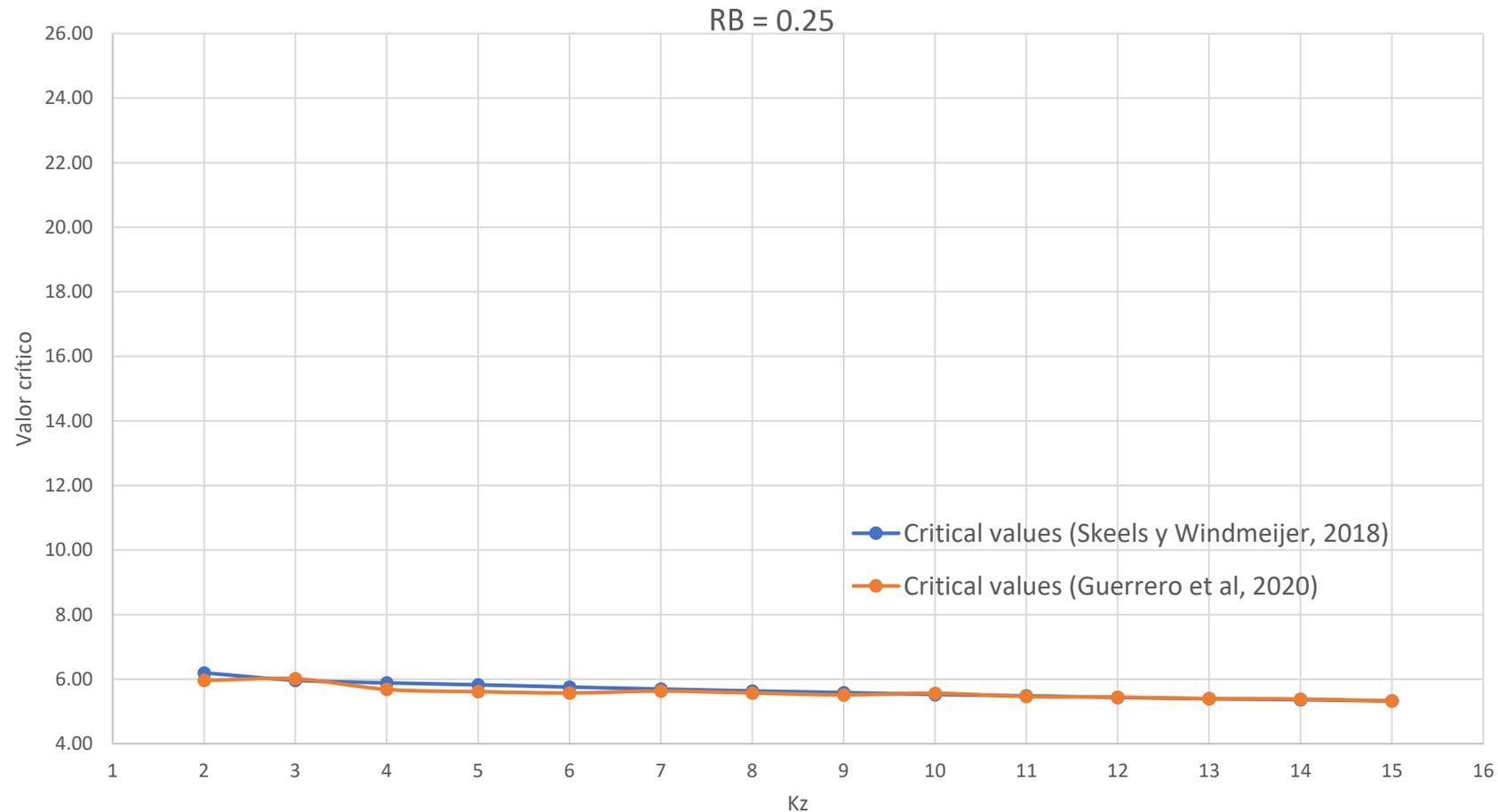
Validación de metodología en modelos lineales



Validación

Contribución: → Metodología para detectar instrumentos débiles

Validación de metodología en modelos lineales



Contenido

1) Introducción

- ✓ Motivación
- ✓ Antecedentes
- ✓ Objetivo y contribuciones

2) Metodología

3) Validación

4) Resultados

5) Conclusiones

Resultados

Contribución: → Valores críticos para detección de instrumentos débiles en MED

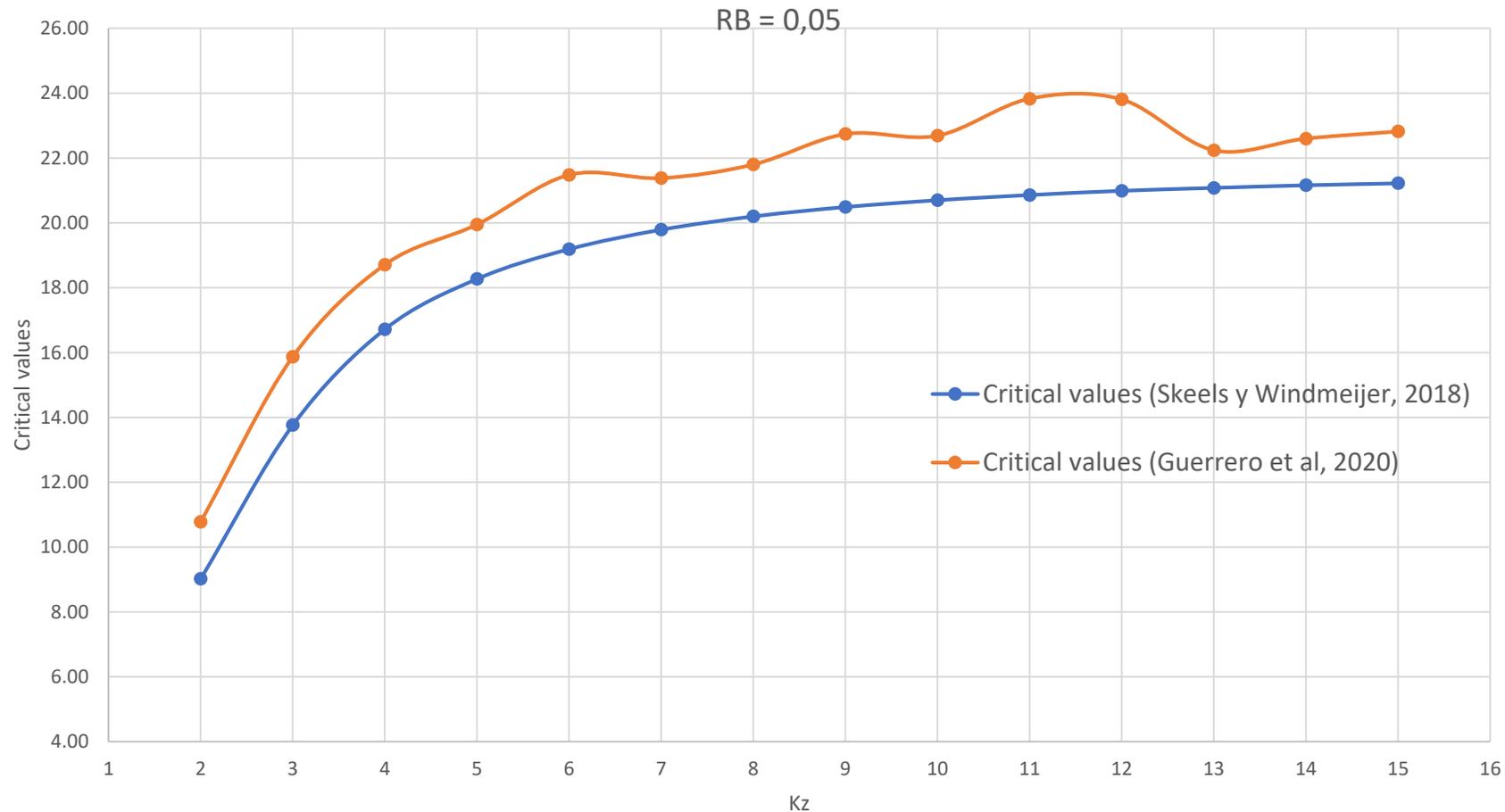
Valores críticos para Modelos de Elección Discreta

| k_z | RB = | | | | | |
|-------|------|------|------|------|------|------|
| | 0,05 | 0,10 | 0,15 | 0,20 | 0,25 | 0,30 |
| 2 | 10,8 | 9,4 | 8,9 | 8,5 | 7,5 | 7,4 |
| 3 | 15,9 | 9,9 | 8,8 | 8,2 | 7,5 | 6,8 |
| 4 | 18,7 | 11,3 | 9,0 | 7,7 | 6,8 | 6,1 |
| 5 | 20,0 | 12,4 | 9,6 | 8,0 | 6,7 | 5,9 |
| 6 | 21,5 | 13,0 | 9,6 | 7,9 | 6,5 | 5,6 |
| 7 | 21,4 | 12,9 | 9,1 | 7,5 | 6,3 | 5,6 |
| 8 | 21,8 | 13,3 | 9,1 | 7,3 | 6,3 | 5,5 |
| 9 | 22,7 | 12,7 | 9,3 | 7,4 | 6,2 | 5,4 |
| 10 | 22,7 | 13,0 | 9,2 | 7,4 | 6,3 | 5,3 |
| 11 | 23,8 | 13,4 | 9,4 | 7,2 | 6,2 | 5,4 |
| 12 | 23,8 | 12,4 | 8,9 | 7,0 | 5,9 | 5,1 |
| 13 | 22,2 | 12,5 | 9,1 | 7,1 | 6,0 | 5,2 |
| 14 | 22,6 | 12,3 | 8,8 | 7,0 | 5,9 | 5,0 |
| 15 | 22,8 | 12,1 | 8,8 | 6,8 | 5,7 | 4,8 |

Resultados

Contribución: → Valores críticos para detección de instrumentos débiles en MED

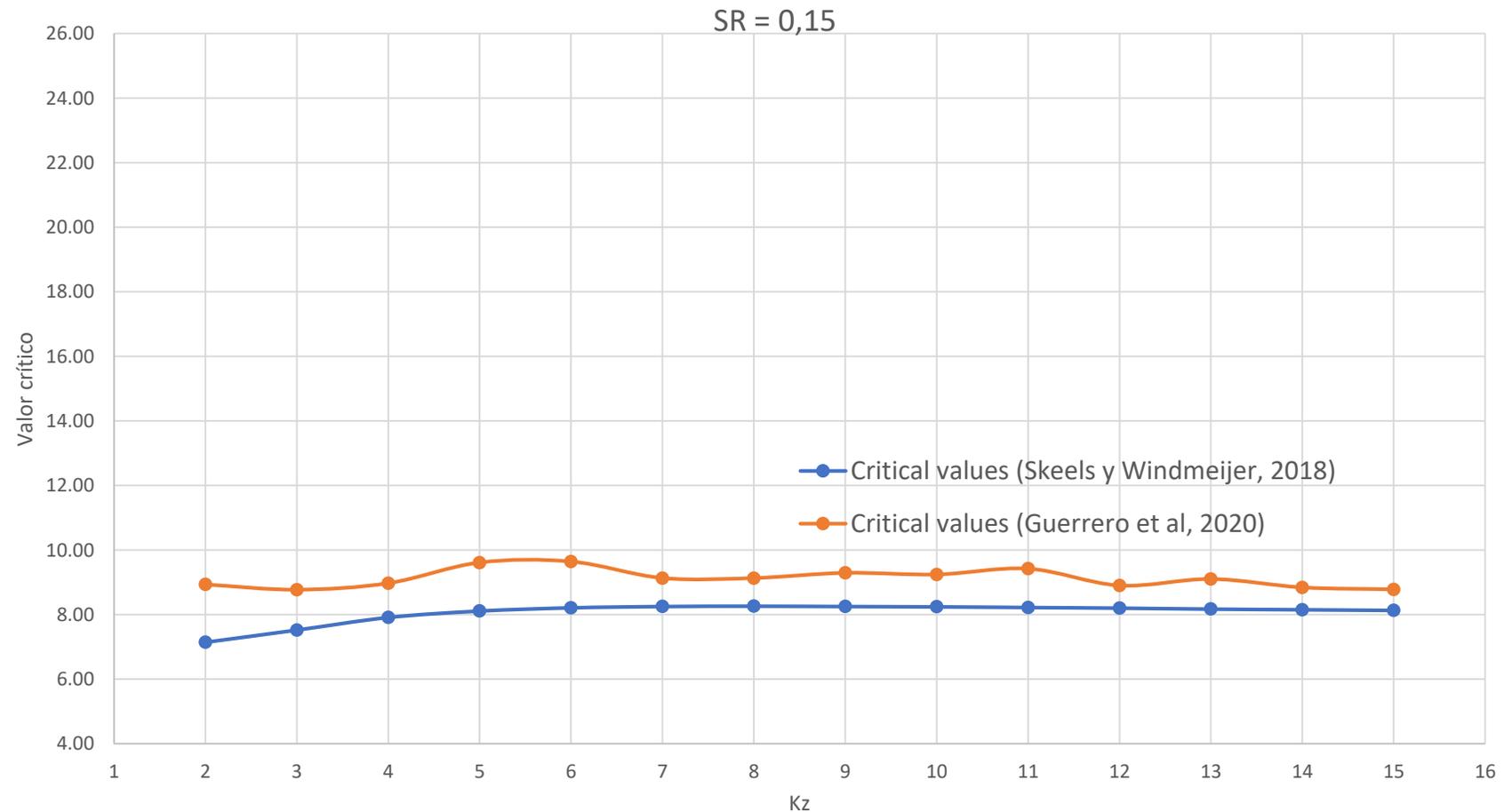
Valores críticos para Modelos de Elección Discreta



Resultados

Contribución: → Valores críticos para detección de instrumentos débiles en MED

Valores críticos para Modelos de Elección Discreta





Resultados

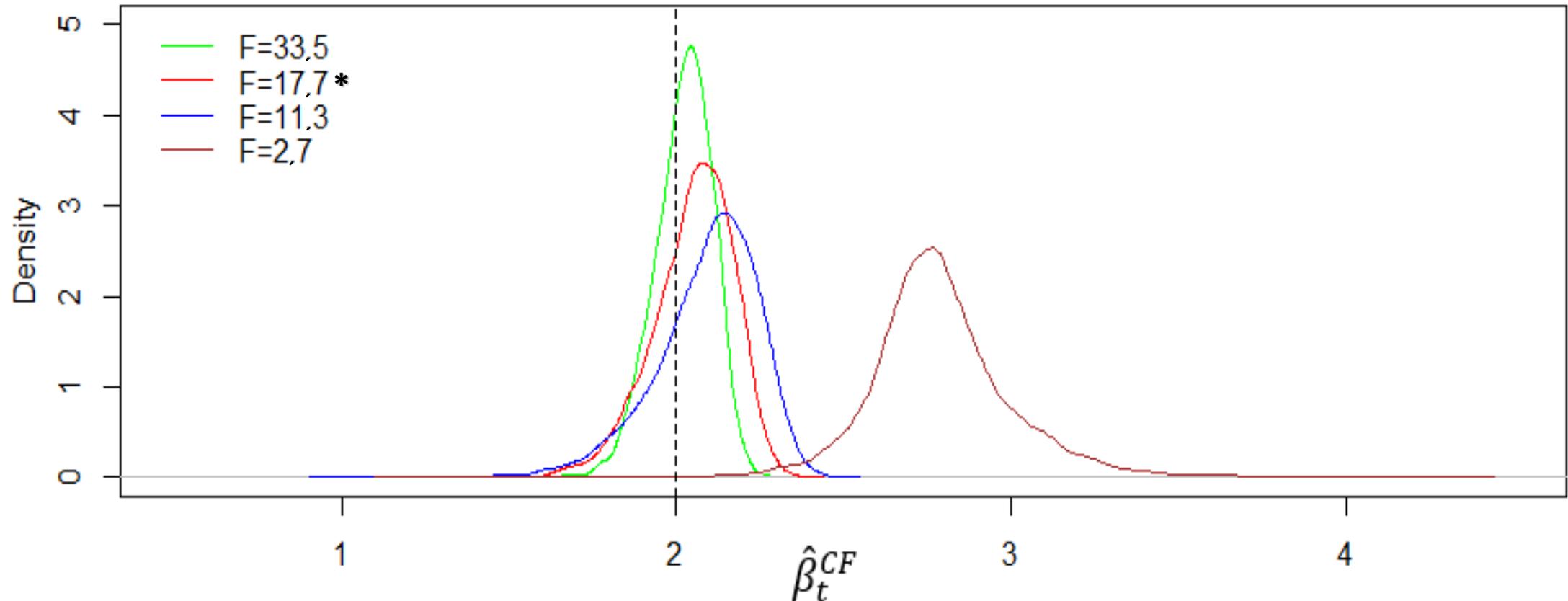
Contribución: → *Rule of thumb* a partir de los resultados obtenidos

- a) Para $RB=0,05$ y kz dado, el valor crítico en MED es el valor crítico en ML más 2,0
- b) Para $RB=0,10$ y kz dado, el valor crítico en MED es el valor crítico en ML más 1,3
- c) Para $RB=0,15$ y kz dado, el valor crítico en MED es el valor crítico en ML más 1,1
- d) Para $RB=0,20$ y kz dado, el valor crítico en MED es el valor crítico en ML más 0,9
- e) Para $RB=0,25$ y $0,30$ and kz dado, el valor crítico en MED es el valor crítico en ML más 0,8

Resultados

Contribución: → Efecto de los instrumentos débiles sobre los estimadores

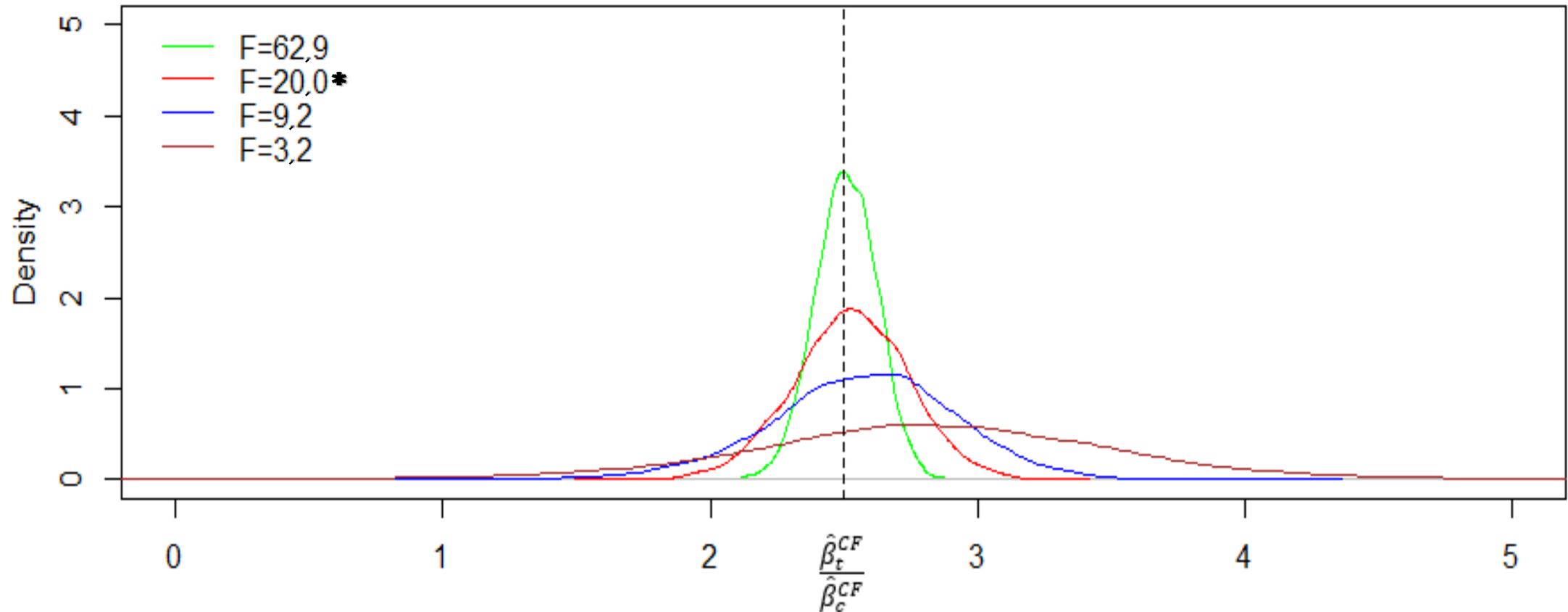
Modelos lineales



Resultados

Contribución: → Efecto de los instrumentos débiles sobre los estimadores

Modelos de elección discreta



Contenido

1) Introducción

- ✓ Motivación
- ✓ Antecedentes
- ✓ Objetivo y contribuciones

2) Metodología

3) Validación

4) Resultados

5) Conclusiones

Conclusiones

- Identificar instrumentos débiles para la corrección de endogeneidad en MED es de relevancia.
- Propusimos y validamos una metodología para detectar instrumentos débiles.
- Determinamos valores críticos para detectar instrumentos débiles en MED.
- Definimos una *Rule of thumb* a partir de los resultados obtenidos.
- Se evaluaron los efectos de los instrumentos débiles sobre los estimadores.



Identificación de instrumentos débiles para la corrección de endogeneidad en Modelos de Elección Discreta

Seminario de Postgrado de DITL

Gracias!!!