

Taller IV¹

Germán Camilo Rodríguez Perilla²

gecrodriguezpe@unal.edu.co



Universidad Nacional de Colombia

Evaluación de Impacto

Colombia

4 Noviembre 2020

¹El presente documento busca responder unas preguntas teóricas y prácticas para replicar de manera aproximada el paper de (Hansen, 2015). La replicación del paper se realizó utilizando el software estadístico R

²Estudiante pregrado Universidad Nacional de Colombia

Índice

1. Parte I	1
1.1. Explique en un párrafo: (1) ¿qué sugiere la teoría del criminal racional de Becker en término de qué determina la elección de cometer crímenes y qué implicaciones de política pública tiene? (2) ¿por qué manejar bajo influencia de substancia puede no ser un buen dominio de aplicación de la teoría de Becker?	1
1.2. Explique cuál es el problema empírico para identificar el impacto de la severidad del castigo sobre la propensión a cometer crimen	1
1.3. ¿Cuál es la estrategia empírica en este paper? ¿Es creíble?	1
1.4. ¿Cuáles son los posibles mecanismos a través de los cuales las condenas pueden reducir la propensión a cometer crímenes?	3
1.5. ¿Es la literatura empírica capaz de expresar un consenso sobre el impacto de la severidad de la pena sobre la propensión a cometer crimen? ¿Por qué?	3
2. Parte II	3
2.1. Reproduzca la Fig 1, con un histograma con clases de frecuencia de amplitud 0.0001 y dos líneas verticales en correspondencia de DUI y DUI agravado	4
2.2. Conduzca el test de McCrary al nivel del DUI, ploteándolo gráficamente y reportando el pvalue	4
2.2.1. Para el umbral $BAC = 0,08$	4
2.3. Reproduzca parcialmente la Tabla 2 columnas (1)-(4) , Panel (A), usando el mismo modelo estimado en el artículo	5
2.4. Reproduzca parcialmente la Tabla 3, columna 1, Panel (A) y (B), usando el mismo modelo y ancho de banda(variable=recidivism)	6
2.5. Muestre en una gráfica del outcome sobre la running variable, con cutoff a 0.08 y soporte del BAC entre 0.03 y 0.20, con intervalos de confianza, kernel rectangular	6
2.6. Calcule el pvalor del efecto del DUI usando inferencia randomizada	7
2.7. Realice un experimento placebo a 0.04, con ancho de banda .04	7
3. Apéndice	8
3.1. Gráfica para el histograma de la variable <i>bac</i> con un bandwidth de 0,0001	8

1. Parte I

1.1. Explique en un párrafo: (1) ¿qué sugiere la teoría del criminal racional de Becker en término de qué determina la elección de cometer crímenes y qué implicaciones de política pública tiene? (2) ¿por qué manejar bajo influencia de sustancia puede no ser un buen dominio de aplicación de la teoría de Becker?

El modelo de comportamiento criminal de Becker sugiere que los criminales no solo cometen crímenes de manera racional sino que su lógica está basada en un balance de beneficios y costos asociados al crimen en donde el criminal decidirá cometer el crimen si y solo si los beneficios asociados a éste son mayores a sus costos (Becker, 1968). La teoría del crimen racional de Becker también tiene implicaciones de política pública dado que Becker considera que una forma de disuadir a futuros criminales es mediante una combinación apropiada de castigos e instituciones o mecanismos que hacen cumplir la ley (Hansen, 2015). No obstante, dado que conducir en estado de embriaguez³ es un crimen muy diferente respecto a otros delitos, como lo son asesinar o crímenes parecidos, y además consumir en estado de alcoholemia está fuertemente enlazado con problemas de adicción y abuso de sustancia, lo poco que se sabe en la prevención de otros crímenes puede que no aplique para el caso de conductores que manejen ebrios (Hansen, 2015). Por lo anterior, manejar bajo influencia de sustancia puede no ser un buen ejemplo de la teoría del criminal de Becker porque aparentemente parece ser un delito muy distinto a los delitos estudiados en la teoría de Becker.

1.2. Explique cuál es el problema empírico para identificar el impacto de la severidad del castigo sobre la propensión a cometer crimen

El autor en la introducción del artículo menciona que una de las principales dificultades de un trabajo empírico que busque identificar el efecto de un castigo sobre la posibilidad de reincidir en cometer una infracción o delito consiste principalmente en que la severidad del castigo depende normalmente de la severidad del delito. Por lo que comparaciones ingenuas de delincuentes con castigos fuertes respecto a los que tienen castigos leves llevarían a estimadores sesgados causado por la omisión de variables (Hansen, 2015). Lo anterior es importante en el caso del paper estudiado, dado que estimaciones convencionales que intenten extrapolar los resultados de estudios que analicen el efecto disuasorio de los castigos fuertes sobre crímenes graves (**como lo podrá ser la pena capital**) no serían convincentes en el caso de las personas que manejen ebrias dado que los castigos que se le imputan a infractores ebrios suelen ser mucho más leves respecto a los castigos que se le imputan a otros criminales y por ende el efecto de dichos castigos *más leves* sobre reincidir en manejar en estado de alcoholemia podría no estimarse correctamente si se usará como referente el efecto que tienen los castigos fuertes sobre otro tipo de delitos.

1.3. ¿Cuál es la estrategia empírica en este paper? ¿Es creíble?

Dado que en cualquier paper relacionado con la evaluación del impacto de una política pública sobre una variable outcome lo más importante, y por tanto lo que uno más concentra esfuerzos y tiempo, es en convencer que es creíble la estrategia empleada para evaluar el impacto se dedicará más espacio a justificar y responder las preguntas planteadas en esta sección.

En primer lugar, la pregunta de investigación que busca responder Hansen es el efecto que tiene la severidad de la pena en reincidir en manejar en estado de embriaguez. Para responderla, el autor busca estimar el impacto que puede llegar a tener penas y sanciones más severas que enfrentan los conductores bajo estado de alcoholemia bajos los umbrales de BAC⁴ en reducir efectivamente que dichos conductores vuelvan a manejar en estado de alcoholemia. Para estimar dicho impacto, el autor propone una estrategia empírica cuasi-experimental dado que la capacidad de medir con precisión el

³En inglés éste termino correspondería a Driving Under de Influence (DUI)

⁴Blood Alcoholic Content

nivel de BAC hace que sea muy difícil tanto para los conductores como para los policías manipular los test de alcoholemia basados en BAC en los umbrales prescritos por la ley⁵

Ahora bien, la estrategia de identificación que decidió emplear Hansen para estimar el mencionado impacto fue el uso de un RDD⁶. Para el impacto que está buscando estimar Hansen tiene sentido utilizar dicha estrategia de identificación dado que pese a que las personas en los extremos, es decir los infractores muy propensas a tomar y las personas que no tomar pueden ser personas con características muy distintas, alrededor de los umbrales de los test de BAC es creíble que las personas tienen características similares y que alrededor del umbral el resultado de superar o no superar el umbral puede deberse a una lotería, dado que como ya se mencionó es muy difícil una manipulación de los test de alcoholemia ya sea por parte de los policías o de los conductores dada la precisión de éstos⁷. La idea general, es que unos conductores serán afortunados y quedaran por debajo del umbral de castigos y otros no lo serán y quedarán por encima del umbral de castigo pero dicho proceso será predominantemente aleatorio y no tendrá que ver significativamente con características particulares de las personas (Hansen, 2015). Otras razones que da el autor para justificar el uso de un RDD⁸ son: 1) Los niveles de precisión de los *breathalyzers* son lo suficientemente altos⁹, 2) muchos factores que afectan el nivel de BAC son muy difíciles de controlar de manera conciente por parte del conductor y 3) los *breathalyzers personales* aún no son lo suficientemente precisos ni de uso generalizado.

Ya haciendo énfasis en los datos y en el análisis cuantitativo el autor muestra que no hay evidencia de manipulación alrededor de los umbrales como indica tanto el histograma de la variable BAC¹⁰ como el test de McCrary.

Finalmente, Hansen mira si algunas *covariadas* empleadas en el paper presentaban discontinuidades en los umbrales para el BAC. Esto se debe a que si alguna de las covariadas llegará a presentar discontinuidades en los umbrales entonces no habría una sola manera de interpretar el efecto de los castigos por superar el nivel de umbral sobre la reincidencia de manejar borracho y por ende no se podría estimar de manera correcta el impacto causal por medio de un RDD. Algunas de las covariadas que Hansen estudió fueron: la edad, el sexo, la raza y si había ocurrido o no un accidente. En particular, Hansen consideró que la variable *accidente* podría ser una covariada que podría estar violando el supuesto dado que podría disuadir seguir manejando borracho por castigos derivados del accidente o podría generar *attrition* no aleatorio dado que algunas personas podrían morir en el accidente. No obstante, luego de realizar los test se concluye que ninguna de estas covariadas presenta discontinuidades alrededor del umbral.

Otra cosa que fortalece el estudio es que para el estudio a pesar de que se empleo principalmente una ventana de 4 años para ver si habían reincidencia en manejar borracho¹¹ también se manejaron varias ventanas para formar una idea de cuanto podría durar el impacto del efecto disuasorio de la pena que se recibiría si se volvía a cometer el delito de manejar ebrio.

Por todo lo mencionado anteriormente, se concluye que la estrategia de identificación del impacto causal que tienen los castigos por exceder un umbral de BAC sobre la reincidencia de manejar borracho por medio de un RDD es creíble¹² y además de las técnicas de estimación de impactos causales para este estudio en particular es la más conveniente.

⁵Para la mayoría de estados en los Estados Unidos niveles mayores al umbral de $BAC = 0,08$ significa una ofensa moderada mientras que niveles mayores al umbral $BAC = 0,15$ significa ofensas mucho más graves y por ende castigos mayores.

⁶Regression Discontinuity Design

⁷Por ejemplo, es muy difícil que las personas sean capaces de manera conciente de mantener niveles de alcoholemia justo por debajo del umbral de $BAC = 0,08$

⁸Se destaca que el modelo principal estimado por el autor está basado en $y_i = X_i'\gamma + \alpha_1 DUI_i + \alpha_2 BAC_i + \alpha_3 BAC_i DUI_i + u_i$

⁹3 dígitos en la escala de 0 a 1

¹⁰Que en el caso del artículo va a ser la **running variable** para el RDD

¹¹El autor considera que dicho lapso de tiempo podría ser un periodo lo suficientemente extenso para reincidir en cometer el delito

¹²Algo más que fortalece el uso del RDD para el estudio es que para el periodo de tiempo analizado los umbrales de penalización o castigo por superar un cierto nivel de BAC se han mantenido relativamente constantes

1.4. ¿Cuáles son los posibles mecanismos a través de los cuales las condenas pueden reducir la propensión a cometer crímenes?

El autor menciona que existen tres mecanismos distintos por los que es posible que penas más severas en la prueba de alcoholemia por BAC puedan reducir la incidencia de conducir ebrio los cuales son: 1) disuación, incapacitación y rehabilitación (Hansen, 2015)¹³.

Ahora bien, los tres mecanismos ya mencionados vistos a la luz del fenómeno estudiado en el paper, a saber de la reducción de la reincidencia en la conducción en estado influencia de substancia, se refieren a lo siguiente:

1. **Incapacitación:** El aumento de la suspensión a conducir o la revocación de la licencia de conducción en el umbral puede reducir conducir borracho.
2. **Rehabilitación:** Este mecanismo busca modificar la conducta del individuo mediante una especie de tratamiento. Por ejemplo, si se tratan las personas que abusan del consumo de alcohol se puede disminuir el consumo de alcohol por parte de los individuos tratados y de esta forma disminuir la probabilidad de reincidir en manejar borracho o se puede cambiar las preferencias de los delincuentes de tal forma que sustituyan el bienestar que les genera consumir alcohol por otra cosa como lo puede ser una actividad.
3. **Disuación:** Este es el principal mecanismo estudiado en el paper y consiste en reducir la reincidencia a manejar borracho mediante una serie de castigos en donde la severidad del castigo aumenta si se es reincidente en dicha conducta delictiva. De esta forma, la idea es disuadir el delincuente de volver a realizar la acción castigable dado que de volverlo a hacer enfrentaría una pena más fuerte por lo que podría ser un costo muy grande para el delincuente. Este es el mecanismo que mejor se acomoda a la teoría del crimen racional de Becker.

1.5. ¿Es la literatura empírica capaz de expresar un consenso sobre el impacto de la severidad de la pena sobre la propensión a cometer crimen? ¿Por qué?

Por lo expresado por Hansen, hoy en día la literatura empírica no es capaz de expresar un consenso sobre el impacto de la severidad de la pena sobre la propensión a cometer crimen. Esto se debe a que muchos estudios empíricos difieren sustancialmente en sus hallazgos con resultados contradictorios entre sí. Por ejemplo, el autor menciona que hay algunos estudios que son consistentes con los *modelos de criminalidad tradicionales Beckerianos* como algunos estudios que muestran que personas que enfrentan la posibilidad de enfrentar cadena perpetua si reinciden en algún crimen se abstienen de hacerlo. No obstante, en algunas situaciones el aumento de la severidad del castigo puede no generar que los criminales se abstengan de reincidir en cometer un crimen como es el caso de los jóvenes que pasan de delinquir siendo menores de edad a delinquir teniendo más de 18 años donde las penas son mayores. De igual forma, algunos estudios han mostrado que para ciertos delitos mayores castigos en vez de disuadir el comportamiento delictivo lo incita (Hansen, 2015). Lo anterior es importante, dado que la ausencia de consenso en la literatura sobre si un aumento en la severidad de los castigos incentiva, no afecta o desincentiva el accionar delictivo, nuevamente por la gran cantidad de casos y estudios que muestran resultados contradictorios y en muchos casos igualmente convincentes, hace que estimaciones previas sobre la disuación a los delincuentes por medio de castigos no informen de manera adecuada el efecto de castigos más severos sobre la reincidencia de manejar borracho.

2. Parte II

Una vez tenga los datos en el programa, use la variable “low_score” (dividida por mil) como indicación del BAC, ejecute los siguientes pasos (note que los resultados no van a coincidir exactamente,

¹³El autor concluye que aunque a pesar que el principal mecanismo por el que opera la reducción de la conducción en estado de embriaguez es por disuación puede que haya también cierto efecto operando a través de los otros dos mecanismos mencionados

no se preocupe por eso)¹⁴:

2.1. Reproduzca la Fig 1, con un histograma con clases de frecuencia de amplitud 0.0001 y dos líneas verticales en correspondencia de DUI y DUI agravado

La figura 1 se representa el histograma¹⁵ relacionado a la figura 1 del paper¹⁶:

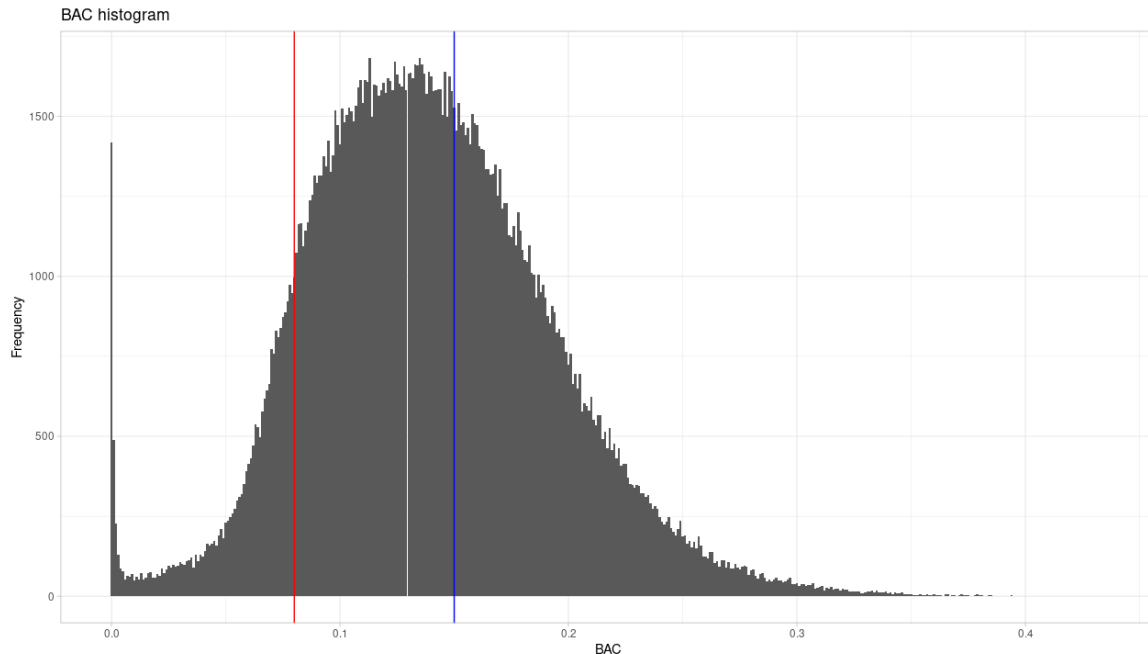


Figura 1: La altura horizontal representa la altura vertical basado en la frecuencia de observaciones, con la *running variable* **BAC** en el eje horizontal. La línea roja representa el umbral asociado a un $BAC = 0,08$ mientras que la línea azul representel el umbral asociado a un $BAC = 0,15$. El gráfico fue realizado por medio de ggplot2. El bin width empleado fue de 0,001

Como se puede observar de 1 no parece haber saltos abruptos en el histograma alrededor de los umbrales por lo que parece no haber manipulación de datos.

2.2. Conduzca el test de McCrary al nivel del DUI, ploteándolo gráficamente y reportando el pvalue

Dado que en el **test de McCrary**¹⁷ la hipótesis nula implica no manipulación, es decir continuidad, se tiene que un p_valor mayor a 0,05 implica que a un nivel de significancia de $\alpha = 0,05$ no existe evidencia de manipulación de datos.

2.2.1. Para el umbral $BAC = 0,08$

Cuando se emplea el *test de McCrary* para el umbral $BAC = 0,08$ se obtiene un $p_value = 0,1299$ lo que implica que no se rechaza la hipótesis nula y por ende no hay manipulación de datos.

Los resultados del test de McCrary están dados por la figura 2.

La gráfica asociada al test de McCrary está dada por la figura 3

¹⁴En esta parte lo que se busca es reproducir los principales resultados empíricos y cuantitativos del paper (i.e. reproducir el paper)

¹⁵Se resalta que para crear la variable *bac* se dividió la variable *low_score* por 1000

¹⁶Es importante aclarar que a pesar de que en el ejercicio dice use un bin width de 0,0001 creo que se agrego un 0 de más por un typo y que el verdadero bin width es 0,001 dado que esa es la precisión máxima que registran los instrumentos de medición de alcoholemia. No obstante, un histograma con el bin width de 0,0001 se encuentra en el apéndice

¹⁷Un test de McCrary es un test formal para ver si hay o no hay manipulación de datos alrededor de un umbral

Manipulation testing using local polynomial density estimation.

```

Number of obs =      214558
Model =            unrestricted
Kernel =          triangular
BW method =       estimated
VCE method =      plugin

c = 0.08           Left of c           Right of c
Number of obs      23809              190749
Eff. Number of obs 15060              31301
Order est. (p)     2                  2
Order bias (q)     3                  3
BW est. (h)        0.023              0.023

Method            T                    P > |T|
Robust            1.5146                0.1299

```

Figura 2: Resultado formales del test de McCrary para un $BAC = 0,08$

2.3. Reproduzca parcialmente la Tabla 2 columnas (1)-(4) , Panel (A), usando el mismo modelo estimado en el artículo

Utilizando la base de datos *hansen_dwi.dta* se puede reproducir parcialmente la Tabla 2 columnas (1)-(4) , Panel (A). Los resultados de dicha reproducción parcial se encuentran en la tabla 1

Characteristics	Driver demographic characteristics			
	Male (1)	White (2)	Age (3)	Accident (4)
Panel A. DUI threshold	0.006 (0.006)	0.002 (0.005)	-0.147 (0.164)	-0.001 (0.004)
Mean (at 0.079)	0.789	0.861	34.957	0.147
Controls	No	No	No	No
Observations	74220	74220	74220	74220

Cuadro 1: Tabla de regresiones para RDD donde la variable dependiente es la que aparece en cada columna. La idea es mirar si existe o no una discontinuidad por cada una de las covariadas en la tabla en el umbral $BAC = 0,08$. Como se puede observar, ningún coeficiente asociado a las diferentes regresión es significativo por lo que se puede concluir que las covariadas son continuas en el umbral. Se utilizó un bandwidth = 0.05 para hacer las regresiones y un kernel rectangular

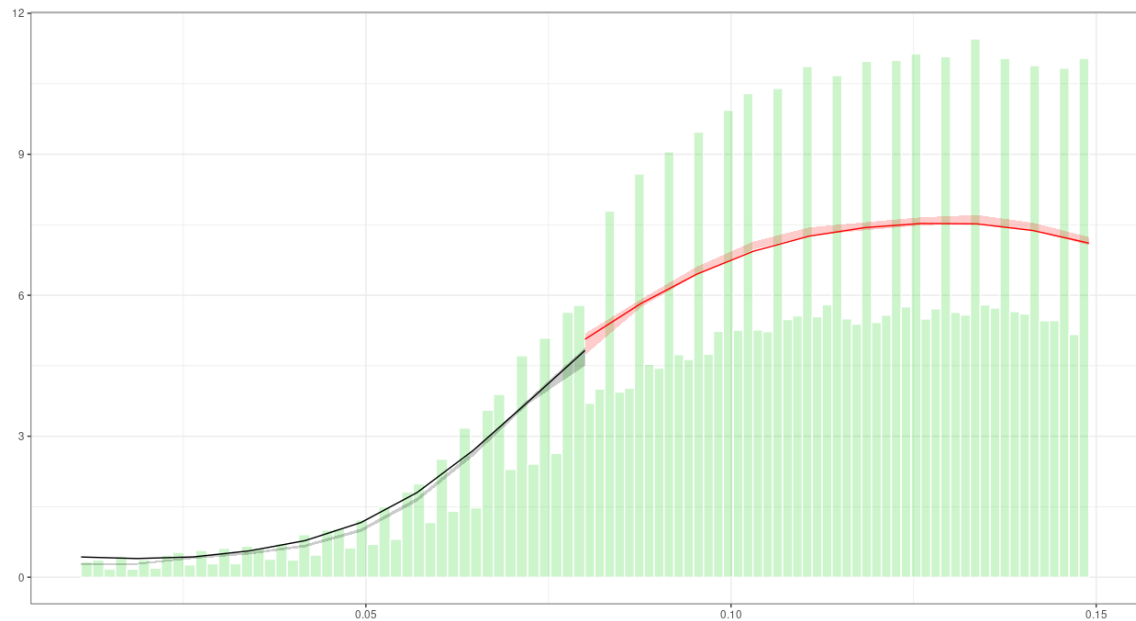


Figura 3: Figura asociada al test de McCrary para un $BAC = 0,08$

2.4. Reproduzca parcialmente la Tabla 3, columna 1, Panel (A) y (B), usando el mismo modelo y ancho de banda(variable=recidivism)

Utilizando la base de datos *hansen_dwi.dta* se puede reproducir parcialmente la Tabla 3, columna 1, Panel (A) y (B), usando el mismo modelo y ancho de banda(variable=recidivism). Los resultados de dicha reproducción parcial se encuentran en la tabla 2

All tested drivers	
(1)	
Panel A. $BAC \in [0,03, 0,13]$	-0.022***
DUI	(0.004)
Mean	0.117
Controls	Yes
Observations	74220
Panel B. $BAC \in [0,055, 0,105]$	-0.019***
DUI	(0.006)
Mean	0.117
Controls	Yes
Observations	34345

Cuadro 2: Tabla de regresiones para RDD donde la variable dependiente es **recidivism**. La idea de la regresión es estimar el impacto que tiene la sanción sobre la reincidencia en conducir ebrio. La estimación se realizó cerca a $BAC = 0,08$. Cómo se observa el coeficiente es significativo a un nivel de significancia del 1 %. Se utilizó un bandwidth = 0.05 para hacer las regresiones y un kernel rectangular

2.5. Muestre en una gráfica del outcome sobre la running variable, con cutoff a 0.08 y soporte del BAC entre 0.03 y 0.20, con intervalos de confianza, kernel rectangular

Utilizando la base de datos *hansen_dwi.dta* se puede relizar la gráfica del outcome sobre la running variable, con cutoff a 0.08 y soporte del BAC entre 0.03 y 0.20, con intervalos de confianza, kernel

rectangular. La gráfica está representada por la figura ?? ¹⁸

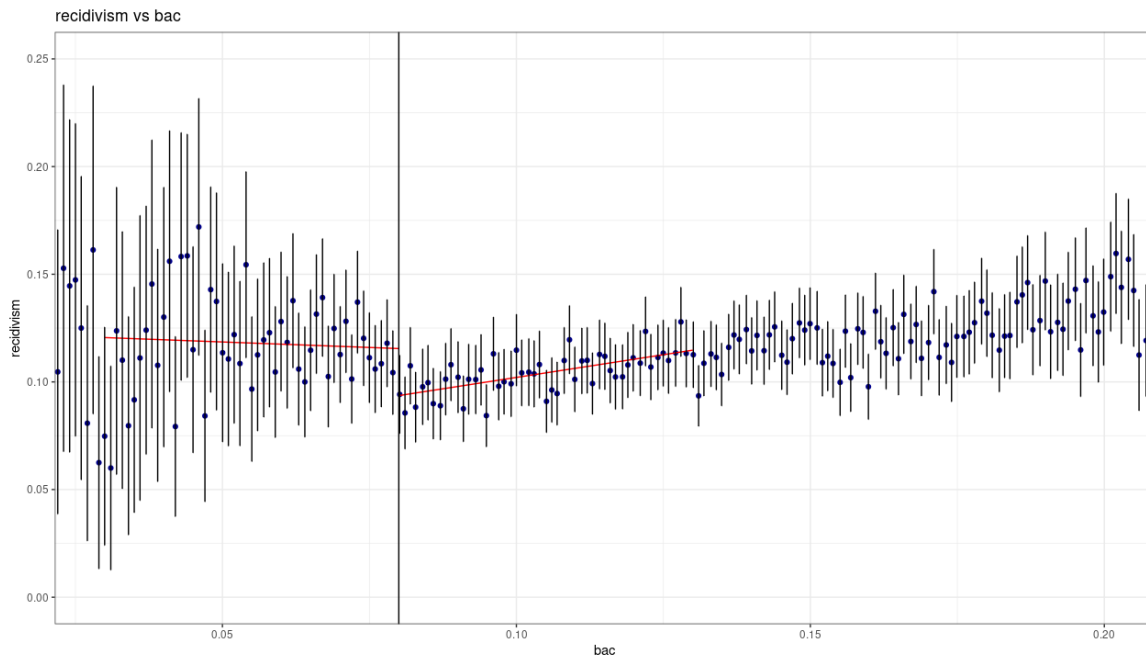


Figura 4: La figura representa la gráfica de recidivism vs bac que contiene cutoff a 0.08 y soporte del BAC entre 0.03 y 0.20, con intervalos de confianza, kernel rectangular. De igual forma, tiene un $bandwidth = 0,05$

2.6. Calcule el pvalor del efecto del DUI usando inferencia randomizada

Ahora bien, en vez de calcular los p-value¹⁹ asintóticos es posible hacer randomization inference para poder estimar el p-value exacto a través de una serie de simulaciones.

Para ello se utiliza la función `rdrandinf` para simular el p_valor. Los resultados de la simulación se encuentran en a figura 5

Como p-value es cero, significa que la variable es significativa en la regresión por lo que debe haber un salto en el umbral de $bac = 0,08$

2.7. Realice un experimento placebo a 0.04, con ancho de banda .04

Finalmente, como análisis de robustos a todo lo realizado anteriormente se decide realizar un experimento placebo en dónde se indica que el nuevo umbral va a estar en $bac = 0,04$ y el $bandwidth = 0,04$. La idea es comprobar si los resultados difieren del de los resultados obtenidos en el umbral verdadero $bac = 0,08$ con $bandwidth = 0,05$ que se realizó antes.

Lo primero que se realiza es una gráfica para el nuevo placebo y para el nuevo bandwidth como lo ilustra la gráfica 6

Como se puede observar de 6 los intervalos de confianza son muy amplios alrededor del cutoff de 0.04 lo que indica alta imprecisión alrededor de dicho valor y que el aparente salto que se ilustra en la gráfica puede que no sea significativo.

Para probar lo anterior, se decide hacer la estimación formal y ver la significancia del parámetro asociado a la variable recidivism en el nuevo umbral y en el nuevo bandwidth. Como lo ilustra los resultado de la estimacion mostrados en la figura ??

¹⁸Notar que los intervalos de confianza son pequeños alrededor del umbral lo que indica mayor precisión en la estimación ahí

¹⁹p-value es la probabilidad de observar un valor tan extremo como el valor estadístico que yo observo al umbral de 0.08 si no hubiera ningún tipo de discontinuidad

```
Selected window = [0;0.435]
```

```
Running randomization-based test...
Randomization-based test complete.
```

```
Number of obs      =      214558
Order of poly      =          1
Kernel type        =      uniform
Reps               =      4000
Window             =run. var. range
H0:                tau =          0
Randomization      = fixed margins
```

```
Cutoff c =    0.080   Left of c   Right of c
      Number of obs      23809      190749
      Eff. number of obs  23809      190749
      Mean of outcome     0.117      0.118
      S.d. of outcome     0.321      0.322
      Window              0.000      0.435
```

=====					
		Finite sample		Large sample	
		-----		-----	
Statistic	T	P> T	P> T	Power vs d =	0.160
=====					
Diff. in means	-0.022	0.000	0.000		1.000
=====					
	Length	Class	Mode		
sumstats	10	-none-	numeric		
obs.stat	1	-none-	numeric		
p.value	1	-none-	numeric		
asy.pvalue	1	-none-	numeric		
window	2	-none-	numeric		

Figura 5: Resultados del cálculo del p_value por inferencia randomizada

Se observa que corrigiendo por errores robustos²⁰ el coeficiente asociado a la variable *recidivism* no es significativo lo que indica que en el umbral $bac = 0,04$ el efecto no es significativo y no hay evidencia de discontinuidad en ese punto.

3. Apéndice

3.1. Gráfica para el histograma de la variable *bac* con un bandwithd de 0,0001

Referencias

Becker, G. S. (1968). Crime and punishment: An economic approach, 13–68.

Hansen, B. (2015). Punishment and deterrence: Evidence from drunk driving. *American Economic Review*, 105(4), 1581–1617.

²⁰Es necesario corregir por errores robustos porque al ser *recidivism* una variable discreta, entonces, por construcción del modelo los errores van a ser heterocedásticos

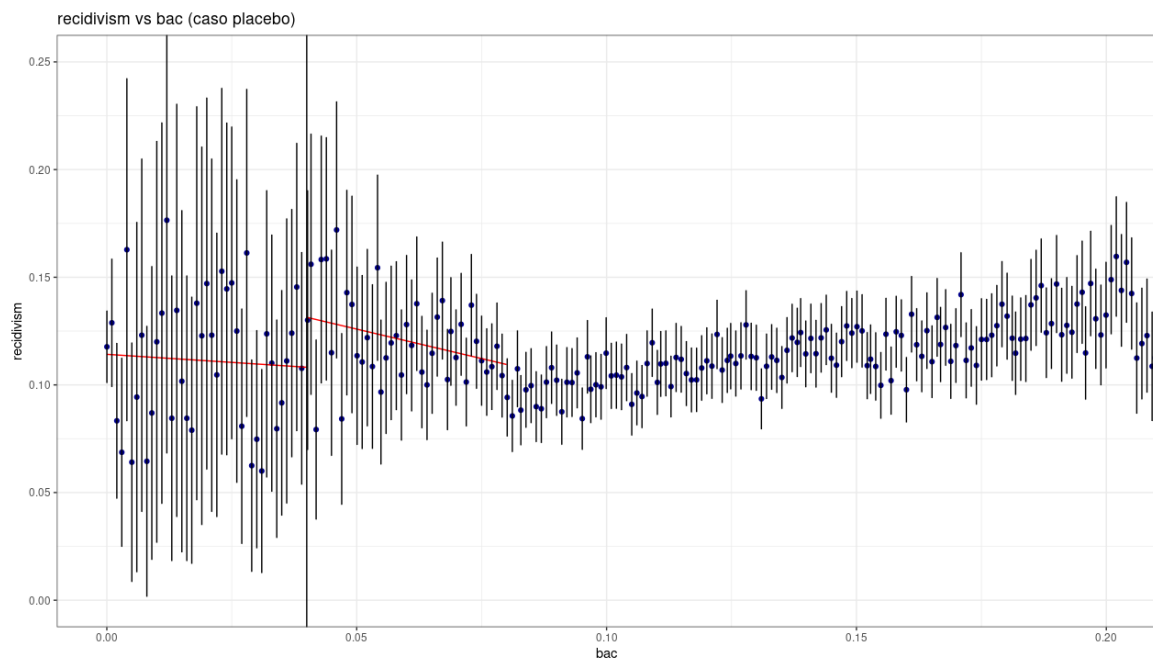


Figura 6: La figura representa la gráfica de recidivism vs bac que contiene cutoff a 0.04 y soporte del BAC entre 0.03 y 0.20, con intervalos de confianza, kernel rectangular. De igual forma, tiene un $bandwidth = 0,04$. Es decir, se realiza la gráfica con las condiciones del placebo

Call: `rdrobust`

Number of Obs.	214558	
BW type	Manual	
Kernel	Uniform	
VCE method	HCO	
Number of Obs.	5235	209323
Eff. Number of Obs.	5235	19572
Order est. (p)	1	1
Order bias (q)	2	2
BW est. (h)	0.040	0.040
BW bias (b)	0.040	0.040
rho (h/b)	1.000	1.000
Unique Obs.	40	357

Method	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% C.I.]
Conventional	0.024	0.011	2.177	0.029	[0.002 , 0.047]
Robust	-	-	0.683	0.494	[-0.023 , 0.048]

Figura 7: La figura representa la regresión de recidivism vs bac que contiene cutoff a 0.04 y soporte del BAC entre 0.03 y 0.20, con intervalos de confianza, kernel rectangular. De igual forma, tiene un $bandwidth = 0,04$. Es decir, se realiza la estimación en condiciones del placebo

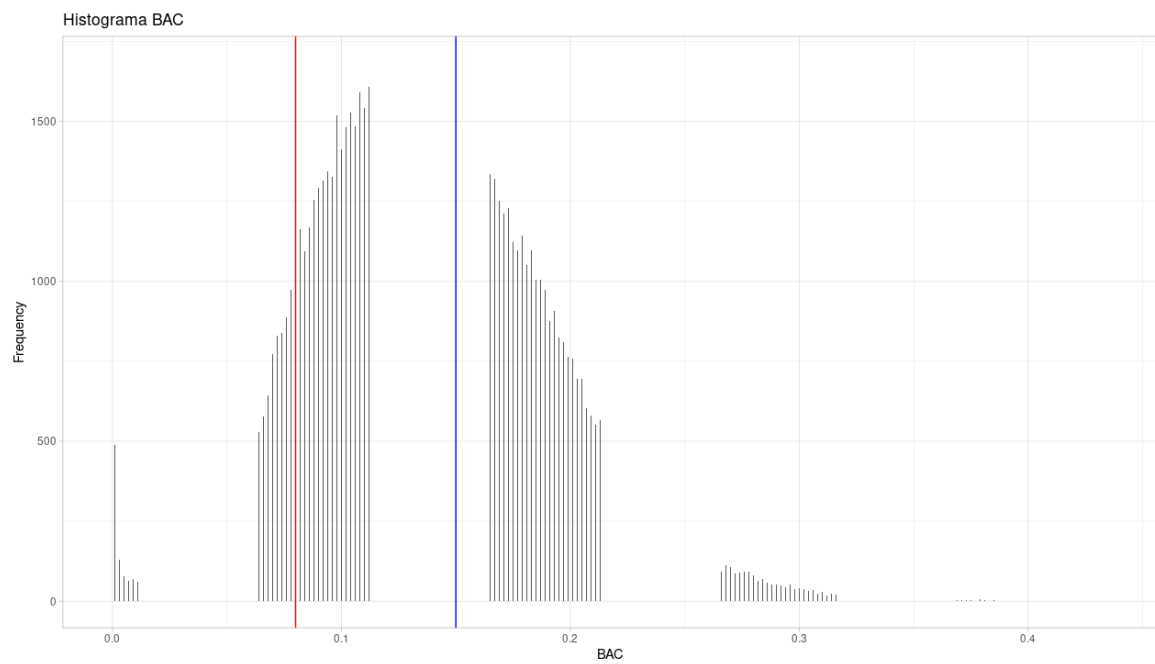


Figura 8: La altura horizontal representa la altura vertical basado en la frecuencia de observaciones, con la *running variable* **BAC** en el eje horizontal. La línea roja representa el umbral asociado a un $BAC = 0,08$ mientras que la línea azul represental el umbral asociado a un $BAC = 0,15$. El gráfico fue realizado por medio de ggplot2. El bin width empleado fue de 0,0001