

Evaluación de Bolsa Familia

Proyecto Final de Tópicos de Políticas Públicas II

Guillermo Naranjo, Rodolfo Gloria, Sebastian Dulong y Javier Nieto



15 de mayo del 2023

Índice

1. Bolsa Familia	3
1.1. Elegibilidad	3
1.2. Transferencias	4
2. Datos y análisis estadístico	4
3. Efectos fijos	5
4. Matching	8
4.1. Variable de tratamiento	9
4.2. Covariadas	9
5. Referencias	10

Índice de cuadros

1. Descripción de variables	5
2. Resumen de las variables	6

1. Bolsa Familia

El Programa Bolsa Familia (PBF) es un programa de transferencias monetarias que tiene como fin apoyar a las familias en condición de pobreza o pobreza extrema, esto se hace mediante transferencias que buscan tener un impacto positivo en los niveles de salud y educación de los beneficiarios. El programa fue implementado por el gobierno de Brasil en Octubre de 2003 y gracias a el éxito observado ha sido elogiado por reducir la pobreza y la desigualdad en Brasil, y se ha expandido con el paso de los años para incluir a más personas. En junio de 2015, cerca del 25 % de la población brasileña, es decir, 13,827,369 familias, se habían beneficiado del PBF. A pesar de su gran alcance, el programa tiene un impacto financiero moderado en el presupuesto del país, ya que representa solo el 0.45 % del Producto Interno Bruto brasileño.

PBF ha sido ampliamente reconocido como una estrategia exitosa en la lucha contra el hambre y la pobreza en Brasil. En 2014, la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) destacó el papel del programa en la reducción de la inseguridad alimentaria y la pobreza extrema en el país. Según la FAO, el programa ha sido crucial para mejorar el acceso a alimentos para las poblaciones más vulnerables, especialmente las mujeres y los niños.

1.1. Elegibilidad

Para ser elegibles, las familias deben tener ingresos mensuales inferiores a 154 reales por persona (alrededor de \$550 pesos mexicanos a mayo de 2023). Es importante destacar que se considera “familia” a una unidad básica que puede estar compuesta por individuos con o sin parentesco que comparten una misma vivienda. De esta manera, el programa se enfoca en ayudar a las personas que se encuentran en una situación vulnerable y requieren de apoyo financiero para cubrir sus necesidades básicas.

El número de familias que pueden ingresar al Programa Bolsa Familia en cada municipio está limitado por una estimación previa del número de familias pobres en el área. Esta estimación se realiza a partir de los datos del Censo Demográfico y de la Encuesta Nacional por Muestras de Domicilios, ambos ejecutados por el Instituto Brasileño de Geografía y Estadística (IBGE).

El acceso al Programa Bolsa Familia comienza con las familias consideradas prioritarias, como las familias quilombolas (pertenecientes a antiguas comunidades de afro-brasileros), familias indígenas, familias que obtienen sus ingresos del reciclaje de basura o familias en las que se ha identificado tanto trabajo infantil como situaciones análogas a esclavitud. Estas familias tienen un acceso garantizado, independientemente de si se ha alcanzado o no el límite municipal. Después de asignar cupos a estas familias prioritarias, se asignan los cupos restantes a las familias con menor ingreso mensual por persona. Cuando hay paridad de ingresos, se priorizan las familias con mayor número de niños y adolescentes menores de 18 años.

Las familias podrían perder su vinculación con el programa en caso de:

1. No cumplen de manera repetitiva con los requisitos de salud y educación.
2. Superen la línea de pobreza debido a un aumento de sus ingresos.
3. No actualicen su información en el Cadastro Único.

Cuando una familia sobrepasa la línea de pobreza pero sigue por debajo de medio salario mínimo mensual per cápita, no se les cancelan las transferencias inmediatamente. En su lugar, se les extienden los beneficios por dos años para garantizar que las mejoras económicas sean sostenibles. Luego de este plazo, se reevalúa la situación de la familia y, si sus ingresos siguen por encima de los límites del programa o la familia no actualiza su información, se cancelan los beneficios. Si una familia desea desvincularse voluntariamente del programa, puede hacerlo y, en caso de que sus ingresos disminuyan de nuevo, tiene derecho a volver al programa dentro de los 36 meses siguientes.

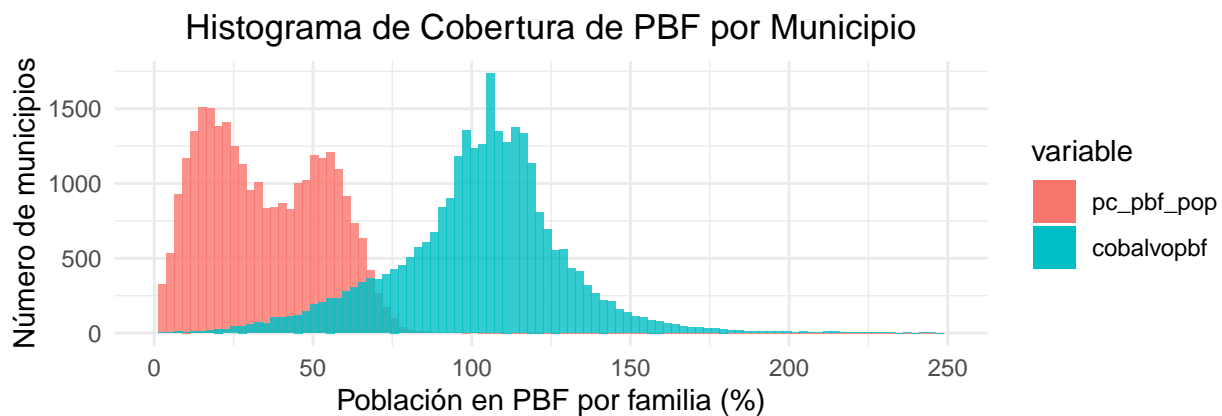
1.2. Transferencias

Existen cuatro tipos de transferencias que varían según la situación y composición de cada familia:

- **Beneficio básico:** consiste en la entrega de 77 reales mensuales y está dirigido exclusivamente a familias que se encuentran en extrema pobreza en Brasil, lo que significa que su ingreso mensual por persona es menor a 77 reales. Este beneficio es independiente de la composición familiar y puede ser recibido incluso si no hay individuos menores de 18 años.
- **Beneficio variable:** consiste en la entrega de 35 reales y está destinado a las familias en situación de pobreza o extrema pobreza que tienen mujeres embarazadas o en etapa de lactancia, así como también niños y adolescentes de hasta 15 años en su composición familiar. Cada familia puede recibir hasta cinco beneficios variables, uno por cada individuo elegible.
- **Beneficio variable joven:** consiste en la entrega de 42 reales y está destinado a las familias en situación de pobreza o extrema pobreza que tienen jóvenes de entre 16 y 17 años en su composición familiar. Cada familia puede recibir hasta dos beneficios variables jóvenes. Este beneficio se otorga hasta el mes de diciembre del año en que el adolescente cumple 18 años.
- **Beneficio superación de la pobreza:** es una ayuda financiera adicional del Programa Bolsa Familia y está destinado a las familias que, a pesar de recibir los demás beneficios correspondientes a su composición familiar, todavía no logran superar la línea de extrema pobreza. Este beneficio se otorga de manera personalizada para cada situación familiar y se calcula para que la familia pueda alcanzar los 77 reales por persona.

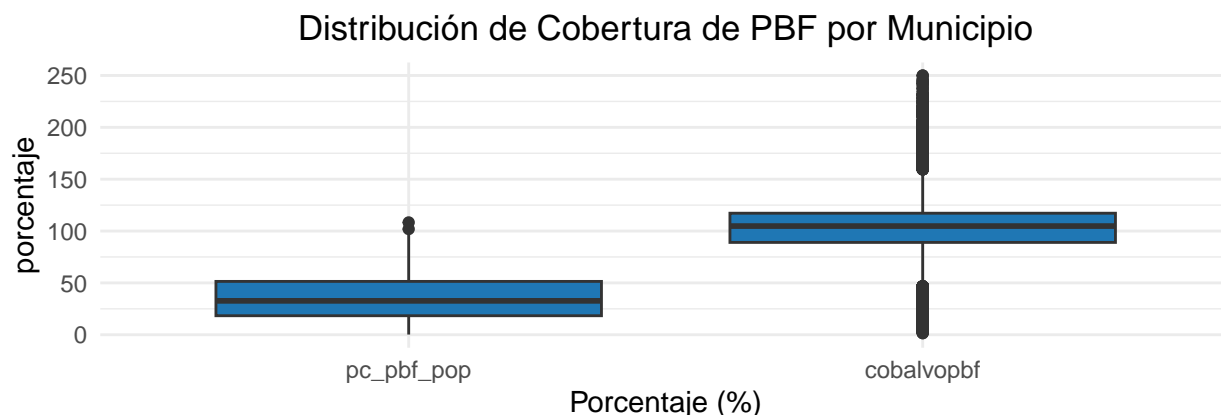
2. Datos y análisis estadístico

El análisis de impacto del Programa Bolsa Familia de Brasil se basa en una amplia base de datos que abarca 27 estados y 5,283 municipios en los que se implementó el programa. La disponibilidad de estas cifras permite una evaluación detallada del desempeño del programa en cada uno de los municipios. Entre las variables disponibles para el análisis se encuentran: el número de familias beneficiadas, el número de alumnos beneficiados, la tasa de cobertura, la tasa de cobertura de población en extrema pobreza, la tasa de deserción escolar, el desempeño en educación primaria y secundaria, y el Índice de Desarrollo Humano, desglosado en sus componentes de educación, ingresos y longevidad (salud). Estos datos permiten evaluar el impacto del programa en las dimensiones de educación y salud, lo que a su vez permitirá una comprensión más completa de su efectividad en la lucha contra la pobreza y la desigualdad en Brasil.



Cuadro 1: Descripción de variables

Variable	Descripción
pc_pbf_pop	Porcentaje de población del PBF en el municipio
pc_alunosPBF	Porcentaje de alumnos del municipio que participan en PBF
acomp_freq	Tasa de seguimiento de la condicionalidad de la asistencia escolar (6 a 15 años)
ab_ef	Tasa de deserción en la escuela primaria - 0 a 100
ap_ef	Tasa de aprobación en la escuela primaria
cobalvopbf	Porcentaje de cobertura del público objetivo del PBF Fundamental
porteIBGE	Tamaño del municipio - población
rdpc_2010	Renta per cápita según Censo 2010
infraescolar_em_2011	Indicador de infraestructura de las escuelas de EM en el municipio - continuo
infraescolar_ef_2011	Indicador de infraestructura de las escuelas de EF en el municipio - continuo
propextpobre_2010	Proporción de la población extremadamente pobre
rep_ef	Tasa de fracaso en la escuela primaria
rep_em	Tasa de fracaso en la escuela primaria
tesouro	Transferencias totales del tesoro nacional
est_fam_PBF_2006	Estimación de familias PBF - 2006 (Hasta 140.00 renta per cápita)
est_fam_PBF_2010	Estimación de familias PBF - 2010 (Hasta 140.00 renta per cápita)
ano	Año de la estimación
agua_esgoto_inadeq_2010	Porcentaje de personas en hogares con suministro de agua y alcantarillado inadecuados
pc_lixo_2010	Porcentaje de población en viviendas con recolección de basura
pc_luz_2010	Porcentaje de población en hogares con electricidad
PIBcapita	PIB municipal por capita
PIB	PIB municipal
IDHM_E_2010	IDH-M en 2010 - educación
IDHM_L_2010	IDH-M en 2010 - longevidad
IDHM_R_2010	IDH-M en 2010 - ingresos
pbf_capita	Valor de transferencias PBF per cápita
alunospbf	Número de alumnos en PBF
fam_pbf	Número de familias beneficiarias de PBF
pbf_valor	Valor de transferencias PBF
PIB_agropec	PIB del sector agropecuario del municipio
PIB_servicios	PIB del sector servicios del municipio
PIB_industria	PIB de las industrias del municipio
nome_municipio	Nombre del municipio



3. Efectos fijos

Oneway (individual) effect Within Model

Cuadro 2: Resumen de las variables

	Min	1st Qu	Mediana	Media	3rd Qu	Max
X..pc_pbf_pop	0.18	18.32	32.68	34.87	51.43	108.31
X..acomp_freq	29.73	86.37	91.55	89.89	95.13	100.00
X....ab_ef	0.00	0.98	2.26	3.08	4.37	40.23
X....ap_ef	44.90	81.19	87.33	86.20	92.30	100.00
X..cobalvopbf	1.56	89.05	104.82	102.78	117.24	727.59
X..porteibge	0.00	1.00	2.00	1.78	3.00	6.00
X..rdpc_2010	96.25	281.12	467.65	493.61	650.62	2,043.74
infraescolar_ef_2011	35.75	52.49	56.12	55.72	59.11	72.34
infraescolar_em_2011	36.53	55.92	60.21	60.02	63.35	72.34
propextpobre_2010	0.00	0.03	0.08	0.13	0.22	0.67
X....rep_ef	0.00	6.10	10.07	10.71	14.53	41.93
X....rep_em	0.00	4.31	7.97	9.15	12.73	55.84
X...tesouro	0.00	5,348,000.00	8,324,000.00	16,590,000.00	15,890,000.00	2,836,000,000.00
est_fam_pbf_2006	30.00	439.80	989.00	2,335.60	2,188.50	327,188.00
est_fam_pbf_2010	5.00	411.00	1,008.00	2,469.00	2,341.00	500,686.00
X.....ano	2,008.00	2,009.00	2,010.00	2,010.00	2,011.00	2,012.00
agua_esgoto_inadeq_2010	0.00	0.53	3.26	9.20	13.02	85.36
X.pc_lixo_2010	0.00	93.72	98.03	94.05	99.49	100.00
X.pc_luz_2010	27.41	97.65	99.39	97.19	99.87	100.00
X..pibcapita	1.72	5.11	9.37	12.50	15.17	387.17
X.....pib	4,957.00	43,141.00	90,146.00	658,679.00	231,714.00	477,005,597.00
X.idhm_e_2010	0.21	0.49	0.56	0.56	0.63	0.82
X.idhm_l_2010	0.67	0.77	0.81	0.80	0.84	0.89
X.idhm_r_2010	0.40	0.57	0.65	0.64	0.71	0.89
X..pbf_capita	58.67	265.39	309.52	315.01	360.38	1,206.40
X..alunospbf	0.00	562.00	1,345.00	3,215.00	3,187.00	332,119.00
X...fam_pbf	1.00	406.00	980.00	2,263.00	2,273.00	228,078.00
X.pc_alunospbf	1.12	41.16	63.07	62.86	85.68	262.65
pib_industria	282.00	3,875.00	9,572.00	155,256.00	38,916.00	76,857,507.00
X.pib_servicios	4,132.00	23,964.00	49,008.00	376,566.00	120,427.00	309,794,582.00
X.pib_agropec	0.00	7,349.00	16,631.00	31,136.00	35,500.00	832,783.00
nome_municipio	27,825.00	NA	NA	NA	NA	NA
X..cobalvopbf.l	1.56	89.05	104.82	102.78	117.24	727.59

```
##
## Call:
## plm(formula = idhm_l_2010 ~ cobalvopbf + pc_pbf_pop + porteibge +
##      pib_industria + pib_servicios + pib_agropec, data = fixed_effects,
##      effect = "individual", model = "within", index = c("nome_municipio",
##      "ano"))
##
## Balanced Panel: n = 5282, T = 5, N = 27820
##
## Residuals:
##      Min.      1st Qu.      Median      3rd Qu.      Max.
## -1.733968 -0.0453889  0.0050663  0.0541507  1.3608289
##
## Coefficients:
##              Estimate Std. Error  t-value Pr(>|t|)
## cobalvopbf    0.0411546   0.0019657   20.9359  <2e-16 ***
## pc_pbf_pop   -0.4668903   0.0042349  -110.2485  <2e-16 ***
## porteibge     0.0048294   0.0051124    0.9446   0.3448
```

```

## pib_industria 0.0895551 0.0092952 9.6345 <2e-16 ***
## pib_servicos 0.0028299 0.0116201 0.2435 0.8076
## pib_agropec 0.0821829 0.0042725 19.2354 <2e-16 ***
## ---
## Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
##
## Total Sum of Squares: 1417.6
## Residual Sum of Squares: 871.58
## R-Squared: 0.38517
## Adj. R-Squared: 0.2409
## F-statistic: 2352.57 on 6 and 22532 DF, p-value: < 2.22e-16

## 2.5 % 97.5 %
## cobalvopbf 0.037301850 0.04500741
## pc_pbf_pop -0.475190487 -0.45859003
## porteibge -0.005190696 0.01484948
## pib_industria 0.071336812 0.10777342
## pib_servicos -0.019945062 0.02560477
## pib_agropec 0.073808979 0.09055676

## Oneway (individual) effect Within Model
##
## Call:
## plm(formula = ab_ef ~ cobalvopbf + pc_pbf_pop + porteibge + pib_industria +
## pib_servicos + pib_agropec, data = fixed_effects, effect = "individual",
## model = "within", index = c("nome_municipio", "ano"))
##
## Unbalanced Panel: n = 5282, T = 4-25, N = 27795
##
## Residuals:
## Min. 1st Qu. Median 3rd Qu. Max.
## -3.522366 -0.208205 -0.022812 0.169028 10.568540
##
## Coefficients:
## Estimate Std. Error t-value Pr(>|t|)
## cobalvopbf -0.0591188 0.0053444 -11.0618 < 2.2e-16 ***
## pc_pbf_pop -0.0485762 0.0115236 -4.2154 2.504e-05 ***
## porteibge 0.0626748 0.0139049 4.5074 6.596e-06 ***
## pib_industria -0.1554711 0.0252680 -6.1529 7.737e-10 ***
## pib_servicos -0.0438263 0.0315875 -1.3875 0.1653
## pib_agropec -0.1994041 0.0116177 -17.1638 < 2.2e-16 ***
## ---
## Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
##
## Total Sum of Squares: 6593.1
## Residual Sum of Squares: 6433.3
## R-Squared: 0.024236
## Adj. R-Squared: -0.20498
## F-statistic: 93.1712 on 6 and 22507 DF, p-value: < 2.22e-16

## 2.5 % 97.5 %
## cobalvopbf -0.06959369 -0.04864393
## pc_pbf_pop -0.07116210 -0.02599029

```

```

## porteibge      0.03542176  0.08992792
## pib_industria -0.20499545 -0.10594667
## pib_servicos  -0.10573662  0.01808396
## pib_agropec   -0.22217440 -0.17663376

## Oneway (individual) effect Within Model
##
## Call:
## plm(formula = ap_ef ~ cobalvopbf + pc_pbf_pop + porteibge + pib_industria +
##      pib_servicos + pib_agropec, data = fixed_effects, effect = "individual",
##      model = "within", index = c("nome_municipio", "ano"))
##
## Unbalanced Panel: n = 5282, T = 4-25, N = 27795
##
## Residuals:
##      Min.      1st Qu.      Median      3rd Qu.      Max.
## -3.583496 -0.222941  0.019262  0.250336  2.227599
##
## Coefficients:
##              Estimate Std. Error t-value Pr(>|t|)
## cobalvopbf    0.0359192  0.0051055   7.0354 2.044e-12 ***
## pc_pbf_pop    0.1232523  0.0110085  11.1961 < 2.2e-16 ***
## porteibge    -0.0951707  0.0132833  -7.1647 8.036e-13 ***
## pib_industria 0.1267183  0.0241384   5.2496 1.538e-07 ***
## pib_servicos  0.0657682  0.0301754   2.1795  0.0293 *
## pib_agropec   0.2424338  0.0110984  21.8441 < 2.2e-16 ***
## ---
## Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
##
## Total Sum of Squares:    6074.2
## Residual Sum of Squares: 5871
## R-Squared:    0.033461
## Adj. R-Squared: -0.19358
## F-statistic: 129.861 on 6 and 22507 DF, p-value: < 2.22e-16

##              2.5 %      97.5 %
## cobalvopbf    0.025912617  0.04592583
## pc_pbf_pop    0.101676071  0.14482851
## porteibge    -0.121205446 -0.06913594
## pib_industria 0.079407838  0.17402873
## pib_servicos  0.006625585  0.12491086
## pib_agropec   0.220681411  0.26418619

```

4. Matching

Para la evaluación de Bolsa Familia, nos enfrentamos con el problema de no tener una variable de tratamiento como tal. Es decir, no teníamos forma de conseguir los datos de cada estudiante de Brasil, y si participó o no en el programa. De alguna forma, necesitamos esto para poder comparar entre un grupo de tratamiento y uno de control, y poder aplicar con esta información distintos modelos que nos digan el impacto de la política pública.

Ante este problema, usamos Matching, un método que nos permite asociar municipios a clusters (o grupos) con los que comparten similitudes, conteniendo una proporción similar de municipios tratados y no tratados.

Entonces, se necesita una variable de tratamiento y variables que sirvan como covariadas para poder relacionar municipios entre sí que tengan probabilidades similares de ser tratados. A esto, le llamaremos puntaje de propensión. El matching se realizaría con todos los municipios únicamente del 2008, año de inicio del dataset, para poder llevar un rastreo de su desempeño a lo largo de 4 años.

4.1. Variable de tratamiento

Pero, ¿cómo conseguimos una variable de tratamiento? Para esto, reunimos las siguientes variables con datos anuales por cada uno de los municipios:

- `pc_pbf_pob`: porcentaje de la población que participa en PBF del municipio
- `covalbopbf`: porcentaje de cobertura del público objetivo del PBF fundamental
- `pc_alunospb`: porcentaje de alumnos del municipio en PBF

De este modo, asignamos con un 0 (no tratados) a aquellos municipios que no superaran la mediana de la muestra total de todos los municipios registrados en 2008 para las tres variables, y con un 1 a los que sí. Para esto, se excluyó una muestra considerablemente pequeña de municipios que no contaban con información suficiente para ser participar en el matching.

4.2. Covariadas

Para las variables covariadas que nos ayuden a encontrar similitudes entre los municipios, usamos las siguientes 4, que creemos dan una imagen general de la situación y contexto de cada municipio:

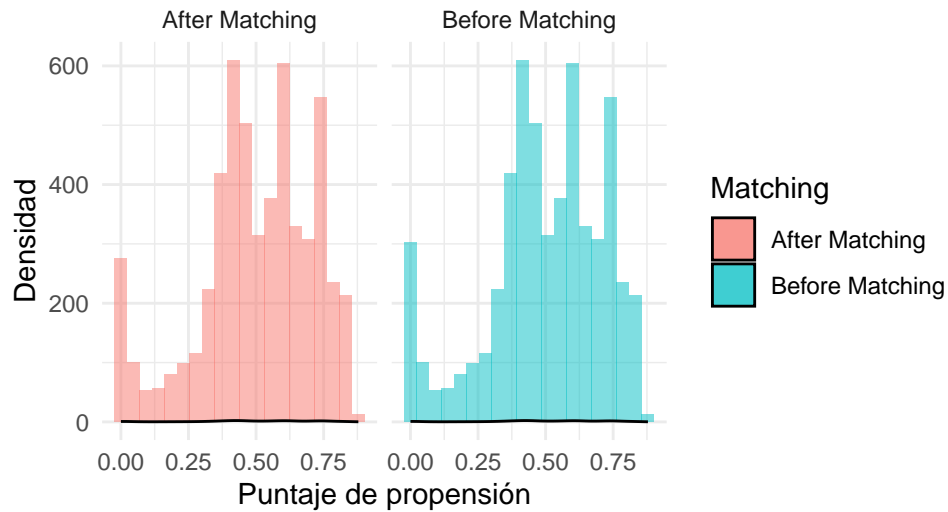
- `portel_IBGE`: tamaño del municipio (población)
- `PIB_agropec`: PIB agropecuario municipal del año
- `PIB_servicios`: PIB del sector servicios municipal del año
- `PIB_industria`: PIB de la industria del municipio del año

Finalmente, se hizo el proceso de matching con la librería de `MatchIt` de R, usando el método de K-vecinos cercanos, con $n=1$. Es decir, por cada municipio tratado, se le asignó un municipio de características similares, pero con tratamiento por debajo de la mediana.

Antes del matching, se empezó con un total de 5565 municipios, y tras haber terminado este proceso, quedamos con un total de 5475, lo cual sigue siendo una muestra muy completa.

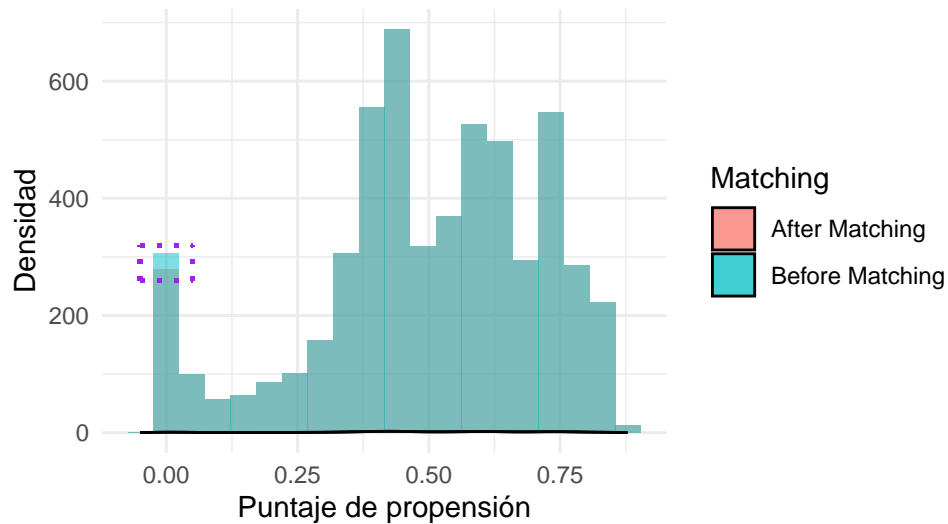
A continuación, mostramos las gráficas de la distribución del puntaje de propensión antes y después de hacer matching. Se puede apreciar que ambas distribuciones son extremadamente similares. En un trabajo de Aprendizaje de Máquina, esto nos preocuparía, ya que nos indicaría que nuestro modelo está sobreajustado. No obstante, en este contexto es muy favorable. Como usamos K-vecinos cercanos únicamente para encontrar municipios parecidos a los tratados, pero sin tratamiento, y no para predecir a qué categoría pertenecerían nuevos municipios, el modelo funcionó perfectamente. Es decir, los municipios tratados y los no tratados tienen muy alta similitud, lo cual nos ayudará a medir los efectos del programa de muy buena manera.

Puntaje de propensión antes y después de Matching



La siguiente gráfica nos muestra mejor los resultados anteriores, colocando las funciones de densidad antes y después de Matching una encima de la otra para ver las diferencias. Se puede apreciar que a excepción de los puntajes casi cercanos a 0, tienen prácticamente la misma función densidad.

Puntaje de propensión antes y después de Matching



5. Referencias

1. <https://publications.iadb.org/publications/spanish/viewer/S%C3%ADntesis-del-programa-Bolsa-Familia-en-Brasil.pdf>