

Evaluación del impacto de la asistencia frecuente a las clínicas de diabetes sobre las complicaciones en pacientes con diabetes mellitus tipo 2

Evaluation of the impact of frequent attendance at diabetes clinics on complications in patients with type 2 diabetes mellitus

E. M. Suárez-Reyes ^a, R. Ávila-Pozos ^{a,*}, A. S. Santillán-Hernández ^a

^aÁrea Académica de Matemáticas y Física, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, 42184, Mineral de la Reforma, Hidalgo, México.

Resumen

La diabetes es la principal causa de demanda de atención médica, provocando que sea la enfermedad que consume el mayor porcentaje del gasto de las instituciones públicas de salud. Si aumenta la incidencia de complicaciones, provoca que el gasto también aumente. En este trabajo se estimó el efecto causal de la asistencia al menos en un par de veces por año a una Clínica de Diabetes sobre el adecuado control de glucosa y se determinó si el asistir frecuentemente al médico, al menos por un año, permitió un retraso en la aparición de complicaciones. A partir de datos longitudinales recabados por los Servicios de Salud de Hidalgo sobre información sociodemográfica y de condiciones de salud de los pacientes con diabetes que asistieron a una Clínica de Diabetes se implementó la metodología de emparejamiento por puntajes de propensión para la identificación del efecto causal. Encontramos que asistir dos veces al año al médico, aumenta en 64 % la probabilidad de mantener el nivel de glucosa estable. Mientras que el efecto de asistir frecuentemente al médico, en al menos un año, sobre las complicaciones del paciente, está dado por una disminución de más del 15 % del peso de la discapacidad. Esta evaluación arroja evidencia estadísticamente significativa de que asistir frecuentemente al control de la enfermedad propicia que los pacientes con diabetes tengan una mejor calidad de vida, pues se aprecia que disminuye el peso de la discapacidad debida a las complicaciones de la diabetes si se asiste frecuentemente al médico y se siguen sus recomendaciones.

Palabras Clave: Complicaciones de la diabetes, prestación de atención de salud, registros médicos.

Abstract

Diabetes is the leading cause of demand for medical care, making it the disease that consumes the largest percentage of public health care spending. If the incidence of complications increases, it causes the expenditure to increase as well. In this study we estimated the causal effect of attending at least a couple of times a year to a Diabetes Clinic on adequate glucose control and determined whether frequent visits to the doctor, at least for a year, allowed a delay in the appearance of complications. Based on longitudinal data collected by the Servicios de Salud de Hidalgo on sociodemographic information and health conditions of patients with diabetes who attended a Diabetes Clinic, a methodological approach was implemented. We implemented propensity score matching methodology for the identification of the causal effect. We found that attending twice a year to the doctor increases the probability of maintaining a stable glucose level by 64 %. While the effect of frequent visits to the doctor, in at least one year, on the patient's complications is given by a decrease of more than 15 % of the weight of disability. This evaluation yields statistically significant evidence that frequent visits to the doctor for the control of the disease leads patients with diabetes to have a better quality of life, since it is seen that the weight of disability due to diabetes complications decreases if the patient's diabetes is treated with the same care as if he/she had a diabetes complication.

Keywords: Diabetes complication, delivery of health care, medical records.

* Autor para correspondencia: ravila@uaeh.edu.mx

Correo electrónico: eve_maga170210@hotmail.com (Evelyn Magali Suárez-Reyes), almasofia_santillan@uaeh.edu.mx (Alma Sofía Santillán-Hernández), ravila@uaeh.edu.mx (Roberto Ávila-Pozos),

Historial del manuscrito: recibido el 26/09/2024, última versión-revisada recibida el 01/11/2024, aceptado el 01/11/2024, publicado el 26/04/2025. **DOI:** <https://doi.org/10.29057/icbi.v13iEspecial.13820>



1. Introducción

La diabetes es la principal causa de demanda de atención médica, provocando que sea la enfermedad que consume el mayor porcentaje del gasto de las instituciones públicas de salud. Si aumenta la incidencia de complicaciones, provoca que el gasto también aumente (Barcelo et al., 2017). Mediante un análisis longitudinal sobre los costos de la diabetes en México se estimó que el costo total en 2017 fue de 9,685 millones de dólares, de los cuales, el 44 % representan costos directos de atención médica en pacientes con diabetes y de estos costos directos, el 52 % es realizado de manera directa del bolsillo de los pacientes (Arredondo et al., 2019). En México se estima que el costo promedio anual por un paciente sin complicaciones por la enfermedad es de US\$2,740 y para uno con complicaciones es aproximadamente 30 % mayor (Secretaría de Salud, 2007). En 2006 la Secretaría de Salud Pública en México determinó que la diabetes es el mayor reto que enfrenta el sistema nacional de salud, debido a que es la primera causa de muerte y la causa que demanda más atención médica (Federación Internacional de Diabetes, 2019). Una década después, el 14 de noviembre de 2016, día mundial contra la diabetes, la Secretaría de Salud declaró una alerta epidemiológica en el país a causa de diabetes. De acuerdo con datos de la Federación Internacional de la Diabetes, México ocupa el sexto lugar mundial en casos de diabetes. En 2019 había 12.8 millones de personas de 20 a 79 años de edad enfermas de diabetes en México, con una prevalencia de 15.2 %. Además se estima que 4.9 millones de casos de diabetes no han sido diagnosticados. Para el año 2045 se espera que la cantidad de personas con diabetes aumente a 22.3 millones (INEGI, 2020). En 2019, la diabetes fue la segunda causa de muerte en México para las personas de 65 y más años y la primera causa de muerte para las personas entre 45 y 64 años (INEGI, 2020).

A lo largo del tiempo, se han tomado varias medidas para prevenir el grave problema que es la diabetes, pero, para varias de estas medidas no se tienen precisados los resultados que generaron en beneficio de la población con diabetes. El impacto de la enfermedad necesita ser analizado seriamente, este análisis es más profundo si se hace uso de las herramientas estadísticas con las que contamos hoy en día. Lo mejor de la teoría estadística ocurre cuando se da su aplicación. En el estado de Hidalgo, México se han realizado diversos proyectos de salud que tienen como objetivo disminuir el número de incidencias y muertes causadas por la enfermedad. En el año de 1995 se inició la aplicación de un Programa de Diabetes en Hidalgo. En el año 2000, como parte de este programa se comenzaron principalmente dos proyectos: Clínicas de Diabetes (CD) y un Registro Estatal de Diabetes (RED). La primera Clínica de Diabetes se estableció en la Ciudad de Pachuca en 2000. Además, se realizaron visitas a las 13 jurisdicciones sanitarias del estado, para identificar por lo menos a un médico y una enfermera interesados en establecer una Clínica de Diabetes en esa jurisdicción. Esto con el fin de aumentar la cobertura y el acceso de los pacientes a este servicio y evitar el desplazamiento a la capital del estado. Para 2002 se habían establecido 13 CD. También, se iniciaron diplomados para la formación de educadores en diabetes, con el fin de poder otorgarles una atención especializada a los pacientes, desde el momento que entran a la clínica (Servicios de Salud de Hidalgo, 2006). Por otro lado, RED tenía “... el

fin de establecer un marco de referencia para valorar la eficacia de guías clínicas. Por medio del método de encuesta se obtienen datos demográficos, condiciones clínicas del diagnóstico, factores de riesgo, tratamiento y complicaciones” (Morales de Teresa et al., 2005). Las encuestas se realizaban en las CD, se referirá a ellas como historial clínico de las CD. En 2003 y 2004 se volvió a ampliar la cobertura con 20 clínicas adicionales distribuidas en todo el estado; en 2009 el Programa de Diabetes de Hidalgo tenía 35 CD en centros de salud urbanos y rurales, en donde se ofrecía atención multidisciplinaria por un médico y una enfermera. En 2009 se tenía un registro de 4,009 pacientes de las CD. El propósito de este programa fue mejorar la calidad de atención a la población enferma de diabetes, así como aumentar la cobertura y el acceso al sistema de salud, reducir los costos de la enfermedad, reducir la incidencia de complicaciones y reducir la mortalidad por diabetes. Desde la introducción de las CD se planeaba realizar actividades de capacitación para diseminarlo en otros estados de la República Mexicana, como Sinaloa y Tamaulipas (Servicios de Salud de Hidalgo, 2006). Por la importancia que tuvieron las CD en el estado y por los objetivos tan importantes que se planteaban, motivan a que el objetivo de este trabajo sea la realización de una evaluación de impacto de este programa, para así, determinar si se puede inferir estadísticamente que programas como estos en el país ayudan a mejorar la vida de los pacientes diabéticos. El objetivo del presente trabajo es cuantificar el impacto de las CD en términos del efecto que les genera a los diabéticos el asistir de manera frecuente a su revisión y control de la enfermedad, en su nivel de glucosa y en la aparición de complicaciones. Para ello se emplearon el método de emparejamiento por puntajes de propensión y el historial clínico de los pacientes. Ante un problema tan grande y complejo como lo es la diabetes, es necesario evaluar los programas sociales que se han llevado a cabo en años anteriores, con el fin de tener evidencia de posibles medidas para manejar esta epidemia. El contar con estudios estadísticos que evalúan los proyectos de salud es muy importante pues ayudan a la toma de decisiones para implementar, modificar o eliminar un programa.

2. Métodos

Se empleó el historial clínico de los pacientes que asistieron a las CD entre los años 2000 a 2009 obtenidos por medio del Registro Estatal de Diabetes del estado de Hidalgo. En el registro se cuenta con las características sociodemográficas y de salud de los pacientes, las cuales se obtuvieron cuando los pacientes asistieron por primera vez a las CD. Específicamente entre estas características se encuentran: lugar de residencia del paciente, edad, sexo, tipo de diabetes, registro de familiares cercanos enfermos de diabetes (padre, madre, hermanos o hijos); así como, características registradas en el chequeo de la enfermedad de cada visita a la CD, datos como presión arterial, nivel de glucosa, peso, talla y complicaciones nuevas. Contar con este historial es de suma importancia ya que se tiene un seguimiento del paciente durante toda su asistencia a la CD. Lo que permite que los datos que se utilizan para la evaluación de impacto realizada en el presente trabajo sean obtenidos, únicamente, de este historial. La base de datos del historial cuenta con 53,424 consultas de 4,009 pacientes, se tienen pacientes que asistieron

desde 1 hasta 74 veces. Para este estudio se restringió la muestra a pacientes adultos (20 años y más) con diabetes y que asistieron más de una vez a la CD, quedando con estas restricciones 2,517 pacientes ubicados en 35 clínicas de 13 jurisdicciones de salud en el estado de Hidalgo. Se estimaron dos impactos: el primero para determinar si la glucosa se mantuvo estable y el segundo para examinar si se reduce el peso de las complicaciones.

2.1. Método para estimar el impacto sobre la glucosa estable

Los médicos hacen varias recomendaciones a los pacientes diabéticos, una de esas es que los pacientes deben de asistir dos veces al año al chequeo de la enfermedad (Estrella et al., 2010; Gigoux López et al., 2010). Por ello esta evaluación de impacto tiene como propósito hacer un análisis para determinar si, realmente, la recomendación de asistir al menos dos veces al año con el médico, permite tener un mejor control de la diabetes. Para realizar la evaluación se requirió la definición de dos grupos de comparación: uno llamado de tratamiento y el otro de control. El grupo de tratamiento consistió de las personas que asistieron al menos dos veces al año a una CD, pero que asistieron al médico por segunda vez al menos seis meses después de la primera cita. Esto se decidió así, porque si bien la indicación es asistir dos veces al año, puede surgir la confusión de que asista a su segunda cita después de 11 meses, por ejemplo. Al suceder casos como este, debido al gran tiempo de demora en la visita, el efecto de la CD se puede subestimar. El grupo de control son aquellas personas que no asistieron al médico por segunda vez en menos de seis meses, después de la primera cita.

Las personas que sufren diabetes, más que tener una disminución del nivel de glucosa (para personas hiperglucémicas) o un aumento del nivel de glucosa (para personas hipoglucémicas) se necesita que mantengan el nivel de glucosa estable, porque el presentar altas variaciones aumenta el riesgo de padecer complicaciones (Magalhães Teixeira et al., 2017). Si el nivel de la glucosa en la sangre se mantiene dentro de los límites deseados ayudará a prevenir otros problemas de salud que la enfermedad puede causar al paso de los años (Hodelín Maynard et al., 2018; Leal Ruiz et al., 2019). En corto plazo se desea que el paciente tenga un control en el nivel de glucosa, razón por la cual, este impacto está enfocado en determinar si los pacientes que asistieron de manera frecuente a las CD tuvieron un mejor control en comparación con aquellos que no asistieron de esta misma manera. La variable de resultados es la probabilidad de mantener el nivel de glucosa estable. Lo más pertinente es que el paciente no sufra variaciones muy altas en el nivel de glucosa, por eso se hace la siguiente consideración. Se considera que un paciente tuvo su nivel de glucosa estable entre el tiempo t_0, t_1 , si en el tiempo t_1 su nivel de glucosa estuvo $\pm 15\text{mg/dL}$ respecto a la medición de la glucosa en el tiempo t_0 .

Dado que la asistencia de los pacientes a una CD no es aleatoria, para estimar el efecto causal se deben comparar grupos de pacientes que son similares en cuestiones de salud y sociodemográficas, es decir, se debe corregir el sesgo de autoselección existente de los pacientes por asistir dos veces en un año a la CD. La autoselección surge porque es factible que las personas que asisten de manera regular al médico tienden a cuidar más de su enfermedad. Si no tomamos en cuenta este hecho podríamos estar sobreestimando el efecto de la asistencia a las CD. Con

la finalidad de corregir este posible sesgo se usó el método de emparejamiento por puntajes de propensión (Ojeda et al., 2016; Quispe et al., 2020). El método de emparejamiento por puntajes de propensión (EPP) consiste en emparejar a los pacientes con diabetes que asistieron de manera frecuente al médico con pacientes que no asistieron de manera frecuente. Primero, mediante un modelo logístico se estimó la probabilidad de que un individuo haya asistido de manera frecuente al médico. Con esta probabilidad estimada se van formando grupos de comparación, de tal forma que cada persona del grupo de tratamiento y se empareja con un conjunto de personas del control que tienen probabilidad similar de haber asistido al médico. Finalmente, para cada persona tratada se hace la diferencia entre el valor de la variable de resultado y el promedio en el valor de interés de su respectivo grupo de comparación. El efecto buscado es el promedio de estas diferencias sobre todos los individuos tratados. Para formar los grupos de comparación existen distintos algoritmos. El vecino más cercano quiere decir que cada persona del tratamiento se empareja con la persona del grupo de control cuya distancia en términos de la probabilidad estimada sea la más próxima. Con el método de radio cada persona del grupo de tratamiento se empareja con las personas del grupo de control cuya probabilidad se encuentre dentro de un radio definido, llamado caliper. El método de Kernel es un emparejamiento no paramétrico en el que cada tratado tiene como grupo de comparación a todas las personas del grupo de control pero cada una tiene distinto peso, en específico se pondera inversamente a las personas del grupo de control según su distancia con cada persona del tratamiento. Los algoritmos fueron implementados por medio del comando `psmatch` del programa estadístico Stata 14 (Leuven and Sianesi, 2003).

2.2. Método para estimar el impacto sobre el peso de las complicaciones

Por las características del historial, se pueden medir distintos efectos de las CD sobre los pacientes con diabetes, pero se considera de principal importancia el objetivo de las CD enfocado en la reducción de incidencia de las complicaciones. Evaluar si se logró el objetivo de reducir la incidencia de complicaciones, es fundamental para implementar políticas en las que se motive a los pacientes a que asistan a su chequeo para minimizar el riesgo de complicaciones que afecten su calidad de vida. En este caso el fin es determinar si el asistir de manera frecuente al médico provoca que sea menor la aparición de complicaciones. Para medir la aparición de complicaciones, se decidió utilizar el peso de la discapacidad generada por diabetes, los cuales fueron dados por un grupo de científicos de varios países del mundo especializados en la métrica de salud (Mathers, 2008). Para el caso de otras complicaciones se toma el peso promedio de otras complicaciones encontradas en la parte de complicaciones de la diabetes de esta misma tabla. Si una persona presenta múltiples complicaciones se limitan las actividades en las áreas de recreación, educación procreación y ocupación, razón por la cual el peso otorgado a la categoría múltiples complicaciones es 0.6, que es el peso de la clase 4, mostrado en la tabla de clases de pesos de discapacidad en el estudio de Murray (Murray et al., 2001; Mathers, 2008). Se optó por tomar esta medida, debido a que, si bien, el objetivo de las clínicas es reducir el número de incidencias, por ejemplo, no es lo mismo

que el paciente sufra de pie diabético a que sufra retinopatía, ya que no afecta en la misma proporción a su salud. Por razones como esta, es lo que lleva a que las complicaciones no pueden tener el mismo peso (Tabla 1).

| Complicación | Peso de la discapacidad |
|--------------------------|-------------------------|
| Sin complicaciones | 0.015 |
| Neuropatía | 0.072 |
| Nefropatía | 0.104 |
| Retinopatía o ceguera | 0.552 |
| Otra complicación | 0.117 |
| Complicaciones múltiples | 0.600 |

Tabla 1: Peso de las complicaciones según la OMS.

Para la conformación de los grupos de comparación, se considera el grupo de tratamiento a aquellos pacientes que asistieron de manera frecuente en al menos un año a la CD, asistir de manera frecuente hace referencia a asistir a las citas que el médico les asignaba como fecha de próxima consulta, pero dándoles como un plazo que hayan asistido a lo más quince días antes o quince días después de la fecha registrada en próxima consulta; si la fecha de consulta cumplía esto, entonces el paciente asistió como lo estableció el médico. El considerar la asistencia frecuente como tratamiento se debe a que si bien, se desea evaluar a las CD, la única manera en que el paciente puede obtener el beneficio de la clínica, es asistiendo a esta, pero sobre todo seguir las indicaciones que el médico le después de una evaluación de su estado general de salud. Para utilizar el EPP es necesario justificar que las variables utilizadas en la modelación de la probabilidad de pertenecer al grupo tratamiento. Al revisar literatura sobre trabajos de salud, en los que se habla del control de la diabetes y seguimiento de la enfermedad, se encuentra evidencia que las características de los pacientes que influyen en que lleven un control y cuidado de la diabetes son: el género, edad, presión arterial, peso, índice de masa corporal (IMC), escolaridad, ocupación, nivel socioeconómico, lugar de residencia, si tiene familiar diabético, si presenta complicaciones y el medicamento que toma para controlar la enfermedad (Villalobos et al., 2020a,b). En la tabla 2 se presenta la descripción de cada variable que se utilizó para la modelación.

| Variable | Descripción |
|------------------------------------|--|
| Glucosa ¹ | Nivel de glucosa |
| TAD ¹ | Presión arterial diastólica |
| TAS ¹ | Presión arterial sistólica |
| Edad ² | Edad |
| Escolaridad ² | Años de escolaridad |
| Rural ² | 1= habita en un municipio con menos de 2,500 habitantes |
| Hombre ² | 1= es hombre |
| Obesidad ² | 1= sufre obesidad |
| Familiar con diabetes ² | 1= el padre, madre, hermano o hijo padece o padeció diabetes |
| Desempleado ² | 1= es desempleado |
| Daño en la vista ² | 1= sufre visión borrosa, daño en la retina o ceguera |
| Daño en extremidades ² | 1= tenía alguna afección en las extremidades de su cuerpo ³ |
| Daño renal ² | 1= ha sufrido de insuficiencia renal o ha notado algún malestar en algún órgano del sistema renal. |
| Tratamiento previo ² | 1= tomaba antidiabéticos o insulina |
| Cuidado previo ² | 1= había dieta o asistía a su revisión a otro lugar hospitalario |

Tabla 2: Variables consideradas en la modelación.

Nota: ¹ Variables obtenida en cada visita a la CD. ² Variables obtenidas al momento del ingreso a la CD. ³ Estos daños pueden ir desde una sensación de hormigueo en alguna extremidad hasta una amputación ocasionada por pie diabético.

3. Resultados

3.1. Impacto sobre la glucosa estable

Para estimar el efecto de asistir a la CD sobre la probabilidad de mantener el nivel de glucosa estable se emplearon tres algoritmos de emparejamiento: vecino más cercano, radio y Kernel, en todos los errores estándar se estimaron mediante un remuestreo de 200 réplicas, arrojando como resultado que: el asistir al menos dos veces al año a la CD aumenta entre 0.057 y 0.059 la probabilidad de mantener el nivel de glucosa estable. Considerando que el grupo de control de inicio tiene una probabilidad de mantener su glucosa estable de 0.092, entonces el efecto de asistir dos veces al año al médico aumenta entre 62 % y 64 % la probabilidad de mantener el nivel de glucosa estable.

| Algoritmo | Obs. T | Obs. C | Efecto | EE |
|-----------|--------|--------|----------|-------|
| A1 | 947 | 315 | 0.059*** | 0.022 |
| A2 | 947 | 158 | 0.058 | 0.057 |
| A3 | 947 | 401 | 0.057** | 0.025 |

Tabla 3: Impacto estimado de la asistencia a la CD sobre la probabilidad de mantener el nivel de glucosa estable.

Nota: A1: Vecino más cercano. A2: Radio (caliper=0.0005). A3: Kernel Normal (bw=0.0005). Significancia al * 10 %, ** 5 %, *** 1 %. Obs. T indica el número de observaciones en el grupo de tratamiento. Obs. C indica el número de observaciones en el grupo de control. EE es el error estándar estimado con un remuestreo de 200 réplicas. Entre paréntesis se muestra el parámetro necesario para realizar el algoritmo de emparejamiento.

Lo que se busca con el EPP es generar grupos como si el tratamiento hubiera sido asignado de manera aleatoria, por ello es importante evidenciar que el algoritmo de emparejamiento tiene calidad suficiente para que se pueda atribuir todo el efecto estimado al programa. En la tabla 4 se presentan algunos indicadores de las medidas de la calidad del emparejamiento para el caso del algoritmo del vecino más cercano. Como primer paso se debe verificar que en las características observables, en promedio y después del emparejamiento, el grupo control es igual al grupo tratamiento. Podemos observar que antes del emparejamiento, los grupos son distintos en las variables edad, rural, género, daño en extremidades y cuidado previo, después del emparejamiento son estadísticamente iguales en todas las variables. Otra medida de calidad es el sesgo estandarizado el cual evalúa la distancia entre las distribuciones marginales de las variables, después del emparejamiento se espera que el sesgo este entre 3 y 5 (Caliendo and Kopeinig, 2008). En promedio la media del sesgo estandarizado antes del emparejamiento fue de 7 y después del emparejamiento del 3.2.

| | | Trat (T) | Control(C) | %SB | Sig. ¹ |
|--------------------------------------|---|--------------------------------------|------------|---------|-------------------|
| Glucosa | A | 173.230 | 180.100 | -9.500 | |
| | D | 173.230 | 171.660 | 2.200 | |
| TAD | A | 77.659 | 78.631 | -9.100 | |
| | D | 77.659 | 78.176 | -4.800 | |
| TAS | A | 125.440 | 123.320 | 11.100 | |
| | D | 125.440 | 126.150 | -3.700 | |
| Edad | A | 54.596 | 53.708 | 7.100 | *** |
| | D | 54.596 | 54.936 | -2.700 | |
| Rural | A | 0.469 | 0.372 | 19.800 | * |
| | D | 0.469 | 0.429 | 8.200 | |
| Escolaridad | A | 2.603 | 2.372 | 16.300 | |
| | D | 2.603 | 2.661 | -4.100 | |
| Hombre | A | 0.232 | 0.247 | -3.400 | *** |
| | D | 0.232 | 0.250 | -4.200 | |
| Obesidad | A | 0.571 | 0.554 | 3.600 | |
| | D | 0.571 | 0.570 | 0.200 | |
| Familiar con diabetes | A | 0.570 | 0.564 | 1.300 | |
| | D | 0.570 | 0.549 | 4.300 | |
| Desempleado | A | 0.699 | 0.663 | 7.700 | |
| | D | 0.699 | 0.666 | 7.000 | |
| Daño en vista | A | 0.517 | 0.571 | -10.800 | |
| | D | 0.517 | 0.457 | 12.100 | |
| Daño en extremidades | A | 0.381 | 0.414 | -6.700 | *** |
| | D | 0.381 | 0.411 | -6.000 | |
| Tratamiento previo | A | 0.869 | 0.860 | 2.500 | |
| | D | 0.869 | 0.888 | -5.600 | |
| Cuidado previo | A | 0.907 | 0.908 | -0.200 | *** |
| | D | 0.907 | 0.923 | -5.500 | |
| Antes del emparejamiento | | Después del emparejamiento | | | |
| Observaciones T=947, C=401 | | Observaciones T=947, C=315 | | | |
| Pseudo R2=0.034 | | Pseudo R2=0.012 | | | |
| $p > \chi^2 = 0,000$ (Mathers, 2008) | | $p > \chi^2 = 0.023$ (Mathers, 2008) | | | |
| Media del SB=7.0 | | Media del SB=3.2 | | | |

Tabla 4: Calidad del emparejamiento con el algoritmo del vecino más cercano para la estimación del efecto de mantener la glucosa estable.

Nota: (A): antes (D): después del emparejamiento.

¹ Significancia al *10 %, ** 5 %, *** 1 %.

3.2. Impacto sobre el peso de las complicaciones

En la tabla 5 se presentan las estimaciones del efecto del programa sobre la aparición de complicaciones para distintos algoritmos de emparejamiento. Con el algoritmo del vecino más cercano se encuentra que el efecto promedio de asistir en forma frecuente a las CD implica una reducción de 0.024 en el peso de la discapacidad. Para inferir que el efecto del programa es el dado anteriormente, basta mostrar la robustez del EPP. Con fines de robustez se implementaron otros métodos de emparejamiento en los que se observan resultados similares, por lo tanto, se puede inferir que el asistir frecuentemente a las CD como el médico lo indique reduce entre 0.024 y 0.027 el peso de las complicaciones. Es decir, el efecto de asistir frecuentemente al médico, en al menos un año, sobre las complicaciones del paciente, está dado por una disminución de entre el 13 % y 15 % del peso de la discapacidad. Además, sólo para demostrar el gran efecto que se consiguió con esta asistencia a las CD, hay que comentar que la diabetes tiene un peso de discapacidad de 0.015, así que el efecto de asistir frecuentemente al médico, genera una disminución mayor que el peso de discapacidad de esta enfermedad.

| Algoritmo | Obs. T | Obs. C | Efecto | EE |
|-----------|--------|--------|----------|-------|
| A1 | 294 | 196 | -0.024* | 0.012 |
| A2 | 230 | 303 | -0.024 | 0.016 |
| A3 | 294 | 543 | -0.027** | 0.025 |

Tabla 5: Impacto estimado de la asistencia a la CD sobre el peso de las complicaciones.

Nota: A1: Vecino más cercano. A2: Radio (caliper=0.0005). A3: Kernel Normal (bw=0.00005). Significancia al *10 %, ** 5 %, ***1 %. Obs. T indica el número de observaciones en el grupo de tratamiento. Obs. C indica el número de observaciones en el grupo de control. EE es el error estándar estimado con un remuestreo de 200 réplicas. Entre paréntesis se muestra el parámetro necesario para realizar el algoritmo de emparejamiento.

4. Discusión

De la evaluación de impacto realizada, se pueden inferir estadísticamente dos cosas en beneficio del paciente diabético. La primera es que tal y como lo recomiendan los médicos, el asistir dos veces al año y seguir las indicaciones, le ayuda al paciente a tener un mejor control de la enfermedad, en este caso un control de su nivel de glucosa aumentando casi un 65 % la probabilidad de mantener el nivel de glucosa estable; como ya se dijo, el presentar variaciones altas en la glucosa influye que sea más probable padecer complicaciones. La otra información que fue posible inferir estadísticamente, es que el efecto de asistir frecuentemente al médico, reduce el peso de la discapacidad. Estos dos efectos se pueden resumir en uno sólo, diciendo que el asistir frecuentemente al médico prolonga la aparición de las complicaciones, permitiéndole tener una vida más saludable al paciente diabético. Los programas de salud que buscan controlar el problema de la diabetes, deberían enfocarse en el seguimiento y acompañamiento de los pacientes desde la primera visita. La diabetes cada vez representa un mayor reto de salud para Hidalgo, razón por la cual el gobierno del estado debe prestar atención a tan grande problema. Tal vez este estudio no está dado desde el ámbito económico, pero si se analizaran las consecuencias económicas que les está trayendo a las familias hidalguenses tener un miembro con diabetes, sin duda alguna, se verían resultados para alarmar más al gobierno. En la muestra de estudio se observa que en promedio, los diabéticos que más cuidan de su enfermedad son aquellos que son desempleados, y así se origina a pensar que se puede deber, a que las personas se ven en la decisión de escoger entre su trabajo y el cuidado de la enfermedad. Si al gasto económico que le ocasiona al hogar el contar con un familiar diabético, le agregamos que debido a que una gran cantidad de las personas que sufren diabetes son adultos mayores, entonces para llegar a las clínicas, en la que se les da el chequeo de la enfermedad, necesitan ser acompañados por un familiar, representando un gasto adicional en la economía del hogar, porque descuidan sus ocupaciones laborales para acompañar al paciente. Razones como estas y los efectos argumentados por la evaluación de impacto realizada, muestran que es de vital importancia seguir contando con proyectos sociales como el de las Clínicas de Diabetes, pues evitaban el desplazamiento de los pacientes hacia la capital y les permitiría que fuera más accesible el chequeo de la enfermedad a un menor costo económico. Existe suficiente herramienta estadística y no hay nada mejor que darle uso a esta en trabajos como el presente, en donde el objetivo es analizar las cosas que han sucedido y así inferir sobre lo que se puede hacer en un futuro en beneficio de la sociedad. Además, como ya se comentó, es necesario evaluar los programas sociales para que se logren mejores resultados en la aplicación de políticas

públicas. Si fueran más los profesionistas que participaran en hacer estas evaluaciones y el gobierno prestara más atención a ellas, se lograrían los cometidos planteados en los programas sociales. Gracias a la evaluación de impacto, la aportación principal de este trabajo es la muestra de evidencia estadísticamente significativa que el asistir frecuentemente al control de la enfermedad propicia que los pacientes diabéticos tengan una mejor calidad de vida, pues se aprecia que disminuye el peso de la discapacidad debida a las complicaciones de la diabetes si se asiste frecuentemente al médico y se siguen sus recomendaciones.

Referencias

- Arredondo, A., Orozco, E., Duarte, M., Cuadra, M., Recaman, A., and Azar, A. (2019). Trends and challenges in diabetes for middle-income countries: Evidence from Mexico. *Glob Public Health*, 14(2):227–240.
- Barcelo, A., Arredondo, A., Gordillo-Tobar, A., Segovia, J., and A., Q. (2017). The cost of diabetes in Latin America and the Caribbean in 2015: Evidence for decision and policy makers. *J Glob Health*, 7(2).
- Caliendo, M. and Kopeinig, S. (2008). Some practical guidance for the implementation of propensity score matching. *Journal of economic surveys*, 22(1):31–72.
- Estrella, S. W. P., Baeza, J. E. B., and Pren, M. J. R. (2010). Factores que inciden en el fracaso del tratamiento del paciente diabético en Tekax, Yucatán, México. *Revista de Especialidades Médico-Quirúrgicas*, 15(4):211–215.
- Federación Internacional de Diabetes (2019). *Atlas de la Diabetes de la FID 2019*. Federación Internacional de Diabetes.
- Gigoux López, J. F., Moya Rivera, P., and Silva Rojas, J. (2010). Adherencia al tratamiento farmacológico y relación con el control metabólico en pacientes con DM2.
- Hodelín Maynard, E. H., Maynard Bermúdez, R. E., Maynard Bermúdez, G. I., and Hodelín Carballo, H. (2018). Complicaciones crónicas de la diabetes mellitus tipo II en adultos mayores. *Revista Información Científica*, 97(3):528–537.
- INEGI (2020). Nota técnica. estadística de defunciones registradas 2019.
- Leal Ruiz, E., Rodríguez Méndez, L., and Fusté Bruzain, M. (2019). Complicaciones crónicas en pacientes con diagnóstico reciente de diabetes mellitus tipo 2. *Medicentro Electrónica*, 23(2):136–139.
- Leuven, E. and Sianesi, B. (2003). Psmatch2: Stata module to perform full Mahalanobis and propensity score matching, common support graphing, and covariate imbalance testing, version 3.0. 0. URL <http://ideas.repec.org/c/boc/bocode/s432001.html>.
- Magalhães Teixeira, A., Tsukamoto, R., Takáo Lopes, C., and de Cassia Gengo e Silva, R. (2017). Riesgo de nivel de glucemia inestable: revisión integradora de los factores de riesgo del diagnóstico de enfermería. *Lat Am Enferm.*, 256.
- Mathers, C. (2008). *The global burden of disease: 2004 update*. World Health Organization.
- Morales de Teresa, M., Ortiz-Gress, A., and Rodríguez-Saldaña, J. (2005). Registro mexicano de diabetes en el estado de Hidalgo. *Diabetes Hoy Rev Médica Salud*, 6(2):1409.
- Murray, C. J., Lopez, A. D., Mathers, C. D., and Stein, C. (2001). The global burden of disease 2000 project: aims, methods and data sources. *Geneva: World Health Organization*, 36:1–57.
- Ojeda, D., Gómez, R., and Burgos, A. (2016). ¿qué son las puntuaciones de propensión? *Rev Med Chil.*, 144(3).
- Quispe, A., Alvarez-Valdivia, M., and Loli-Guevara, S. (2020). Metodologías cuantitativas 2: Sesgo de confusión y cómo controlar un confusor. *Rev del Cuerpo Médico del HNAAA.*, 13(2):205–212.
- Secretaría de Salud (2007). *Programa Nacional de Salud 2007-2012. Por un México sano: construyendo alianza para una mejor salud*. Secretaría de Salud, México.
- Servicios de Salud de Hidalgo (2006). Programa estatal de diabetes de Hidalgo. objetivos y resultados.
- Villalobos, A., Aguilar-Salinas, C. A., Romero-Martínez, M., and Rojas-Martínez, R. (2020a). Perfiles poblacionales asociados con la asistencia a servicios preventivos para tamizaje de diabetes e hipertensión. *ensanut 2018-19. salud pública de México*, 62(6):754–766.
- Villalobos, A., Rojas-Martínez, R., Aguilar-Salinas, C. A., Romero-Martínez, M., Mendoza-Alvarado, L. R., de Lourdes Flores-Luna, M., Escamilla, A., and Ávila-Burgos, L. (2020b). Atención médica y acciones de autocuidado en personas que viven con diabetes, según nivel socioeconómico. *Salud Pública de México*, 61(6):876–887.