

# Determinar factores preventivos asociados a la prediabetes en estudiantes de la Universidad Simón Bolívar

M. Domínguez, R. Escalante, X. Schmucker

*Facultad de Ingeniería*

*Universidad Simón Bolívar - Ingeniería Biomédica*

*Profesor Jheison Contreras Salinas*

*Barranquilla, Colombia*

[maryuris.dominguez@unisimon.edu.co](mailto:maryuris.dominguez@unisimon.edu.co)

[rafael.escalante@unisimon.edu.co](mailto:rafael.escalante@unisimon.edu.co)

[xavier.schumacker@unisimon.edu.co](mailto:xavier.schumacker@unisimon.edu.co)

**Resumen:** En la presente investigación se pretende determinar la presencia de algunos factores físicos y biológicos determinando por medio de análisis de clasificación de riesgo e historias genealógicas la posible presencia de hiperglucemia en la población estudiantil de la Universidad Simón Bolívar.

**Palabras clave:** prevención, diagnóstico, hiperglucemia, clasificación, factores de riesgo.

**Abstract:** The present research aims to determine the presence of some physical and biological factors by means of risk classification analysis and genealogical histories of the possible presence of hyperglycemia in the student population of the Universidad Simón Bolívar.

**Keywords:** prevention, diagnosis, hyperglycemia, classification, risk factors.

## I. INTRODUCCIÓN.

En el presente trabajo se llevará a cabo en evidencia el proceso investigativo a la patología diabética en el cuerpo humano, esta investigación tratará de dar seguimiento a las distintas circunstancias en la que esta se pueda desarrollar. Siendo así, un proyecto que tiene como principal propósito ayudar y proveer interés humano, debido a la falta de preocupación por dicha patología, considerando que Colombia es el tercer país con un índice de población alto, con un aproximado de 48 millones de habitantes[11] de los cuales ninguno de ellos está absorto de ser padeciente de hiperglucemia, por tal razón, decidimos incursionar este proyecto en la población universitaria de la Universidad Simón Bolívar estableciendo factores en los que se pueda hallar la presencia de dicho padecimiento en cada uno de los estudiantes a tratar, dando a conocer las recomendaciones pertinentes y así lograr la prevención futura de dicha afectación, ya que como bien es sabido, la diabetes y prediabetes tienen factores de riesgo de complicaciones, complicaciones agudas, a largo plazo, y mortalidad [12]. Estos datos ayudan a centrar los esfuerzos en la prevención y el control de la diabetes en la Universidad Simón Bolívar.

## II. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.

La diabetes es una de las principales causas de morbilidad y mortalidad en todo el mundo. La afección se asocia con varias complicaciones macrovasculares y microvasculares, que afectan en última instancia a la supervivencia general del paciente.[1]

En Colombia la prevalencia de diabetes mellitus tipo 2 oscila entre el 4% y el 8%, en función del rango de edad de la población estudiada. En las zonas rurales es menor del 2%. El mestizaje, el envejecimiento y los factores asociados a la urbanización son los principales determinantes de la epidemia de diabetes que se observa en la región. Entre estos últimos destaca la alta frecuencia de sobrepeso (más del 30%) y de síndrome metabólico (entre 20 y 35%). La intolerancia a la glucosa es casi tan frecuente como la diabetes. Esta enfermedad se encuentra entre las primeras cinco causas de muerte en Colombia y su morbilidad también es considerable. El sistema integrado de seguridad social ha permitido que la mayoría de los colombianos tengan acceso a una atención diabetológica aceptable en cuanto al alcance de metas, aunque todavía existen importantes limitaciones. El gasto en salud es 7 veces más bajo que el de España. La incidencia de diabetes mellitus tipo 1 en Colombia es relativamente baja (de 3-4 por 1 00.000 niños menores de 15 años) y la prevalencia se estima en un 0,07%. [2]

La diabetes es una enfermedad que afecta los niveles de glucosa en la sangre por causas endocrinas, para la medición de azúcar en sangre se utiliza en la mayoría de los casos una herramienta dispositivo denominado glucómetro, las personas que sufren de algún trastorno metabólico como la diabetes suelen emplearlo para poder regular o controlar sus niveles de azúcar, los glucómetros como se ha mencionado tienen la función de medir los niveles de azúcar en sangre, estos no se utilizan en el diagnóstico de diabetes pero al tener la capacidad de detectar niveles alrededor de los valores normales de glucosa en sangre, permite prever alteraciones glucémicas en cualquier persona que pueden ser propias de la prediabetes. Su diagnóstico oportuno es crucial para evitar complicaciones y prevenir la aparición de diabetes.[13]

Una persona puede tener prediabetes por años sin experimentar síntomas obvios o claros, así que puede pasar desapercibida hasta que salgan a relucir problemas serios de salud.[3] Es recomendable hablar con un médico acerca de hacerse las pruebas de azúcar en la sangre si se tiene cualquiera de los factores de riesgo para la prediabetes.

La epidemia de diabetes que afecta a la población es un problema de salud pública que se debe priorizar, se propone realizar un estudio de análisis de glucosa en sangre de una muestra poblacional de estudiantes de primer y cuarto año de la facultad de ingeniería para determinar alteraciones glucémicas que puedan implicar prediabetes o diabetes no diagnosticado [14].

### III. MARCO TEÓRICO.

La diabetes es una enfermedad crónica que produce un aumento en los niveles de azúcar (glucosa) en sangre. Dicha enfermedad, suele ser causa de patologías cardíacas, enfermedades vasculares (de los vasos sanguíneos), circulación deficiente, ceguera, insuficiencia renal, cicatrización deficiente, accidente cerebrovascular y de otras patologías neurológicas (que afectan a la conducción de los nervios). Dicha condición no puede curarse, pero puede tratarse con éxito. Pueden evitarse las complicaciones ocasionadas por la diabetes mediante el control del nivel de glucosa en sangre, de la presión arterial (tensión arterial) y de los niveles altos de colesterol cuando se presentan.[4].

#### *Clasificación*

La clasificación de la DM contempla cuatro grupos:

1. La diabetes tipo 1, llamada también juvenil o insulino dependiente, ocurre cuando el páncreas no produce una cantidad suficiente de insulina (la hormona que procesa la glucosa). A menudo la diabetes tipo 1 se presenta en la infancia o la adolescencia y requiere tratamiento con insulina durante toda la vida.[4]
2. La diabetes tipo 2, llamada también la diabetes del adulto es mucho más frecuente (por cada caso de diabetes tipo 1, existen 9 casos de diabetes tipo 2). En el caso de la diabetes tipo 2 existe una reducción en la eficacia de la insulina para procesar la glucosa (esta reducción se denomina insulinoresistencia) debido a la presencia de obesidad abdominal. Por este motivo se está comenzando a ver la aparición de diabetes tipo 2 en adolescentes obesos. Cuando la diabetes tipo 2 está evolucionada (al cabo de 10-15 años), existe también una reducción en la producción de insulina por parte del páncreas.[4]
3. La diabetes mellitus gestacional (DG) se define como algún grado de intolerancia a la glucosa detectado a partir del segundo trimestre del embarazo.[15]
4. Otros tipos específicos: DM monogénica (diabetes neonatal, DM tipo MODY (maturity-onset diabetes of the Young), DM tipo LADA (latent autoimmune diabetes of adult), enfermedades del páncreas exocrino (fibrosis quística...), DM producida por fármacos (glucocorticoides, antiretrovirales...)[5]

#### *Síntomas*

Los síntomas típicos de la diabetes incluyen sed excesiva, aumento de la frecuencia urinaria, cansancio, visión borrosa o pérdida involuntaria de peso. Sin embargo, muchas personas con diabetes tipo 2 no presentan síntomas y la enfermedad se descubre después de que el paciente ha sufrido algún problema médico como elevación de la presión arterial, haber sufrido un infarto de miocardio o una trombosis cerebral.[4]

#### *Diagnóstico*

La diabetes se diagnostica mediante uno de los siguientes métodos:

1. En personas con síntomas con la presencia de un valor de glucosa en sangre superior a 200 mg/dL.
2. En personas sin síntomas, un valor de glucosa superior a 126 mg/dL realizados tras 8 horas de ayuno (generalmente antes del desayuno).
3. Un valor de hemoglobina A1c superior a 6.5% realizado con un método de referencia en un Laboratorio Certificado.
4. Actualmente ya no se suele realizar (salvo en embarazadas) las pruebas de sobrecarga oral con 75 g de glucosa. [6]

#### *Prediabetes*

La prediabetes también llamada hiperglucemia intermedia es una condición que puede conducir a la diabetes tipo 2 y a las enfermedades del corazón. Cuando se tiene prediabetes, los niveles de glucosa en la sangre (azúcar) son más altos de lo normal, aunque no lo suficiente para decir que se tiene diabetes.[6]

#### *Causas*

Es probable que llegue a tener prediabetes si tiene ciertos factores de riesgo. La probabilidad de tener prediabetes aumenta si:

1. es mayor de 45 años
2. es de origen afroamericano, hispano o latino, indioamericano, americano asiático o isleño del Pacífico
3. tiene padres o hermanos con diabetes
4. tiene sobrepeso
5. no hace mucha actividad física
6. tiene la presión arterial alta (140/90 mmHg o mayor) o toma medicamentos por tener alta presión arterial
7. tiene bajo el colesterol HDL (35 mg/dl o menos) y/o niveles altos de triglicéridos (más de 250 mg/dl)
8. es mujer y tuvo diabetes durante un embarazo
9. se le diagnosticó el síndrome de ovarios poliquísticos. [7]

#### *Diagnóstico*

La homeostasis normal de la glucosa puede ser valorada mediante la glucemia en ayuno. Este es normal cuando se encuentra entre 60 y 99 mg/dL; menor a esto (0-59 mg/dL) se considera hipoglucemia, mientras que por encima de 100 mg/dL, se considera una homeostasis anormal de la glucosa. Niveles entre 100 y 125 mg/dL son considerados un estado de "prediabetes", mientras que por encima de los 126 mg/dL se debe ordenar más exámenes para concretar el diagnóstico de DM. [7]

Existen diferentes métodos para detectar el nivel de glucosa en sangre. Estos incluyen la medición de glucosa en sangre capilar y en sangre venosa. La glucosa en sangre capilar se obtiene mediante un glucómetro portátil, el cual utiliza cintas reactivas para detectar el nivel de glucosa en la muestra. Se considera que el glucómetro debe tener un margen de error de aproximadamente 15 mg/dL (0.84 mmol/L) cuando el nivel de glucosa es menor de 100 mg/dL -el cual se asemeja al valor recomendado por la Organización Internacional para la Estandarización (ISO) -mientras que la glucemia en sangre venosa debe tener un rango de error aceptable de aproximadamente 15% cuando el valor es mayor a 100 mg/d. [7]

En los distintos trabajos de detección de prediabetes y diabetes subdiagnosticada se pueden encontrar metodologías que recurren a diversas estrategias de cribado, en las que tenemos:

El “cribado oportunista”, mediante la realización de glucemia sobre poblaciones que presentan un mayor riesgo de padecer prediabetes o DM2 [por ejemplo, a partir de una edad o de un índice de masa corporal (IMC)][8]. Esta estrategia permite conocer una situación de prediabetes prevalente, así como una diabetes no diagnosticada.

La utilización de “reglas de predicción clínica” para la detección de personas con riesgo de DM2 y prediabetes, a través de registros de bases de datos o historia clínica informatizada (alertas).[8] Es decir, a través de algoritmos que establecen la probabilidad de una persona de tener prediabetes debido a la incidencia de este padecimiento con relación en los registros de la base de datos.

El uso de “escalas de riesgo o cuestionarios” para la detección de prediabetes y DM2 como sistemas de detección primaria para identificar subgrupos de la población en los que, en una segunda etapa, la prueba de glucemia puede ser realizada de manera más eficiente.[8]

En el compendio de trabajos en los cuales se identifica personas con riesgo de sufrir prediabetes mediante escalas de riesgo como el “ADA” o “FINDRISC” la cual es válida en Colombia. En estos trabajos emplean métodos de análisis tanto observacionales, no probabilísticos como descriptivos con un enfoque cuantitativo en los que se utilizan diversos tipos de inclusión. [16]

Por lo general se suele medir la glucemia en una prueba de sangre en ayunas para categorizar como euglucemia, prediabetes y diabetes.[9] realizando además los cuestionarios de la escala de riesgo. Un estudio de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras encontró que las características epidemiológicas más relevantes que se asociaron a niveles de glucemia en ayuno alterados en este estudio fueron el sexo femenino, edad mayor de 40 años, índice de masa corporal (IMC) elevado y antecedente familiar DM. la mayoría de las pacientes se encontraba en sobrepeso u obesidad mediante el cálculo de IMC y se observó una tendencia de entre mayor el IMC, mayor es el riesgo de una glucemia en ayunas alterada.[10] otro estudio indico a través de una comparación entre grupos de nuevo ingreso en 2011 y 2016 del campus ciencias de la salud de una universidad Mexicana mostraron una tendencia que en el peor de los escenarios significa incremento de los casos de DM2 en pacientes cada vez más jóvenes, lo que se contrapone a la idea de que el envejecimiento de la población es factor relevante[9]

#### IV. METODOLOGÍA

EL proceso metodológico se llevará a cabo por medio de la distinción y división de una variedad de etapas:

1. Definición de la escala de riesgo.
2. Adquisición del kit de glucómetro.
3. Adecuación estructural para la toma de muestras sanguíneas.
4. Determinación de los parámetros para la muestra poblacional.
5. Confirmación del consentimiento de los pacientes.
6. Realización de encuesta para la escala de riesgo, mediciones físicas y de glucosa en sangre.
7. Análisis de resultados.

#### 8. Comunicación de los resultados a los pacientes

Etapas 1.

Como ya se ha mencionado existe más de una escala de riesgo para percibir cuantitativamente el factor de riesgo que presenta cada individuo de padecer diabetes[18], en esta etapa se revisará la compatibilidad de cada escala con el objeto de estudio para efectuar en este aquel que sea más eficaz en la solución del problema.

Etapas 2.

La instrumentación de medición es de vital para la importancia de la investigación, es cierto que el glucómetro representa una objetiva herramienta de medición que ofrece resultados óptimos, pero también es cierto que no todos los glucómetros son iguales, la calidad de este puede afectar considerablemente los resultados por lo que el que se requiere debe tener ciertos estándares de calidad.

Etapas 3.

Las condiciones en las que se tome la muestra deben ser lo más limpias posibles para no afectar la muestra química que se ha recolectado a través de las tiras del glucómetro [17], además de esto, se debe poseer herramientas de medición tales como báscula digital y tallímetro.

Etapas 4.

En esta fase se delimitará la muestra poblacional de manera que factores externos a las consideraciones previstas para el desarrollo de la investigación interfieran en los resultados.

Etapas 5.

En esta etapa se asegurará que las personas involucradas entren en una base de datos para realizar un análisis estadístico con lo que se pueda hacer un tratamiento de sus datos, dándole soporte al estudio.

Etapas 6.

En esta etapa se solventará todas las dudas que puedan tener los pacientes mientras realizan el formulario que se les será entregado para que lo respondan de acuerdo con su vida personal, también se les llevara uno por uno para que se les extraiga la muestra y se les realice la toma de datos de altura y peso. Lo que será registrado en una hoja de Excel.

Etapas 7.

Se concluirá de acuerdo con los resultados del conjunto poblacional si los resultados soportan la hipótesis inicial, porque lo hacen o no lo hacen según sea el caso, y las causas por las que se pueden obtener dichos resultados. Por último, se dará una serie de recomendaciones para el desarrollo de futuros trabajos de este tipo.

Para la valoración del grupo de individuos con un nivel de glucosa en sangre comprendido entre 100 mg/dL y 125 mg/dL, se determinó la probabilidad de presentar diabetes a través del valor porcentual de la glucosa teniendo como límite el valor en el cual se puede decir que una persona tiene diabetes tipo 2, es decir que:

$$\% \text{ de glucosa frente al límite diabético} = \frac{\text{Valor de glucosa} * 100}{125}$$

Lo que en decimal se puede expresar como:

$$\text{glucosa frente al límite diabético} = \frac{\text{Valor de glucosa} * 100}{125} \left( \frac{1}{100} \right)$$

También se empleó la ecuación de Deurenberg que permite el cálculo del porcentaje de grasa corporal a partir del IMC para poder correlacionar esto con la posibilidad de llegar a ser diabético, su expresión matemática para mayores de 15 años es[11]:

$$\% \text{ de grasa corporal} = 1.2(\text{IMC}) + 0.23(\text{edad}) - 10.8(\text{sexo}) - 5.4$$

Donde sexo = 1 para varones y sexo = 0 para mujeres. Para lo que compete a este trabajo, los resultados de dicha ecuación se trabajaron en igual manera en decimales dividiendo este valor entre 100.

$$\frac{1.2(\text{IMC}) + 0.23(\text{edad}) - 10.8(\text{sexo}) - 5.4}{100}$$

La ecuación que se utilizó para el desarrollo metodológico de las valoraciones se muestra a continuación:

$$MR = \text{glucosa frente al límite diabético} + \text{grasa corporal}$$

Esta ecuación permite caracterizar el riesgo de llegar a tener diabetes únicamente si el valor decimal de la glucosa es mayor o igual a 0,8. Siendo el valor de grasa corporal en decimales óptimo de hombres entre 0.081 a 0.159, de mujeres entre 0.151 a 0.209. Ligero sobrepeso: Hombres entre 0.16 a 0.209, mujeres entre 0.21 a 0.259. Sobrepeso: Hombres entre 0.21 a 0.249, mujeres entre 0.26 a 0.319. se puede determinar que, si el valor de grasa no es óptimo en una persona prediabética, esto va a suponer un mayor riesgo de tener diabetes.

El resultado de esta sumatoria enmarco a los pacientes en tres grupos: riesgo moderado, riesgo alto y riesgo muy alto de sufrir diabetes, esta separación se hizo de acorde a las siguientes tablas:

| Nivel de riesgo en mujeres | Moderado  | Alto       | Muy alto |
|----------------------------|-----------|------------|----------|
| MR                         | 0,8-1,009 | 1,01-1,059 | >1,06    |

Tabla N°1 Caracterización del riesgo de diabetes en mujeres  
Fuente: Propia

| Nivel de riesgo en hombres | Moderado  | Alto       | Muy alto |
|----------------------------|-----------|------------|----------|
| MR                         | 0,8-0,959 | 0,96-1,009 | >1,01    |

Tabla N°2 Caracterización de riesgo de diabetes en hombres  
Fuente: Propia

Etapa 8.

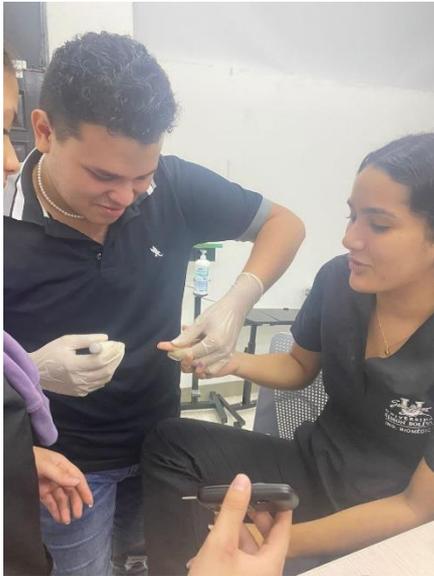
Es altamente probable que se encuentre un porcentaje de la población al que se le diagnostique prediabetes, es derecho de cualquier paciente conocer si este tiene riesgo de padecer alguna enfermedad, por este y otros motivos se dará la información de los resultados a través de un correo que indicará si es necesario que se tomen medidas preventivas.

Es así como en todo este proceso decidimos irrigar asignación a las nomenclaturas clasificatorias a los individuos que se les realicen los estudios, basándonos en sus estilos de vida para así ser portadores de una clasificación con variante a la información obtenida, dichas nominaciones de selección son:

- ❖ Riesgo moderado
- ❖ Riesgo intermedio de desarrollar diabetes.
- ❖ Riesgo alto
- ❖ Riesgo muy alto

## V. RESULTADOS

Posterior a lo mencionado, se llevó a cabo la toma de muestras por medio de un glucómetro CareSens N Eco medidor de glucosa en sangre, dando a cada uno de los voluntarios la respectiva introducción al procedimiento a seguir y las preguntas de una encuesta, esta última para determinar los distintos antecedentes y síntomas de cada uno de los participantes. A continuación, la evidencia de la recolección de muestras de sangre en estudiantes de la Universidad Simón Bolívar



Fotografía N°1 Toma de muestra a estudiante  
Fuente: Propia



Fotografía N°4 Toma de muestra a estudiante  
Fuente: Propia



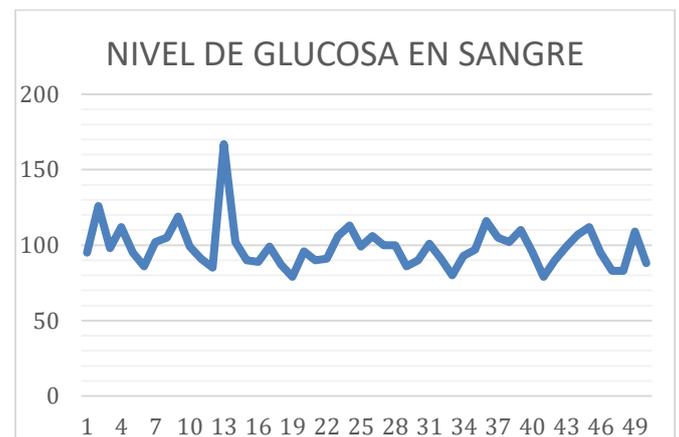
Fotografía N°2 Toma de muestra a estudiante  
Fuente: Propia



Fotografía N°3 Toma de muestra a estudiante  
Fuente: Propia

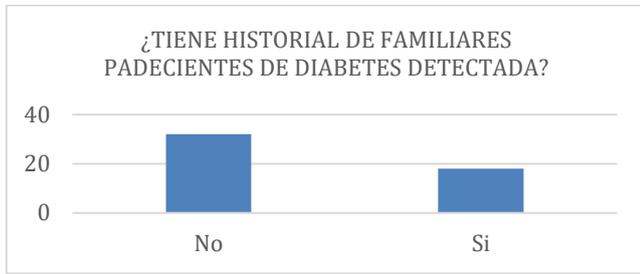
La encuesta a los estudiantes fue realizada simultáneamente durante el proceso, y en las distintas muestras recolectadas se obtuvo una variación de resultados, las siguientes imágenes hacen parte de las gráficas que se adquirieron de los 50 estudiantes y los resultados obtenidos de dicha encuesta.

Como primer paso fueron recolectados los datos como: Nombre y facultad, como segunda medida fue realizada la prueba de sangre a cada uno de los estudiantes a estudiar, se pudo determinar su nivel de azúcar en decilitros de sangre.



Grafica N°1 Grafica nivel de glucosa en estudiantes  
Fuente: Propia

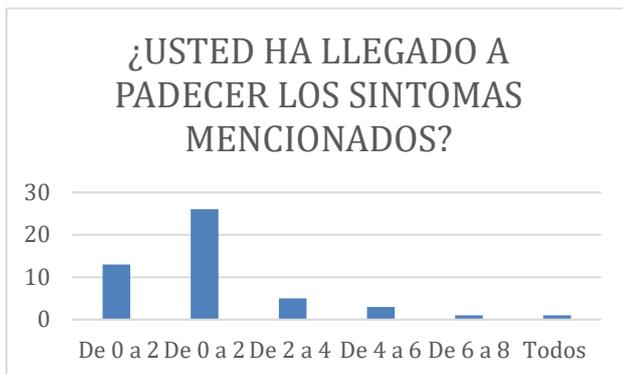
Se tomó en cuenta los rangos normales en ayunas son de 70mg/dL a 100mg/dL, y los rangos con prediabetes se encuentran entre 100g/dL a 125 mg/dL [19]. Luego de preguntas complementarias, procedimos a investigar por los antecedentes de diabetes en su árbol genealógico, ya que esto es un punto importante en el proceso de recolección de datos. Se obtuvo que dieciocho de los estudiantes tienen un familiar padeciente, ya sea de primer grado o de segundo grado de consanguinidad, lo que los hace más propensos en un futuro a adquirir dicha patología.



Grafica N°2 Grafica de historial de familiares

Fuente: Propia

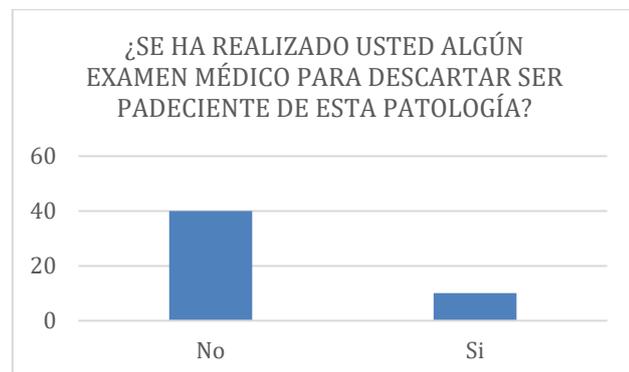
Luego de eso fueron cuestionados si últimamente han notado alguno de los síntomas que ayudan a determinar la afección[20], fue evidenciado que 39 estudiantes presentan de 0 a 2 síntomas, de 2 a 4 síntomas un total de seis, de 4 a 6 síntomas solo tres estudiantes, de 6 a 8 solo 1 estudiante y 1 estudiante presenta todos los síntomas.



Grafica N°3 Grafica de rango de síntomas

Fuente: Propia

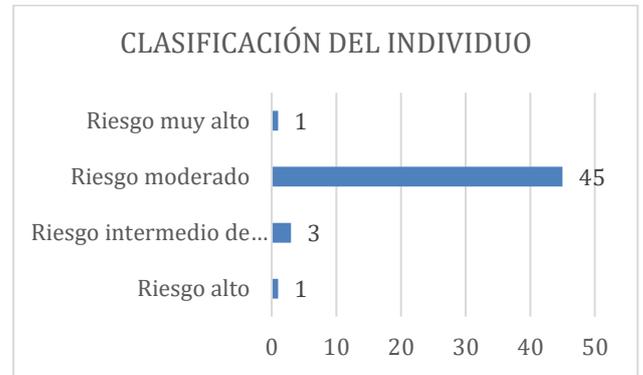
Se procedió a preguntar si ha acudido a un médico por síntomas o se han realizado exámenes médicos que después exijan que llevar un tratamiento, si es que cuentan con un rango no normal en la toma de la glucosa. En esta pregunta se obtuvo que solo diez estudiantes se han realizado algún tipo de exámenes médicos para descartar dicha patología.



Grafica N°4. Grafica nivel de exámenes médicos

Fuente: Propia

Luego de realizar el análisis de cada uno de los resultados obtenidos y teniendo en cuenta las ecuaciones en cuanto a grasa corporal, se detectó que un individuo de la comunidad bolivariana tiene un riesgo muy alto de padecer diabetes, tres estudiantes tienen riesgo intermedio de desarrollar diabetes, uno tiene riesgo alto de desarrollar diabetes, y cuarenta y cinco estudiantes cuentan con riesgo moderado.



Grafica N°5 Grafica clasificación de individuos

Fuente: Propia

## VI. CONCLUSIÓN

Después del análisis realizado se pudo demostrar que existe población estudiantil con medias y altas probabilidades de padecer esta patología, ya que siguen los límites de lo establecido como prediabetes. Debido a los resultados anteriormente expuestos, se entiende que lo que determinó esta investigación son los altos riesgos que tienen dichos estudiantes de desarrollar la diabetes, siendo prediabéticos. Por lo que es requerido un seguimiento de parte de su médico de confianza para cambiar hábitos alimenticios y que así se ayude a regular los rangos convenientes para lograr la salud óptima de cada individuo. Finalmente, podemos concluir que muchos de los estudiantes encuestados desconocían en gran medida si contaban o no con los síntomas, muchos a partir de ahora tienen las herramientas para su seguimiento y el poder prevenir en un futuro esta patología.

## VII. BIBLIOGRAFÍA

- [1]. R. Williams *et al.*, "Global and regional estimates and projections of diabetes-related health expenditure: Results from the International Diabetes Federation Diabetes Atlas, 9th edition," *Diabetes Research and Clinical Practice*, vol. 162, p. 108072, Apr. 2020, doi: 10.1016/J.DIABRES.2020.108072.
- [2]. P. Aschner, "Epidemiología de la diabetes en Colombia," *Avances en Diabetología*, vol. 26, no. 2, pp. 95–100, Apr. 2010, doi: 10.1016/S1134-3230(10)62005-4.
- [3]. "Más adultos jóvenes están siendo diagnosticados con Prediabetes y Diabetes, en parte por causa de la pandemia." <https://baptisthealth.net/baptist-health-news/es/mas-adultos-jovenes-estan-siendo-diagnosticados-con-prediabetes-y-diabetes-en-parte-por-causa-de-la-pandemia/> (accessed May 14, 2022).
- [4]. "AMERICAN DIABETES ASSOCIATION STANDARDS OF MEDICAL CARE IN DIABETES-2017".
- [5]. "¿Cómo decido qué hacer? Guía N.º 3 sobre: ¿Qué es la prediabetes?", Accessed: May 14, 2022. [Online]. Available: [www.diabetes.org/espanol](http://www.diabetes.org/espanol)
- [6]. M. Adnan, F. Imam, I. Shabbir, Z. Ali, and T. Rahat, "Correlation between capillary and venous blood glucose levels in diabetic patients," *Asian Biomedicine*, vol. 9, no. 1, pp. 55–59, Feb. 2015, doi: 10.5372/1905-7415.0901.368.

- [7]. M. M. Cases, E. P. Loyola, and F. J. García, "FC 27", doi: 10.5672/FC.2173-9218.(2014/Vol6).004.05.
- [8]. E. C. GÁmez, J. A. C. Hernández, C. G. G. Priego, and J. M. M. Cano, "Prediabetes en estudiantes de 1er año del campus Ciencias de la Salud de una universidad mexicana," *ARS MEDICA Revista de Ciencias Médicas*, vol. 43, no. 1, pp. 5–11, Apr. 2018, doi: 10.11565/arsmed.v43i1.1022.
- [9]. C. A. Fuentes Gálvez *et al.*, "Detección de prediabetes y sospecha de diabetes mediante tamizaje con ADA RISK SCORE© y glucometrías," *Revista Científica de la Escuela Universitaria de las Ciencias de la Salud*, vol. 7, no. 2, pp. 18–30, Nov. 2020, doi: 10.5377/RCEUCS.V7I2.12610
- [10]. Who Ad Hoc Diabetes Reporting Group. Global estimates for prevalence of diabetes mellitus and impaired glucose tolerance in adults *Diabetes Care*, 16, pp. 157-177
- [11]. Deurenberg P, Wetstrate JA, Seidell JC. Body mass index as a measure of body fatness: age- and sex- specific prediction formulas. *Br J Nutr*; 65: 105-114.
- [12]. Yadicelis Llorente Columbi, Pedro Enrique Miguel-Soca, Daimaris Rivas Vázquez, and Yanexy Borrego Chi, "Factores de riesgo asociados con la aparición de diabetes mellitus tipo 2 en personas adultas," *Revista Cubana de Endocrinología*, vol. 27, no. 2, pp. 123–133, May 2016, Accessed: Nov. 09, 2022. [Online]. Available:
- [13]. Y. DOMÍNGUEZ, L. ÁLVAREZ-VÁZQUEZ, T. M. GONZÁLEZ CALERO, A. I. CONESA GONZÁLEZ, J. CRUZ HERNÁNDEZ, Conocimientos y utilización del glucómetro en la automonitoreo de glucosa en personas con diabetes. *Hig. Sanid. Ambient.* 18 (4): 1693-1699 (2018)
- [14]. Maria Eugenia Velasco-Contreras, "Evolution of the Type 2 Diabetes Mellitus epidemic in insured population at the IMSS," *Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social*, vol. 54, no. 4, pp. 490–503, Jul. 2016, Accessed: Nov. 09, 2022. [Online]. Available: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumenI.cgi?IDREVISTA=46&IDARTICULO=66937&IDPUBLICACION=6557>
- [15]. V.-D. Gracia, J. Olmedo, V.-D. Gracia, and J. Olmedo, "Diabetes gestacional: conceptos actuales," *Ginecología y obstetricia de México*, vol. 85, no. 6, pp. 380–390, 2017, Accessed: Nov. 09, 2022. [Online]. Available: [https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0300-90412017000600380&script=sci\\_arttext](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0300-90412017000600380&script=sci_arttext)
- [16]. G. Tabares and F. Abel, "Utilidad de una escala de riesgo para identificar pacientes con disglucemia," *Revista Cubana de Medicina Militar*, vol. 46, no. 2, pp. 135–147, 2017, Accessed: Nov. 09, 2022. [Online]. Available: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0138-65572017000200005](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0138-65572017000200005)
- [17]. "SUBRED INTEGRADA DE SERVICIOS DE SALUD SUR E.S.E MANUAL BUENAS PRÁCTICAS DE ESTERILIZACION EA-HOS-MA-02 V2 MANUAL BUENAS PRÁCTICAS DE ESTERILIZACIÓN EA-HOS-MA-02 V2." [Online]. Available: <https://www.subredsur.gov.co/sites/default/files/planeacion/EA-HOS-MA-02%20V2%20MANUAL%20BUENAS%20PRACTICAS%20DE%20ESTERILIZACION.pdf>
- [18]. Vega Jiménez, Junior and M. Izquierdo, "Empleo de escalas de riesgo para la prevención y detección de diabetes mellitus: ¿realmente útil?," *Revista Médica Electrónica*, vol. 38, no. 3, pp. 474–477, 2016, Accessed: Nov. 09, 2022. [Online]. Available: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1684-18242016000300019&script=sci\\_arttext&lng=pt](http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1684-18242016000300019&script=sci_arttext&lng=pt)
- [19]. Jorquera, Sofía Henríquez, Barbara Guentecura Duarte, and Fernando Poblete Casanova. "PRUEBAS PARA DETECTAR DIABETES MELLITUS TIPO IY II."
- [20]. A. García, "Actualización breve en diabetes para médicos de atención primaria BRIEF UPDATE ON DIABETES FOR GENERAL PRACTITIONERS." [Online]. Available: [https://scielo.isciii.es/pdf/sanipe/v19n2/es\\_04\\_revision.pdf](https://scielo.isciii.es/pdf/sanipe/v19n2/es_04_revision.pdf)