

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL  
DEPARTAMENTO DE MEDICINA**



**INFORME FINAL DE INVESTIGACIÓN:**

**INCIDENCIA DE PREDIABETES EN LA POBLACIÓN INFANTO JUVENIL QUE  
CONSULTA EN EL PRIMER NIVEL DE ATENCIÓN DEL SISTEMA DE SALUD  
SALVADOREÑO**

**PRESENTADO POR:**

**ELÍAS ESAÚ ESCOBAR CHICA  
NELSON DAVID FLORES ESCOBAR  
DARWIN ROSEMBEL GÓMEZ BERRIOS**

**PARA OPTAR AL GRADO ACADÉMICO DE:**

**DOCTOR EN MEDICINA**

**DOCENTE ASESOR:**

**DR. HENRY RIVERA VILLATORO**

**MARZO DE 2023**

**SAN MIGUEL, EL SALVADOR, CENTROAMÉRICA.**

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**  
**AUTORIDADES**

**MAESTRO ROGER ARMANDO ARIAS**  
**RECTOR DE LA UNIVERDAD DE EL SALVADOR**

**DOCTOR RAÚL ERNESTO AZCÚNAGA LÓPEZ**  
**VICERRECTOR ACADÉMICO**

**INGENIERO JUAN ROSA QUINTANILLA**  
**VICERRECTOR ADMINISTRATIVO**

**INGENIERO FRANCISCO ALARCÓN**  
**SECRETARIO GENERAL**

**LICENCIADO RAFAEL HUMBERTO PEÑA MARÍN**  
**FISCAL GENERAL**

**LICENCIADO LUIS ANTONIO MEJÍA LIPE**  
**DEFENSOR DE LOS DERECHOS UNIVERSITARIOS**

**FACULTAD DE MEDICINA  
AUTORIDADES**

**MAESTRA JOSEFINA SIBRIÁN  
DECANA**

**DOCTOR SAÚL DÍAZ PEÑA  
VICEDECANO**

**DOCTOR RAFAEL ANTONIO MONTERROSA ROGEL  
DIRECTOR DE ESCUELA DE MEDICINA**

**FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL**  
**AUTORIDADES**

**MAESTRO CRISTÓBAL HERNÁN RÍOS BENÍTEZ**  
**DECANO**

**DOCTOR OSCAR VILLALOBOS**  
**VICEDECANO**

**MAESTRO ISRAEL LÓPEZ MIRANDA**  
**SECRETARIO INTERINO**

**DEPARTAMENTO DE MEDICINA  
AUTORIDADES**

**MAESTRA ROXANA MARGARITA CANALES ROBLES  
JEFA DEL DEPARTAMENTO DE MEDICINA**

**MAESTRA ELBA MARGARITA BERRÍOS CASTILLO  
COORDINADORA GENERAL DE PROCESOS DE GRADUACIÓN DE LA  
CARRERA DE MEDICINA**

## **ASESORES**

DOCTOR HENRY RIVERA VILLATORO  
**DOCENTE ASESOR**

MAESTRA ROXANA MARGARITA CANALES ROBLES  
**ASESORA METODOLÓGICA**

MAESTRA ELBA MARGARITA BERRÍOS CASTILLO  
**ASESORA METODOLÓGICA**

**TRIBUNAL CALIFICADOR**

DR. AMADEO ARTURO CABRERA GUILLÉN  
**PRESIDENTE**

DR. HENRRY GEOVANNI MATA LAZO  
**SECRETARIO**

DR. HENRY RIVERA VILLATORO  
**VOCAL**

## **Agradecimientos**

En primer lugar, queremos agradecer a **Dios** por otorgarnos la vida, la salud y la sabiduría necesaria para haber finalizado nuestra carrera de medicina, por habernos dado la fortaleza necesaria para afrontar todas las dificultades que a lo largo de nuestro proceso de aprendizaje se presentaron, por habernos otorgado la resiliencia necesaria para superar cualquier situación que se presentara.

A nuestros **padres**, por ser los pilares más importantes y demostrarnos siempre su cariño y apoyo incondicional para lograr nuestras metas y objetivos propuestos.

A nuestra **alma mater** la Universidad de El Salvador por darnos la oportunidad de formarnos como profesionales competentes.

A nuestros **compañeros**, con los cuales compartimos experiencias que jamás olvidaremos.

A nuestros **docentes**, quienes nos han forjado como profesionales en esta etapa universitaria, por la labor que a diario realizan y por compartir su conocimiento con cada uno de nosotros, la atención y el tiempo que nos han brindado

A nuestros **asesores**: por ayudarnos a enfocarnos en nuestra investigación y aclarar nuestro esquema de metodología utilizada y por su tiempo y dedicación a nuestra formación.

A los **padres de familia y usuarios de la población infanto juvenil** que permitieron que esta investigación se llevara a cabo dando su consentimiento de participar en el estudio, ¡mil gracias!



## **Dedicatoria**

Agradezco a Dios primeramente por haberme brindado la oportunidad de vivir, de regalarme salud e inteligencia para poder realizar la carrera.

A mi familia principalmente a mi madre Rosa Marleni Chica por su dedicación y apoyo incondicional, por esforzarse cada día para poder ayudarme a cumplir mi sueño de ser médico.

A mi abuelita Concepción Caballero por haberme enseñado a ser responsable y aprender muchos valores que he empleado a lo largo de mi carrera como estudiante.

A mis hermanos por siempre apoyarme, facilitando muchas cosas para que pudiera estudiar de la mejor manera posible.

A mis tías por siempre darme consejos y apoyarme a lo largo de mi vida.

A todos mis amigos que me mostraron su apoyo y que se alegraban junto conmigo en cada paso que daba en mi carrera.

A todos los maestros que tuve durante mi formación como estudiante que me brindaron el conocimiento que he podido adquirir.

A mis compañeros de universidad con los que viví muchas batallas, donde creíamos en ocasiones que no íbamos a poder, pero por el apoyo y la unión pudimos seguir avanzando y la dicha de poder en esta ocasión estar a un paso de nuestra graduación, del sueño que todos tuvimos; Felicidades a todos por su logro y a seguir adelante en nuestras vidas; que esto apenas inicia.

**Elías Esaú Escobar Chica**

## **Dedicatoria**

A MI FAMILIA: mis padres, Nelson David Flores y Esmeralda Marilú de Flores, mi tía Lisseth Umanzor y mi abuela, Gloria Elizabeth Flores, por siempre acompañarme en mi formación como estudiante, por su tiempo, consejos y sobre todo amor. Les agradezco por siempre creer y confiar en mí.

A NUESTRO ASESOR: Dr. Henry Villatoro, por dedicarnos tiempo para la elaboración de investigación, por su paciencia y por transmitirnos conocimientos en base a su experiencia profesional.

A MIS COMPAÑEROS: No pude haber elegido a mejores profesionales que ellos para la realización de la investigación, son personas competentes, responsables y determinadas.

**Nelson David Flores Escobar**

## **Dedicatoria**

A Dios: Por permitirme desde comenzar a estudiar esta carrera, y cursar cada año aprendiendo cada vez más e irme formando, así como superando las dificultades que se presentaron hasta llegar a este punto.

A mi madre: por apoyarme siempre y ayudarme a levantarme cada vez que caía, por confiar en mí y darme ánimo para continuar y no rendirme.

A mi padre: por ayudarme y apoyarme a pesar de la distancia, brindarme consejos y enseñarme sobre la vida.

A mis amigos: quienes confiaron en mí y siempre me apoyaron en esta travesía.

A nuestro asesor: Dr. Henry Villatoro por su tiempo para explicarnos y compartir su conocimiento para poder llevar a cabo esta investigación.

**Darwin Rosembel Gómez Berrios**

## TABLA DE CONTENIDO

PÁG.

LISTA DE TABLAS.....	xii
LISTA DE GRÁFICOS .....	xiv
LISTA DE FIGURAS .....	xv
LISTA DE ANEXOS .....	xvi
RESUMEN .....	xvii
INTRODUCCIÓN.....	1
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	4
2. MARCO TEÓRICO .....	9
3. SISTEMA DE HIPÓTESIS.....	42
4. DISEÑO METODOLÓGICO .....	46
5. RESULTADOS .....	51
6. DISCUSIÓN .....	79
7. CONCLUSIONES .....	82
8. RECOMENDACIONES.....	83
9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	85

**LISTA DE TABLAS**  
**PÁG.**

<b>Tabla 1. Clasificación de índice de masa corporal.....</b>	<b>27</b>
<b>Tabla 2. Sistema de puntaje para la población pediátrica de la clasificación según la secretaria de salud de México para prediabetes.....</b>	<b>30</b>
<b>Tabla 3. Clasificación de riesgo de prediabetes según secretaria de salud de México .....</b>	<b>30</b>
<b>Tabla 4. Clasificación según resultado de glucosa en ayunas .....</b>	<b>33</b>
<b>Tabla 5. Clasificación según resultado de prueba de tolerancia a la glucosa en ayunas .....</b>	<b>34</b>
<b>Tabla 6. Clasificación según prueba hemoglobina glicosilada .....</b>	<b>35</b>
<b>Tabla 7. Dieta del semáforo .....</b>	<b>36</b>
<b>Tabla 8. Población infanto juvenil en estudio .....</b>	<b>47</b>
<b>Tabla 9. Unidad que consulta.....</b>	<b>51</b>
<b>Tabla 10. Sexo de la población .....</b>	<b>52</b>
<b>Tabla 11. Edad de la población .....</b>	<b>53</b>
<b>Tabla 12. Procedencia .....</b>	<b>54</b>
<b>Tabla 13. ¿Sabe leer y escribir? .....</b>	<b>54</b>
<b>Tabla 14. ¿Cuál es su último grado de estudio? .....</b>	<b>55</b>
<b>Tabla 15. ¿Trabaja? .....</b>	<b>56</b>
<b>Tabla 16. ¿Cuál es su ocupación? .....</b>	<b>57</b>
<b>Tabla 17. ¿Cuánto es su ingreso familiar mensual?.....</b>	<b>58</b>
<b>Gráfico 9. ¿Cuánto es su ingreso familiar mensual? .....</b>	<b>59</b>
<b>Tabla 18. ¿Tiene familiares en primer grado con diagnóstico de diabetes mellitus? .....</b>	<b>59</b>
<b>Gráfico 10. ¿Tiene familiares en primer grado con diagnóstico de diabetes mellitus? .....</b>	<b>60</b>
<b>Tabla 19. ¿Realiza algún tipo de actividad física? .....</b>	<b>60</b>

<b>Tabla 20. ¿Con qué frecuencia realiza ejercicio?.....</b>	<b>61</b>
<b>Gráfico 12. ¿Con qué frecuencia realiza ejercicio? .....</b>	<b>62</b>
<b>Tabla 21. ¿Por qué no realiza actividad física? .....</b>	<b>62</b>
<b>Tabla 22. ¿Cuánta cantidad de azúcar consume a diario en su dieta? .....</b>	<b>63</b>
<b>Gráfico 14. ¿Cuánta cantidad de azúcar consume a diario en su dieta?.....</b>	<b>64</b>
<b>Tabla 23. Índice de masa corporal.....</b>	<b>64</b>
<b>Tabla 24. Prueba de glucosa en ayunas .....</b>	<b>65</b>
<b>Tabla 25. Prueba de tolerancia a la glucosa .....</b>	<b>66</b>
<b>Tabla 26. Prueba hemoglobina glicosilada .....</b>	<b>67</b>
<b>Tabla 27. Diagnóstico de usuario mediante resultado de las pruebas de glucemia.....</b>	<b>68</b>
<b>Tabla 28. Relación Índice de masa corporal con diagnósticos.....</b>	<b>69</b>
<b>Tabla 29. Relación edad con diagnósticos. ....</b>	<b>70</b>
<b>Tabla 30. Relación procedencia con diagnósticos. ....</b>	<b>72</b>
<b>Tabla 31. Relación actividad física con diagnósticos.....</b>	<b>73</b>
<b>Tabla 32. Relación sabe leer y escribir con diagnósticos.....</b>	<b>74</b>
<b>Tabla 33. Relación antecedente familiares de diabetes con diagnósticos. ....</b>	<b>75</b>

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Unidad que consulta .....	51
Gráfico 2. Sexo de la población .....	52
Gráfico 3. Edad de la población.....	53
Gráfico 4. Procedencia.....	54
Gráfico 5. ¿Sabe leer y escribir? .....	55
Gráfico 6. ¿Cuál es su último grado de estudio? .....	56
Gráfico 7. ¿Trabaja? .....	57
Gráfico 8. ¿Cuál es su ocupación? .....	58
Gráfico 11. ¿Realiza algún tipo de actividad física? .....	61
Gráfico 13. ¿Por qué no realiza actividad física? .....	63
Gráfico 15. Índice de masa corporal. ....	65
Gráfico 16. Prueba de glucosa en ayunas.....	66
Gráfico 17. Prueba de tolerancia a la glucosa .....	67
Gráfico 18. Prueba hemoglobina glicosilada.....	68
Gráfico 19. Diagnóstico de usuario mediante resultado de las pruebas de glucemia.....	69
Gráfico 20. Relación Índice de masa corporal con diagnósticos. ....	70
Gráfico 21. Relación edad con diagnósticos. ....	71
Gráfico 22. Relación procedencia con diagnósticos. ....	72
Gráfico 23. Relación actividad física con diagnósticos. ....	73
Gráfico 24. Relación sabe leer y escribir con diagnósticos. ....	74
Gráfico 25. Relación antecedente familiares de diabetes con diagnósticos.....	75

**LISTA DE FIGURAS**

**Figura 1. Campana de distribución normal .....78**



## **LISTA DE ANEXOS**

<b>Anexo 1. Cuestionario dirigido a la población de estudio .....</b>	<b>91</b>
<b>Anexo 2. Hoja de consentimiento informado.....</b>	<b>96</b>
<b>Anexo 3. Presupuesto .....</b>	<b>98</b>
<b>Anexo 4. Cronograma de actividades .....</b>	<b>99</b>
<b>Anexo 5. Listado de usuario Unidad de Salud Básica La Trinidad.....</b>	<b>100</b>
<b>Anexo 6. Listado de usuario Unidad de Salud de San Miguel.....</b>	<b>102</b>
<b>Anexo 7. Glosario .....</b>	<b>111</b>

## RESUMEN

La diabetes mellitus es una enfermedad crónica que se desarrolla por el aumento excesivo de glucosa en sangre, previo a esta enfermedad esta una condición conocida como prediabetes; que puede ser diagnosticada con pruebas de glucemia como glucosa en ayunas, prueba tolerancia a la glucosa, hemoglobina glicosilada; su incidencia puede estar relacionado principalmente a factores de riesgo como obesidad, falta de actividad física, alimentación inadecuada, antecedentes familiares en primer grado con diagnóstico de diabetes. La investigación tiene como **Objetivo** determinar la incidencia de prediabetes en la población infanto juvenil que consulta en el primer nivel de atención del sistema de salud salvadoreño. La **metodología** utilizada fue un estudio prospectivo, transversal, descriptivo con enfoque cuantitativo, el universo estuvo conformado por usuarios entre 6 a 24 años que consulta en Unidad de Salud de San Miguel y Unidad de Salud básica la Trinidad, Chapeltique; se aplicó un cuestionario en línea con 24 interrogantes, 19 estructurada de forma cerrada y 5 de forma abierta en secciones correspondientes a características sociodemográficas, factores de riesgo, pruebas diagnósticas, relación de pruebas diagnósticas con factores de riesgo. Los **resultados** de la investigación dan incidencia de 27.7% en la población infanto juvenil de prediabetes que esta principalmente relacionado con usuarios con obesidad, falta de actividad física y antecedentes familiares con diagnóstico de diabetes. **Conclusión:** La incidencia de prediabetes en la población infanto juvenil es de 1 de cada 4 usuarios entre 6 a 24 años de edad.

**Palabras clave:** prediabetes, glucosa, hemoglobina glicosilada, obesidad, falta de ejercicio, factores de riesgo, incidencia, población infanto juvenil.

## ABSTRACT

Diabetes mellitus is a chronic disease that develops due to an excessive increase in blood glucose. Prior to this disease, there is a condition known as prediabetes; that can be diagnosed with glycemia tests such as fasting glucose, glucose tolerance test, glycosylated hemoglobin; its incidence may be mainly related to risk factors such as obesity, lack of physical activity, inadequate diet, first-degree family history with a diagnosis of diabetes. The **objective** of the research is to determine the incidence of prediabetes in the infant and adolescent population that consults in the first level of attention of the Salvadoran health system. The **methodology** used was a prospective, cross-sectional, descriptive with a quantitative approach, the universe was made up of users between 6 and 24 years of age who consulted at the San Miguel Health Unit and the Trinidad Basic Health Unit, Chapeltique; An online questionnaire with 24 questions was applied, 19 structured in a closed way and 5 in an open way in sections corresponding to sociodemographic characteristics, risk factors, diagnostic tests, relationship of diagnostic tests with risk factors. The **results** of the research show an incidence of 27.7% in the young child population of prediabetes, which is mainly related to users with obesity, lack of physical activity and a family history of diabetes. **Conclusion:** The incidence of prediabetes in the child and adolescent population is 1 in 4 users between 6 and 24 years of age.

**Keywords:** prediabetes, glucose, glycosylated hemoglobin, obesity, lack of exercise, risk factors, incidence, child and adolescent population.

## INTRODUCCIÓN

La diabetes mellitus es de las principales enfermedades del mundo que ha aumentado su incidencia en los últimos 20 años, previo a ello pasan por una etapa conocida como prediabetes, que en la mayor parte de los casos puede detectarse de forma temprana y prevenir la progresión hacia diabetes mellitus, en sus últimos informes de la Organización Mundial para la Salud afirma que la diabetes mellitus tipo 1 en la población infante juvenil está siendo superada por la diabetes mellitus tipo 2.

De modo que las personas con prediabetes tienden a desarrollar diabetes mellitus tipo 2 hasta en doble de las personas que mantienen glicemias normales, es por ello, que actualmente es más frecuente el diagnóstico de diabetes mellitus tipo 2 a más temprana edad.

Existen muchos cambios que nos pueden orientar el riesgo elevado de diabetes mellitus a una temprana edad, dichos signos son consecuencia de la resistencia a la insulina que por lo general no tiene síntomas, si bien algunos niños presentan áreas gruesas, oscuras y aterciopeladas en la piel llamadas acantosis pigmentaria, generalmente en los pliegues y dobleces del cuerpo, como en la parte de atrás del cuello y las axilas. También pueden tener otras afecciones relacionadas con la insulina, entre las que se incluyen: colesterol alto, hipertensión arterial y síndrome de ovarios poliquísticos. (1)

El término “prediabetes” es la presencia de una glucemia basal alterada, así como una glicemia post-pandrial y una hemoglobina glicosilada a la vez. La glucemia basal alterada definida por la Organización Mundial para la Salud (OMS) se considera que es toda glucemia en ayunas en los márgenes 100-125 mg/dl, es una situación intermedia entre la glucemia basal normal y la diabetes. La glucosa post-pandrial, es una glucemia plasmática en sangre entre 140-199 mg/dl y la Hemoglobina glicosilada (HbA1c), con los valores de 5,7 % a 6,4 %. (2)

La prediabetes se ha convertido en un problema de salud pública por lo que a través de la detección temprana se pretende evitar que muchos de estos usuarios progresen a enfermedades crónicas; debido a lo anterior se plantea en la investigación la realización de pruebas de laboratorio como la prueba glucosa en ayunas, prueba de tolerancia a la glucosa y prueba hemoglobina glicosilada con el fin de poder

conocer los valores de glicemia de cada participante y así poder iniciar la prevención de la diabetes mellitus tipo 2.

El informe final se ha estructurado en nueve apartados los cuales se describen a continuación.

El primer apartado aborda sobre el planteamiento del problema en el que se expone la situación problemática que se describe una descripción analítica y explicación detallada de la realidad de prediabetes en un contexto internacional, regional, nacional y local, además de enunciado del problema el cual se enuncia en forma de interrogante: ¿Cuál es la incidencia de prediabetes en la población infanto juvenil que consulta en el primer nivel de atención del sistema de salud salvadoreño? Y por último están los objetivos de la investigación que estos son los responsables de orientar todo el proceso investigativo, para ello se planteó un objetivo general que corresponde al problema que se ha enunciado y se pretende cumplir al finalizar la investigación, también se describen los objetivos específicos que buscan establecer logros concretos que se concretan a lo largo de la investigación.

El marco teórico constituye el segundo apartado en el cual se expone dos secciones, la primera enfatiza sobre los estudios relacionados a la investigación realizados en los últimos 5 años y la segunda sección se relaciona a la base teórica, en ella se encuentra la definición de prediabetes, el mecanismo por el cual se desarrolla prediabetes, explicación de las pruebas de laboratorio, así como sus valores de acuerdo a la Asociación Americana de Diabetes, se describe además el concepto de población infanto juvenil.

En el tercer apartado está el sistema de hipótesis dándole respuesta de esta manera al enunciado del problema mediante una hipótesis de trabajo y una nula, forman parte de este apartado también la operacionalización de las hipótesis es decir las variables se transforman de lo abstracto a lo más concreto como son los indicadores.

El diseño metodológico es el cuarto apartado, donde se describe cómo se va a realizar la investigación, dentro de lo cual está el tipo de investigación, la población de estudio y la muestra que se tomó en cuenta para llevar la investigación, además de

establecer los criterios de inclusión y exclusión del estudio, tipo de muestreo, técnicas de recolección de datos, instrumento y plan de análisis de la investigación.

En el quinto apartado se presenta los resultados obtenidos en la investigación con sus respectivos análisis e interpretación y gráficos correspondientes.

En el sexto apartado se presentó una discusión donde se comparó los resultados de nuestro estudio con el de otras investigaciones.

Las conclusiones forman parte del séptimo apartado, donde se planteó conclusiones a partir de los datos obtenidos y de esta manera conocer si se aceptó o se rechaza la hipótesis de trabajo.

En el octavo apartado se encuentran las recomendaciones que surgen posterior a la formulación de conclusiones para disminuir la incidencia de prediabetes en la población infanto juvenil.

En el apartado número nueve se enuncian las referencias bibliográficas consultadas para realizar nuestra investigación.

## **1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

### **1.1 Situación problemática**

La diabetes es una enfermedad metabólica crónica caracterizada por niveles elevados de glucosa en sangre, que con el tiempo conduce a daños graves en el corazón, los vasos sanguíneos, los ojos, los riñones y los nervios. La más común es la diabetes tipo 2, generalmente en adultos, que ocurre cuando el cuerpo se vuelve resistente a la insulina o no produce suficiente insulina. En las últimas tres décadas, la prevalencia de la diabetes tipo 2 ha aumentado drásticamente en países de todos los niveles de ingresos y en la población infanto juvenil.

Sin embargo, previo a la enfermedad, la mayoría de los usuarios tienen un factor de riesgo que puede detectarse, dicho factor de riesgo es la prediabetes; que se puede diagnosticar a través de pruebas como la glucosa en ayunas, glucosa 2 horas postprandial y hemoglobina glicosilada que nos indica los niveles de glucosa en sangre en los últimos 120 días.

Así pues, la prediabetes se define como la glucosa en ayunas alterada en valor que ronde 100-125 mg/dl; intolerancia a la glucosa con glucosa 2 horas postprandial entre 140-199 mg/dl o hemoglobina glicosilada entre 5.7-6.4%. (2)

El término prediabetes se emplea para identificar individuos con alteraciones de la homeostasis de la glucosa sanguínea que presentan un mayor riesgo de desarrollar diabetes, la prediabetes no es una entidad clínica, sino más bien un factor de riesgo para el desarrollo de diabetes mellitus en un futuro, dicha condición suele asociarse a síndrome de la resistencia a la insulina que se caracteriza en un momento por la hiperinsulinemia compensadora para mantener la homeostasis de la glucosa, que además se suele acompañar por obesidad, dislipidemia e hipertensión. Se considera la diabetes mellitus tipo 2 como un problema de salud pública prevenible, según la Organización Mundial de la Salud (OMS) el 95% de las personas que viven con diabetes actualmente, formaron parte de este tipo de condición que es prevenible.

Según la Federación Internacional de la Diabetes, 537 millones de personas de entre 20 y 79 años viven con esta enfermedad en todo el mundo. Esto representa el 10% de la población mundial en este grupo de edad. Se prevé que el número total de adultos que padecen la enfermedad aumente a 784 millones en 2045, lo que supone

un incremento del 46%, y que en la mayoría de estos casos todo comienza en la adolescencia, hasta un 62% de los casos tuvieron prediabetes antes de los 18 años, y es por ello que recomiendan de forma preventiva diagnosticar estas personas para así evitar el impacto de la epidemia de la diabetes en el futuro y actualidad. (3)

A nivel europeo las alteraciones en la tolerancia a la glucosa son de 5.5% de la población y se cree que para el año 2045 habrá aumentado a un 6.1%; en contraste a otras regiones del mundo como África donde la alteración en la tolerancia a la glucosa es en el año 2019 de 9.0%, afirman que para el año 2045 será 10.3%; lo cual significa un aumento significativo, aumentando el gasto a nivel salud pública en dichos países. (4)

Según la Organización Panamericana para la Salud (OPS) a nivel de las Américas aproximadamente 62 millones de personas viven con diabetes, que además considera que aún hay 30-40% sin diagnosticar o se encuentran en prediabetes; para el año 2040 se estima que podría alcanzar los 109 millones de personas viviendo con diabetes en la región de las Américas. (5)

Así mismo la Federación Internacional de Diabetes considera que en América del norte la tolerancia anormal de la glucosa pasara de 15.5% en el año 2019 hasta 16.7% en el año 2045, afirma que al momento viven aproximadamente 225,000 niños menores de 20 años con alteraciones en la glucemia. (4)

En Estados Unidos, en un estudio publicado por The Journal of the American Medical Association (JAMA) Pediatrics en el año 2016 se investigó el número de usuarios adolescentes que tiene prediabetes, el estudio incluyó 2606 adolescentes donde encontraron una prevalencia de prediabetes de 18%, de los cuales el 22.5% eran del sexo masculino contra el 13.4% que eran del sexo femenino; en otro factor que era peso los usuarios que tenían obesidad tenían 25.7% frente a los normopeso que era del 16.4%, concluyendo que 1 de cada 5 adolescentes tiene prediabetes. (6)

Para 2017 la prevalencia de diabetes mellitus tipo 2 (DM2) en Centroamérica en hombres fue de 4.9%, mientras que en mujeres fue de 5.3%. En total se encontró una prevalencia de 8.5%, de la cual 5.1% eran usuarios subsiguientes y el 3.4% eran nuevos. La prediabetes tiene una prevalencia del 18.6%. (7)



Mientras tanto la Federación Internacional de Diabetes en el año 2019, considero que para la región de América Central y América del Sur, la alteración en tolerancia a la glucosa pasara de 10.1% en 2019 hasta 11.5% en el año 2045; además afirmo que existen aproximadamente 130,000 niños menores de 20 años viviendo con alteraciones de la glucemia, de los cuales la mayoría son residentes en Brasil. (4)

En El Salvador, de acuerdo a la Asociación Salvadoreña de Diabetes (ASADI) hay alrededor de 800,000 personas con diabetes con una prevalencia del 9.69% localizada en San Salvador; 12.5% en San Vicente y 13.3% en San Francisco Gotera. (8)

## **1.2 Enunciado del problema**

De la problemática antes descrita se deriva la interrogante que se enuncia de la siguiente manera:

¿Cuál es la incidencia de prediabetes en la población infanto juvenil que consulta en el primer nivel de atención del sistema de salud salvadoreño?

## **1.3 Objetivos de la investigación**

### **1.3.1 Objetivo general**

Determinar la incidencia de prediabetes en la población infanto juvenil que consulta en el primer nivel de atención del sistema de salud salvadoreño

### **1.3.2 Objetivos específicos**

Caracterizar socio demográficamente a la población infanto juvenil de estudio

Establecer la incidencia de prediabetes en la población antes mencionada que forma parte de la investigación.

Identificar los factores de riesgo de mayor frecuencia en la población infanto juvenil con prediabetes consultante en el primer nivel de atención.

## **2. MARCO TEÓRICO**

### **2.1 Investigaciones relacionadas con el tema en estudio**

En el año 2014 se realizó un estudio transversal en Región del Oriente medio principalmente en las escuelas públicas de Doha, Qatar; donde se evaluó a adolescentes entre 11-18 años determinando los niveles de glucosa en ayunas además de tomar en cuenta otros factores como género, altura, peso, circunferencia abdominal, país de origen, antecedentes de diabetes y frecuencia de ejercicio, que concluyo que el 4.2% de los adolescentes entre 11-18 años tienen prediabetes y los principales factores de riesgo asociados son el sexo masculino, antecedentes familiares de diabetes y relación cintura-talla mayor de 0.5. (9)

Sin embargo, en el año 2016 se publica un artículo en Suecia de un estudio cohorte sobre la prevalencia de prediabetes en usuarios con obesidad en dicho país donde se concluyó que la prevalencia de diabetes fue muy alta, hasta dos veces mayor en niños con obesidad mórbida que en los usuarios con sobrepeso. (10)

De modo similar en el año 2017 se publicó un artículo en Italia con datos obtenidos entre los años 2003-2013 en un estudio cardiometabólico en niños y adolescentes que residían en Italia, dicho artículo se tituló como alteración de la glucosa en ayunas y alteración de la tolerancia a la glucosa en niños y adolescentes con sobrepeso y obesidad, donde se pudo llegar a la siguiente conclusión: los niños con alteración de la glucosa en ayunas tienen 2 a 11 veces mayor posibilidad de tener alteraciones en el perfil lipídico que los usuarios que tienen niveles normales de la glucosa en ayunas; además de la alta incidencia de prediabetes en los usuarios con sobrepeso y obesidad. (11)

Siempre en el año 2017 pero en Dinamarca se realizó un estudio sobre la alteración de la glucosa en ayunas y perfil metabólico en niños y adolescentes con normopeso, sobrepeso y obesidad donde se midió la antropometría, presión arterial, concentraciones de glucosa, insulina, hemoglobina glicosilada y lípidos en ayunas llegando a la conclusión que la diferencia de definir a alguien con alteración metabólica y prediabetes en comparación de la Asociación Americana de Diabetes y la

Organización Mundial de Salud fue 4 veces mayor a la incidencia de trastorno metabólico en usuarios con sobrepeso y obesidad, y de hasta 14 veces más en individuos con normopeso, además se asoció la prediabetes con trastornos como hipertensión y dislipidemia. (12)

Por su parte en la red de hospitales de Cuba en el año 2018 se llevó a cabo una investigación acerca de personas aparentemente sanas pero con prediabetes y su riesgo de desarrollar diabetes mellitus tipo 2, el estudio se realizó en población infantil y adultos, dejando como conclusión: la comorbilidad más asociada a desarrollar prediabetes es el sobrepeso o la obesidad, dichos usuarios en un periodo de 10 años por el Score de FINDRISC tienen el riesgo moderado de progresar a Diabetes mellitus tipo 2 en la mayoría de los casos. (13)

De igual manera en la revista informes actuales de diabetes en el año 2018 se estudió la utilidad de la prueba hemoglobina glicosilada para la incidencia de prediabetes en Estados Unidos, tomando en cuenta que a partir del año 2010 la Asociación Americana de Diabetes recomendó añadirla para el diagnóstico de prediabetes junto a la glucosa en ayunas y glucosa dos horas postprandial; sin embargo su rendimiento con la edad pediátrica no se había indagado, por lo que se comparó la utilización de la prueba en adulto con niños llegando a la conclusión que la sensibilidad para el diagnóstico de prediabetes en niños ronda el 0-5%, mientras que adultos es del 23-27%, considerando su eficacia menor y con mayor costo en comparación de las otras pruebas por sí sola no se recomendó usarla para hacer diagnóstico de prediabetes; además su uso entre etnias/razas difiere en gran medida ya que el uso de hemoglobina glicosilada en niños chinos da el diagnóstico de prediabetes del 77% de los casos frente 27.7% que proporciona la prueba glucosa 2 horas postprandial; contrario en poblaciones estadounidenses donde el 80.1% de los casos es detectado por glucosa en ayunas frente al 24.8% de la hemoglobina glicosilada; por lo que al final se concluyó que a pesar de las ventajas del uso de la hemoglobina glicosilada se debe tomar en cuenta en niños los factores como recambio de glóbulos rojos, hemoglobinopatías, medicamentos alteran los elementos formes de la sangre, efectos predominantemente en niños, para un mejor diagnóstico se debe realizar glucosa en ayunas, prueba tolerancia a la glucosa y la hemoglobina glicosilada para obtener el 95% de sensibilidad en la detección de prediabetes. (14)

Por otra parte en México en el año 2019, se indago sobre los factores de riesgo de prediabetes y diabetes en los usuarios que consultan entre los 15 a 44 años en el Instituto Seguro Mexicano, dando como resultado la siguientes conclusión: La probabilidad de desarrollar prediabetes es mayor a medida aumenta la edad, siendo riesgo bajo en usuario con edad entre 15-25 años, y mayor riesgo en edad de 31-40 años, además de la asociación de aumento presión arterial, colesterol alto, aumento de índice de masa corporal como principales factores del inicio temprano de prediabetes o diabetes en algunos usuarios jóvenes. (15)

Del mismo modo en Estados Unido en el año 2020 se publicó un artículo sobre estudio retrospectivo de la prevalencia de prediabetes entre los adolescentes y adultos jóvenes entre los años 2003-2016 que concluyo que 1 de cada 5 adolescentes y 1 de cada 4 adulto joven tiene prediabetes, además existe una relación para el desarrollo de prediabetes en el sexo masculino y en personas con obesidad, dichos usuarios presentan además un perfil cardiometabólico desfavorable lo que los pone en riesgo de desarrollar diabetes mellitus tipo 2 y patologías cardiovasculares. (6)

Al mismo tiempo en el año 2020 la revista Diabetes, Síndrome metabólico y obesidad: dianas y etnias, hizo público un artículo del síndrome metabólico y prediabetes entre niños yemeníes en edad escolar de 12-13 años de la escuelas públicas, en donde se llevaron a cabo pruebas bioquímica como glucosa en ayunas, hemoglobina glicosilada, insulina y perfil de lípidos, además de la medidas antropométricas; los resultados de dicho estudio llevo a la conclusión que el principal riesgo potencial en los niños yemeníes de desarrollar prediabetes y síndrome metabólico es la obesidad, dejando como resultado además que niños con ascendencia de países del medio oriente principalmente cerca del Golfo pérsico tenían más posibilidades de tener alteración de las pruebas realizadas, por lo que resaltan la necesidad de la identificación temprana y un seguimiento estrecho a estos niños con riesgo para evitar el progreso a enfermedades crónicas. (16)

De nuevo en Estados Unidos en el 2020 se publicó un artículo sobre detección y diagnóstico de prediabetes y diabetes en niños y adolescentes, tomando como referencia la prueba de hemoglobina glicosilada ya que esta se puede realizar aunque

la persona no esté en ayuno, mediante esta prueba se logró concluir que el 25% de los adolescentes en el estudio(10-19 años) puede ser detectado con prediabetes a través de esta prueba únicamente pero si es muy confiable para el diagnóstico por si sola de diabetes mellitus ya que logro detectar el 85% de los casos, por lo que se finalizó con la sugerencia de la realización de la hemoglobina glicosilada y glucosa en ayunas para hacer diagnóstico de prediabetes, y de esta manera poder prevenir diabetes y enfermedades cardiovasculares a largo plazo. (17)

Sin embargo, en un artículo publicado a finales del 2020 en Perú detallo como el sobrepeso aumento en los niños debido a la pandemia, la falta de ejercicio, el no poder salir de su casa y el sedentarismo de los niños/as llevo consigo pasar de 7.7% a 19.3% de usuarios con sobrepeso y lo que esto implicaría a nivel de salud pública, el aumento de usuarios con prediabetes, patologías cardiovasculares, hiperlipidemias, apneas del sueño, problemas ortopédicos entre otros. (18)

Otra vez en México en el año 2021 se publicó un estudio sobre la prevalencia de prediabetes y sus comorbilidades en la población pediátrica donde se evaluaron a niños de 4-19 años de edad de las escuelas públicas, tomando en cuenta variables antropométricas (peso, talla, circunferencia abdominal) y clínicas como presión arterial, así como marcadores bioquímicos (pruebas de glucosa, perfil lipídico y ácido úrico) llegando a la siguiente conclusión: que en la población pediátrica mexicana la presencia de prediabetes es tres veces mayor que en otros países, y que dichos usuarios tienen mayor predisposición de presentar niveles elevados de triglicéridos, presión arterial, ácido úrico y colesterol total. (19)

Para marzo 2021 la Revista Polo Conocimiento en Ecuador publicó un artículo acerca de la obesidad como factor de riesgo para el desarrollo de prediabetes y diabetes mellitus tipo 2 donde se estudió una población entre 12 a 19 años de edad y se concluyó una mayor afinidad al desarrollo de prediabetes en adolescentes con obesidad sobre los que tenían normopeso. (20)Paralelamente en Nueva Zelanda en el año 2021 se indago acerca la Incidencia de prediabetes y factores asociados en escolares como un estudio transversal, que se tomó como muestra a niños entre 8-11 años de edad, en donde se midió su hemoglobina glicosilada a través de un examen de sangre por punción digital, se valoró también la antropometría que incluye el peso,

la altura, la circunferencia de la cintura y el porcentaje de grasa corporal mediante impedancia bioeléctrica, mientras que otros parámetros como edad, sexo, etnia y actividad física mediante cuestionarios, se llegó a la conclusión que la prediabetes estuvo presente en 16% de niños, predominio en sexo masculino y en niños que habían nacido en el sur del pacifico, los niños de ascendencia europea tuvieron menor porcentaje de desarrollo de diabetes, también detalla que los principales factores asociados para desarrollar prediabetes/diabetes son la etnia, aumento de índice de grasa corporal y el nivel de actividad física que realizan. (21)

Paralelamente en Nueva Zelanda en el año 2021 se indago acerca la Incidencia de prediabetes y factores asociados en escolares como un estudio transversal, que se tomó como muestra a niños entre 8-11 años de edad, en donde se midió su hemoglobina glicosilada a través de un examen de sangre por punción digital, se valoró también la antropometría que incluye el peso, la altura, la circunferencia de la cintura y el porcentaje de grasa corporal mediante impedancia bioeléctrica, mientras que otros parámetros como edad, sexo, etnia y actividad física mediante cuestionarios, se llegó a la conclusión que la prediabetes estuvo presente en 16% de niños, predominio en sexo masculino y en niños que habían nacido en el sur del pacifico, los niños de ascendencia europea tuvieron menor porcentaje de desarrollo de diabetes, también detalla que los principales factores asociados para desarrollar prediabetes/diabetes son la etnia, aumento de índice de grasa corporal y el nivel de actividad física que realizan. (21)

Recientemente en Febrero de 2022 se publicó un artículo en la revista Jhon Wiley Son de un estudio con 3110 participantes realizado en Estados Unidos en usuarios con Obesidad en rangos de edad de 4-18 años, donde se subclasifico la obesidad con base a su índice de masa corporal en obesidad grado I, obesidad grado II, obesidad grado III; y los niños por su edad en 4-10 años, y de 10-18 años; al final del estudio los niños entre 4-10 años de edad la incidencia de prediabetes fue de 13.9% que fueron diagnosticados de la siguiente manera: 2.1% por glucosa en ayunas, 6.7% con la prueba intolerancia a la glucosa, 3.9% con la hemoglobina glicosilada, mientras solo el 0.06% presento alteración de todas las pruebas; en el otro grupo etario de 10-18 años la incidencia de prediabetes fue de 24.6% que fueron diagnosticados de la siguiente manera:3.4% por glucosa en ayunas, 9.4% con la prueba intolerancia a la glucosa, 5.5% con la hemoglobina glicosilada, mientras solo el 0.09% presento



alteración de todas las pruebas; así como de acuerdo al grado de obesidad en los niños de 4-10 años aumento 20.5% de posibilidad de tener prediabetes a mayor grado de obesidad y fue del 31.6% en los adolescentes, por lo que se concluyó que en usuarios con riesgos donde tengamos curvas de peso por encima de valores normales siempre realizar pruebas para poder descartar prediabetes sin importar la edad para de esta manera empezar la prevención de enfermedades metabólicas. (22)

Siempre en Estados Unidos pero en el año 2022 se publicó un artículo acerca de las tendencias en la prediabetes entre los jóvenes en Estados Unidos entre los años 1999 a 2018; el estudio tomo en cuenta a adolescentes entre 12-19 años donde se tomaron los siguiente parámetros: la edad, el peso, la etnia, el sexo y las condiciones alimentarias/estilo de vida de cada adolescente en el estudio; se llegó a concluir que actualmente 1 de cada 5 adolescentes tiene prediabetes; además que el número de prediabéticos se duplico desde 1999 comparado con el 2018, sin embargo en el factor edad la prediabetes aumento entre la edad de 12 a 15 años paso de 13.1% en 1999 a tener 30.8% para el año 2018, entre los 16-19 años también se duplico del 10% al 25.6%; tomando en cuenta el índice de masa corporal el parámetro para clasificarlos de acuerdo al peso, se detalla que en usuarios con bajo peso/normopeso la prediabetes aumento de 9.42% en 1999 hasta el 24.3% para el año 2018, en adolescente con sobrepeso paso de 15.3% a 27.5% y en usuarios con obesidad fue de 18.2% a 40.4% concluyendo que a mayor peso, hay mayor posibilidad de desarrollo de prediabetes; a nivel étnico la raza negra es más propensa al desarrollo de prediabetes, seguido por los hispanos y por último la raza blanca, sin embargo todos los grupos mostraron aumento de la incidencia de prediabetes, a nivel de alimentación quienes tenían un baja seguridad alimentaria tienen menos casos de prediabetes comparados con los que tienen total seguridad alimentaria, además se demostró que no importando el nivel educativo de los padres, dichos adolescentes siempre presentaron prediabetes y que no existe variación del riesgo a padecer dicha condición. (23)

Mientras en El Salvador en relación al tema en la edad pediátrica aún no se tiene estudios, sin embargo en otro grupo etario en el año 2018 se publicó un estudio que

se tituló: Perfil epidemiológico de la prediabetes en la población de 18 a 45 años que consultan en UCSF-I Jucuapa, Usulután, comprendido en el periodo Marzo a Septiembre 2017, donde se evaluó a los usuarios con la prueba glucosa central y se concluyó que la incidencia de personas con prediabetes es de 26%, que el grupo etario más afectado es el de 35-45 años con el 20% de los casos, el 39% de los prediabéticos se encuentran en obesidad grado I al menos; en su mayoría no realiza ejercicio y cerca del 39% tendrán diabetes en 5 años si no cambian su estilo de vida. (24)

## **2.2 Base teórica**

### **2.2.1 Medidas de frecuencia**

Las medidas de frecuencia representan la ocurrencia de un fenómeno de salud (enfermedad, trastorno o muerte) en poblaciones y, por lo tanto, son fundamentales para las investigaciones descriptivas y analíticas. Describen un evento de enfermedad o salud en relación con el tamaño de una población en riesgo. (25)

Así, medir la frecuencia u ocurrencia de tales hechos en la población es una tarea fundamental. Para medir la frecuencia de enfermedad en la población, el epidemiólogo recurre a tres conceptos muy importantes: probabilidad, riesgo y tasa, definiendo probabilidad como el número de eventos que ocurren dentro de un número de eventos posibles, riesgo a la salud como la probabilidad de enfrentar un efecto adverso en un tiempo determinado, y tasa como la medida de rapidez de un estado a otro. (26)

#### **2.2.1.1 Tipos de medidas de frecuencia**

Las medidas de frecuencia más usadas en epidemiología se refieren a la medición de la mortalidad o la morbilidad en una población. La mortalidad es útil para estudiar enfermedades que provocan la muerte, especialmente cuando su letalidad es importante. Sin embargo, cuando la letalidad es baja y, en consecuencia, la frecuencia con la que se presenta una enfermedad no puede analizarse adecuadamente con los datos de mortalidad, la morbilidad se convierte en la medida epidemiológica de mayor importancia. (27)

En ocasiones, la morbilidad también puede servir para explicar las tendencias de la mortalidad, ya que los cambios en la mortalidad pueden ser secundarios a cambios

ocurridos antes en la morbilidad o, por el contrario, las tendencias en la mortalidad pueden explicar los cambios en los patrones de morbilidad. Por ambas razones, el análisis de las condiciones de salud de las poblaciones se basa siempre en los cambios observados en las medidas de mortalidad y morbilidad. (27)

#### **2.2.1.1.1 Medidas de mortalidad**

La mortalidad expresa el concepto de la muerte en una población en un momento determinado, esta puede expresar dos medidas que son en forma de tasa de mortalidad y tasa de letalidad que a fin de cuentas nos orientan a la probabilidad de ocurrencia de muerte o que tan capaz sea de matar una enfermedad.

##### **2.2.1.1.1.1 Tasa de mortalidad**

La tasa de mortalidad es un estimador de riesgo de morir independiente si alguien está enfermo o sano, esta puede referirse a toda la población de un país o territorio o restringirse a una comunidad o muestra poblacional, además se puede calcular para grupos específicos de población según edad, sexo, grupo de enfermedades y otras características relevantes. (26)
$$Tasa\ mortalidad = \frac{\text{número de defunciones}}{\text{población total}} \times 1000$$

##### **2.2.1.1.1.2 Tasa de letalidad**

La letalidad se define como la proporción de casos de una enfermedad que resultan mortales con respecto al total de personas enfermas en un periodo especificado. (27)

Se diferencia de la mortalidad por el simple hecho de que la letalidad hace referencia a las defunciones entre la población enferma, mientras que la mortalidad hace referencia de la defunción entre la población total estando enferma o sana. (26)

$$Tasa\ letalidad = \frac{\text{número de muertes por una enfermedad en un periodo}}{\text{número de enfermos en ese periodo}} \times 100 \quad (28)$$

#### **2.2.1.1.2 Medidas de morbilidad**

La morbilidad se define como la proporción de una enfermedad en una población, por lo general se puede medir mediante prevalencia e incidencia.

Sin embargo es prácticamente imposible conocer la magnitud de la morbilidad en una población debido a múltiples y complejos factores, que van desde la percepción cultural sobre la salud y enfermedad, hasta la presencia de casos subclínicos; además de la inaccesibilidad a los servicios de salud y la falta de confianza en la asistencia médica; no obstante la disponibilidad de registros de buena calidad nos hace obtener estimaciones epidemiológicamente válidas, que nos acercan a la realidad y de esta manera poder modificarlas. (26)

#### 2.2.1.1.2.1 Prevalencia

Se define prevalencia como la medida del número total de casos existentes de una enfermedad en un periodo determinado y en una población determinada sin distinguir si son casos nuevos o no, además se usa como indicador de la magnitud de presencia de enfermedad u otro evento de salud en la población. (26) *Prevalencia =*

$$\frac{\text{número de casos existentes en el periodo}}{\text{número total de población en el periodo}} \times 10^n$$

La prevalencia de una enfermedad aumenta como consecuencia de una mayor duración de la enfermedad, la prolongación de la vida de los usuarios sin que éstos se curen, el aumento de casos nuevos, la inmigración de casos (o de susceptibles), la emigración de sanos y la mejoría de las posibilidades diagnósticas. La prevalencia de una enfermedad, por su parte, disminuye cuando es menor la duración de la enfermedad, existe una elevada tasa de letalidad, disminuyen los casos nuevos, hay inmigración de personas sanas, emigración de casos y aumento de la tasa de curación. En resumen, la prevalencia de una enfermedad depende de la incidencia y de la duración de la enfermedad. (27)

Como la prevalencia depende de muchos factores no relacionados con el proceso de causación de la enfermedad, los estudios de prevalencia de enfermedad no suelen proporcionar pruebas claras de causalidad. Sin embargo, las estadísticas de prevalencia son útiles para valorar la necesidad de medidas preventivas y planificar la atención sanitaria y los servicios de salud. (28)

### 2.2.1.1.2.2 Incidencia

Se define la incidencia como el número de casos nuevos de una enfermedad originados en una población en riesgo de padecerla; durante un periodo determinado. Se considera un indicador de ocurrencia de una enfermedad y en consecuencia se convierte en un estimador del riesgo absoluto de padecer la enfermedad. (26)

La incidencia puede medirse de dos formas: Tasa de incidencia (basada en tiempo y persona) y la incidencia acumulada (basada en personas en riesgo). (27) Sin embargo, en medicina la de mayor uso es la incidencia acumulada ya que mide la frecuencia de una enfermedad o estado de salud, donde el denominador solo se mide al inicio del estudio. (28)

$$\text{Incidencia acumulada} = \frac{\text{número de casos nuevos en un periodo}}{\text{número total de personas en riesgo al inicio del mismo periodo}} \times 10^n$$

En los estudios epidemiológicos en los que el propósito es la investigación causal o la evaluación de medidas preventivas, el interés está dirigido a la medición del flujo que se establece entre la salud y la enfermedad, es decir, a la aparición de casos nuevos. De esta manera la medida epidemiológica que mejor expresa este cambio de estado es la incidencia, la cual indica la frecuencia con que ocurren nuevos eventos. A diferencia de los estudios de prevalencia, los estudios de incidencia inician con poblaciones de susceptibles libres del evento en las cuales se observa la presentación de casos nuevos a lo largo de un periodo de seguimiento. De esta manera, los resultados no sólo indican el volumen final de casos nuevos aparecidos durante el seguimiento, sino que permiten establecer relaciones de causa-efecto entre determinadas características de la población y enfermedades específicas. (27)

## 2.2.2 Anatomía del Páncreas

El páncreas es un órgano con producción mixta exocrina y endocrina situado en el retroperitoneo a nivel de la segunda vértebra lumbar. La secreción pancreática exocrina está compuesta por enzimas, agua, electrolitos y bicarbonato, que llegan al duodeno a través del conducto pancreático de Wirsung. La producción de insulina, glucagón y somatostatina conforma la producción endocrina pancreática. Anatómicamente el páncreas se divide en:

- La cabeza se localiza a la derecha de la arteria mesentérica superior.
- El proceso unciforme es una extensión variable de la cabeza que pasa por detrás de los vasos retropancreáticos y anterior a la vena cava inferior y a la aorta.
- El cuello se define como la porción de la glándula que recubre los vasos mesentéricos superiores.
- El cuerpo: se localiza entre el cuello y cola del páncreas.
- La cola se encuentra a la izquierda de los vasos mesentéricos; no hay división anatómica significativa entre el cuerpo y la cola. (29)

De su interior salen dos conductos que son:

- Conducto pancreático principal o Conducto de Wirsung: empieza en la cola dirigiéndose a la derecha por el cuerpo. En la cabeza cambia de dirección a inferior. En la porción inferior de la cabeza se une al conducto colédoco acabando en la ampolla hepatopancreática o de Váter que se introduce en el duodeno descendente (segunda parte del duodeno). (30)
- Conducto pancreático accesorio o Conducto de Santorini: se forma de dos ramas, la primera proveniente de la porción descendente del conducto principal y la 2ª del proceso unciforme. (30)

La irrigación del páncreas está brindada principalmente por tronco celíaco y arteria mesentérica superior, ambas ramas de la Aorta abdominal. (30)

A nivel histológico los islotes de Langerhans son, anatómicamente y funcionalmente, independientes del tejido pancreático exocrino (que segrega enzimas pancreáticas y fluye directamente en los conductos que desembocan en el duodeno). Un sujeto sano tiene un millón de islotes aproximadamente, constituyendo el 1-2% de la masa del páncreas. El tamaño de los islotes es variable (de 50 a 300 micrómetros de diámetro) y se componen de varios tipos de células:

- El 70% son células beta, que se localizan en el núcleo del islote y se encargan de la producción de insulina.

- Las células beta están rodeadas por las células alfa que secretan glucagón, por las células delta en menor número, que secretan somatostatina y por las células PP que secretan polipéptido pancreático. (29)

### **2.2.3 Fisiología del Páncreas**

- **Función Endocrina**

Las células beta, alfa y delta del islote producen insulina, glucagón y somatostatina, respectivamente, y secretan estas hormonas en forma coordinada. Esta secreción hormonal permite dirigir el flujo de nutrientes de forma tal que, durante los períodos de sobrecarga se almacena energía y, por otra parte, los depósitos se movilizan cuando éstos son necesarios. (1)

Las células épsilon, producen grelina, hormona que induce la sensación de hambre, modula la relajación receptiva de las fibras musculares lisas de la muscularis externa del tracto gastrointestinal, mientras que las células PP producen el polipéptido pancreático que controla y regula la secreción exocrina del páncreas. (1)

#### **a) Secreción de insulina**

Las células beta de los islotes actúan como sensores de glucosa y ajustan la liberación de insulina a los niveles de glucemia. Este mecanismo sensor es esencial para mantener la homeostasis de la glucosa, ya que la insulina liberada actúa estimulando el almacenamiento de glucosa y frenando la degradación de glucógeno. (1)

Durante la síntesis de la insulina existen, por lo menos, dos precursores: preproinsulina y proinsulina; el proceso implica también la participación de varias organelas celulares. La preproinsulina contiene una pre-región de 23 aminoácidos (péptido señal) que facilita la asociación de los ribosomas con las membranas del retículo endoplásmico, donde, por proteólisis, la preproinsulina se transforma en proinsulina. La proinsulina (86 aminoácidos) contiene las cadenas A y B de la insulina unidas por el péptido conector de 30-35 aminoácidos. En el retículo endoplásmico, la proinsulina adquiere su estructura terciaria y los puentes disulfuro; luego pasa al aparato de Golgi para localizarse en gránulos de secreción que contienen insulina; es decir, la proinsulina se ha transformado en insulina y en péptido conector. (1)

Una vez que la insulina es sintetizada y empaquetada en gránulos, éstos son transportados hacia la membrana de la célula beta y allí almacenados para su liberación. (1)

Ante un estímulo de glucosa constante, la respuesta de secreción de insulina por un páncreas aislado y perfundido o por islotes perfundidos es bifásica. Existe una primera fase que comienza de 20 a 30 segundos después de la llegada del estímulo, dura de 4 a 6 minutos y se agota; esta fase es importante en la regulación de la producción de glucosa por el hígado, y no está relacionada con la síntesis de la hormona. Tras la primera fase, la secreción desciende a niveles ligeramente superiores a los basales y posteriormente aparece una segunda fase, más prolongada, difícilmente agotable y relacionada, en parte, con la síntesis de insulina. La secreción de insulina ante una sobrecarga de glucosa endovenosa in vivo también es bifásica. (1)

#### **b) Secreción de glucagón**

El glucagón es secretado por las células alfa del islote, siendo su función principal evitar la hipoglucemia, asegurando la entrega de combustible para el sistema nervioso, esta hormona se sintetiza como pre-proglucagón, el cual está compuesto por varias secuencias de aminoácidos que constan de un péptido señal, secuencias de aminoácidos básicos, el glucagón verdadero (aminoácidos 32 al 61) y el péptido similar al glucagón o GLP-1 (del inglés glucagon-like-peptide-1). (1)

La secreción de glucagón es un proceso dependiente del calcio y está modulada por varios factores:

- La hiperglucemia inhibe la secreción de glucagón por acción conjunta de efectos directos sobre las células alfa y acciones paracrinas ejercidas por células beta y delta adyacentes.
- La hipoglucemia estimula la secreción de glucagón que, a su vez, corrige los niveles de glucemia. Sin embargo, en circunstancias en que se requiere una respuesta muy rápida (p. ej., la hipoglucemia por ejercicio), existen señales adrenérgicas originadas en el hipotálamo que, produciendo secreción de glucagón, previene la hipoglucemia.



- El glucagón es la respuesta hormonal clásica ante la ingestión proteica, evitando así que dicho tipo de ingestión produzca hipoglucemia. Entre los aminoácidos, la arginina es uno de los estímulos más potentes. (1)

### **c) Secreción de somatostatina**

La somatostatina es el factor hipotalámico inhibidor de la hormona de crecimiento, que en estudios se ha encontrado la presencia de somatostatina en otras áreas fuera del hipotálamo, fundamentalmente en: a) el sistema nervioso; b) el sistema endocrino, concretamente en las células delta del islote de Langerhans y en el tiroides con una localización similar a la de las células parafoliculares; y c) en áreas del tracto gastrointestinal, como el estómago, el intestino delgado y el colon. (1)

La somatostatina es un péptido que está considerado un potente inhibidor de gran variedad de neuronas y de células exocrinas y endocrinas. Entre estas acciones, suprime la secreción de insulina. La somatostatina que afecta in vivo a la secreción de insulina se origina principalmente en los enterocitos del intestino delgado. Estas células, en respuesta a la ingesta, liberan la forma larga de la somatostatina a la sangre portal, disminuyendo la secreción de insulina para prevenir una indeseada hipoglucemia e hiperinsulinemia. (1)

#### **● Función Exocrina**

La función exocrina es importante principalmente porque sintetiza y libera enzimas dedicadas a la digestión; las células acinares ayudan a la síntesis de enzimas como la amilasa pancreática, lipasa pancreática, colesterol esterasa, proenzimas del tripsinógeno, quimotripsinogeno, procaboxipeptidasa, inhibidor de la tripsina; otras células como las centroacinares ayudan a la síntesis de solución rica en bicarbonato que neutralizan el ácido del contenido duodenal. (31)

### **2.2.4 Prediabetes**

El término prediabetes se emplea para identificar individuos con alteraciones de la homeostasis de la glucosa sanguínea que presentan un mayor riesgo de desarrollar diabetes, de esta manera se define como prediabetes a la glucosa en ayunas alterada en valor que ronde 100-125 mg/dl; tolerancia a la glucosa con glucosa 2 horas postprandial entre 140-199 mg/dl o hemoglobina glicosilada entre 5.7-6.4%. (2)

Según David Bárcena la prediabetes es una condición clínica que va en aumento, en la cual las concentraciones de glucosa son más altas que en las de un sujeto “normal”; sin embargo, aunque estas personas no se consideran portadoras de diabetes mellitus, cada año de 3 a 10% desarrollarán esta enfermedad. En particular para la prueba de tolerancia a la glucosa es mayor el riesgo del establecimiento de diabetes y enfermedad cardiovascular. (32)

#### **2.2.4.1 Contexto histórico**

Para remontarse en el surgimiento de la palabra prediabetes, considerado un estadio previo a la diabetes, es necesario considerar el inicio de la diabetes que era conocida desde antes de la era cristiana y por ende la prediabetes también, un manuscrito descubierto por Ebers en Egipto en el siglo XV antes de cristo, se describen síntomas que parecen corresponder a diabetes y que además el tratamiento que se le proporcionaba era una cocción con hueso, trigo, granos, arena, plomo verde y tierra. (33) (34) (35)

Posteriormente Areteo de Capadocia fue un médico griego que en el siglo I se refirió a una enfermedad con la eliminación exagerada de orina, consideraba que había un fallo renal que hacía que el agua se eliminará más pronto de lo esperado en el cuerpo, y explicaba que era una enfermedad fría y húmeda en la que la carne y los músculos se funden para convertirse en orina. (33) (36)

De la misma manera, pero en el siglo II, Galeno se refirió a la diabetes como una enfermedad denominada “diarrhoea urinosa y dipsakos” haciendo referencia a síntomas cardinales como poliuria y polidipsia. (35)

Posteriormente tuvieron que pasar muchos siglos para que se encuentren escrito acerca de diabetes, hasta que, en el siglo XVI en Europa, Paracelso describió que la orina de estos enfermos dejaba un residuo blanquecino como si fuera sal, además refuto lo que Galeno dijo que dichos usuarios presentaban aumento de la frecuencia para orinar y mucha sed. (33)

Sin embargo, el médico inglés Thomas Willis en el año 1675 hizo descripción de orina dulce en los usuarios diabéticos, asignándole nombre a la enfermedad como diabetes mellitus ya que el sabor se asemejaba al de la miel. (33) (34)

Del mismo modo otro médico inglés, pero en este caso Tomas Syderham en el siglo XVII consideró que la diabetes era una enfermedad sistémica de la sangre que aparecía por la digestión defectuosa que hacía que parte de alimentos fuera excretado por la orina. (33)

Posteriormente Mathew Dobson en 1772 considera que el residuo blanquecino que dejaba la orina al evaporarse no era sal sino azúcar, determino a través de análisis de usuarios con síntomas de diabetes que el azúcar se encontraba en la sangre y en la orina, en ese momento Dobson pensó que el azúcar se formaba en la sangre por la mala digestión de algunos alimentos y que la única manera de ser excretados era mediante la orina. (33) (34) (35)

Casi en la misma época el médico inglés Jhon Rollo describió muchos síntomas y olor a manzanas en los usuarios graves, les recomendaba una dieta pobre en carbohidratos y rica en carne y complementos a base de antimonio, opio y digital, además acuñó el término de diabetes mellitus para diferenciar de las otras formas de poliuria. También en esa época Thomas Cawley en 1788 aseguró que la diabetes tenía su origen en el páncreas. (33) (36)

A mediados del siglo XIX el francés Bouchardat describió la relación de la obesidad, la vida sedentaria en el origen de la diabetes, donde sugería el control con dieta en restricción de glúcidos y baja carga calórica. (33)

Por otra parte, en 1869 el doctor Paul Langerhans observó el páncreas y describió unos tejidos que llamó Islotes, sin embargo, únicamente se limitó a describir anatómicamente. (33) (34)

En 1889, Joseph von Mering y Oskar Minkowski descubrieron que la extirpación del páncreas de los perros provocaba una diabetes fatal, proporcionando la primera pista de que el páncreas desempeña un papel clave en la regulación de las concentraciones de glucosa. (37)

Ya para el año de 1900 el patólogo norteamericano Eugene Opie observó la destrucción de dichos Islotes de Langerhans en usuarios que habían tenido síntomas de diabetes mellitus. (36)

Por esos mismos años se investigaba qué sustancia era que se volvía deficiente cuando se destruyen los islotes de Langerhans, pero fue hasta el año de 1910 que

Edward Albert Sharpey-Schafer llamó a esa sustancia deficiente como Insulina que provenía de latín ínsula refiriéndose a los islotes pancreáticos. (37)

En el año de 1921 los médicos canadienses Frederick Banting y Charles Best consiguieron aislar la insulina demostrando su efecto sobre perros que habían extirpado el páncreas, en el cual disminuían las concentraciones de glucosa en sangre con sólo aplicar dicha sustancia. Paralelamente James Collip y Jhon Macleod purificaron la insulina del páncreas de bovino y la usaron en Thomas Thompson, un usuario diabético quien tuvo mejoría en su condición clínica y sus niveles de azúcar en la sangre; dichos descubrimientos llevaron a Banting y Macleod a ganar el premio nobel de la medicina en 1923, dicho premio que compartieron con sus compañeros Best y Collip. (33) (34) (36) (38)

Unos años más tarde en 1936, Harold Himsworth descubrió que muchos usuarios con diabetes presentaban resistencia a la insulina, en lugar de deficiencia a la insulina como se había estudiado en años anteriores el origen de la diabetes. (37)

Por lo que se empezó a investigar cómo se podía disminuir las concentraciones de azúcar sin inyectar insulina a los usuarios que tenían resistencia a la insulina; fue hasta 1959 que se descubre el primer fármaco para tratar la diabetes, la sulfonilurea descrita por Janbon y Colleague; ya para 1959 Sterne confirma que la metformina disminuye el azúcar de la sangre. (34)

Para el año de 1979 la Organización Mundial de la Salud y el Grupo Nacional de Información en Diabetes de Estados Unidos introdujeron el término de intolerancia a la glucosa para reconocer lo que antes se conocía como diabetes limítrofe. (32)

Sin embargo, para el año de 1985 la Organización Mundial de la Salud y la Asociación Americana de Diabetes ha redefinido dicho término nuevamente para establecer la alteración de glucosa en ayuno que designaron como Prediabetes. Además, se acuñó otros términos como diabetes mellitus insulino dependiente o diabetes mellitus tipo 1, diabetes mellitus no insulino dependiente o diabetes mellitus tipo 2, diabetes gestacional y otros tipos de diabetes específicos. (39)

En el año 2002 la Asociación Americana de Diabetes consideraron la definición de prediabetes como el rango de glucosa en ayuna entre 100-125 mg/dl, prueba de

tolerancia a la glucosa entre 140-199 mg/dl y hemoglobina glicosilada entre 5.7-6.4%. (32)

#### **2.2.4.2 Epidemiología**

A lo largo del tiempo la prediabetes se ha convertido en un enemigo silencioso que día con día va en aumento dentro de la población mundial, aunque es más frecuente diagnosticarla en adultos que por motivos de control de tamizaje de exámenes, por la edad; se busca enfermedades no transmisibles como la diabetes, sin embargo, en la población pediátrica es un tema poco explorado, pero se cree que existen muchos factores que condicionan a una persona a desarrollar o no prediabetes. La mayoría de personas con alteración de la glucosa en ayuno no tiene intolerancia a la glucosa y viceversa, pero se ha estimado que 20-25% de los sujetos con intolerancia a la glucosa presentan a lo largo de tiempo la alteración de glucosa en ayuna, mientras que el 40-45 % que en un inicio solo presentaron alteración de la glucosa en ayunas, terminaron también presentado nivel alto de la intolerancia a la glucosa, en México, se ha reportado que entre 10 y 25% de los niños y adolescentes con obesidad pueden tener prediabetes y que de 8 a 40% de los casos nuevos con diabetes mellitus en edad pediátrica, dependiendo de la población estudiada, pueden ser casos de diabetes mellitus tipo 2. (32)

Para el año 2019 el Centro para el Control y Prevención de Enfermedades estimó que cerca de 96 millones de personas alrededor de Estados Unidos tenían prediabetes entre los adultos, lo cual representa el 38% de la población, pero sólo el 15.3% de ellos sabían que tenían prediabetes. (40)

A nivel de la población infanto juvenil estimo que la prevalencia de la prediabetes está aumentando entre los adolescentes estadounidenses de 12 a 18 años y los adultos jóvenes de 19 a 34 años, lo que los pone en mayor riesgo de desarrollar diabetes y enfermedades cardiovasculares. Un estudio reciente encontró que el 18 % de los adolescentes estadounidenses (1 de cada 5) y el 24 % de los adultos jóvenes (1 de cada 4) tenían prediabetes durante 2005–2016. (40)

Los niños adolescentes de 12 a 18 años tienen una prevalencia de prediabetes significativamente mayor (22,5 %) que las niñas (13,4 %) en el mismo grupo de edad. Los adolescentes con obesidad (25,7%) tienen mayor prevalencia que aquellos

con normopeso (16,4%). La prevalencia entre los adolescentes negros no hispanos (22,7%) e hispanos (22,5%) es mayor que entre los adolescentes blancos no hispanos (15,8%). (40)

### 2.2.4.3 Factores de riesgo

Un factor de riesgo es cualquier característica o circunstancia detectable de una persona o grupo de personas asociada con la probabilidad de estar especialmente expuesta a desarrollar o padecer un proceso mórbido. Sus características se asocian a un cierto tipo de daño a la salud y pueden estar localizados en individuos, familias, comunidades y ambiente. (41) A nivel de pediatría pueden existir diversos factores que conducen a prediabetes, muchos de ellos pueden ser evitables en su progresión a diabetes y otros probablemente no; entre ellos tenemos:

- **Sobrepeso y obesidad:** los niños que tienen peso elevado para su edad o índice de masa corporal mayor para la edad tienen 40.5% de poder tener prediabetes, comparado con el 24.3% de los usuarios con normopeso. (23)

Además, se debe tomar en cuenta que una pérdida de peso repentina en niños menores de 10 años con antecedentes familiares de diabetes, podría ser el inicio de diabetes mellitus tipo 1.

Para el cálculo de índice de masa corporal se utiliza la fórmula:

$$\text{Índice de masa corporal} = \frac{\text{Peso (kilogramos)}}{\text{estatura (metros)}^2}$$

**Tabla 1. Clasificación de índice de masa corporal**

<b>Clasificación</b>	<b>Rango</b>
Desnutrición	Menor de 18.5
Normopeso	Entre 18.5-24.9
Sobrepeso	Entre 25-29.9
Obesidad	Mayor de 30

**Fuente:** Revista peso saludable de Centro para el control y la Prevención de Enfermedades.

- **Sedentarismo:** la falta de ejercicio en la edad infantil, el aumento de tiempo frente a los dispositivos móviles ha llevado a que muchos niños

disminuyan su actividad física, en consecuencia, se relaciona más enfermedades crónicas.

- Dieta no saludable: el alto consumo de azúcar proveniente de dulces, chocolates, bebidas artificiales y carbonatadas; la base de una dieta rica en carbohidratos ha dejado como consecuencia del aumento de peso y de la resistencia de la insulina que posteriormente trae consigo una serie de enfermedades, dichas consecuencias son principalmente en la adolescencia en adelante donde una dieta no saludable puede conllevar al desarrollo de prediabetes.

- Edad: la prevalencia de prediabetes aumenta cuando mayor sea una persona, sin embargo, en los últimos años se ha demostrado que el aumento de prediabetes ha incrementado en la población adolescente, según la The Journal of the American Medical Association (JAMA) Pediatrics uno de cada cinco adolescentes tiene prediabetes. (6)

- Sexo: el que más casos reporta es el sexo masculino con el 22.5% frente a 13.4% de los casos de sexo femenino en adolescentes con prediabetes. (6)

- Raza: la prediabetes está relacionado mayormente con la población negra e hispana, los nativos americanos y asiáticos principalmente de la parte del sur de dicho continente y por último los caucásicos. (2) (1)

- Antecedentes familiares: podría presentarse principalmente en niños que tienen familiares en primer y segundo grado con diagnóstico de diabetes mellitus.

- Enfermedades previas: se relaciona principalmente a enfermedades autoinmunitarias que pueden elevar el riesgo de padecer no solo prediabetes sino desarrollarla como: tiroiditis de Hashimoto, enfermedad de Addison, enfermedad de Basedow, enfermedad celíaca, artritis crónica juvenil, vitíligo, entre otras. (1)

- Uso crónico de medicamentos: existen medicamentos que pueden aumentar los niveles de azúcar en sangre mediante su mecanismo de acción en el cuerpo, por lo que su uso sobre todo en niños está restringido, sin embargo, en ocasiones suelen indicarse; dichos medicamentos que con frecuencia usan en edad pediátrica son: glucocorticoides, agonistas adrenérgicos beta, hidantoína, asparaginasa, inhibidores de proteasa, antipsicóticos atípicos. (42)

- Factores perinatales: dentro de algunos factores asociados están la edad materna elevada, la preeclampsia, la dificultad respiratoria neonatal, las infecciones neonatales y las isoimmunizaciones anti-eritrocitarias durante el embarazo. (1)

- Factor Genético: es un factor poco estudiado para la prediabetes, sin embargo, se ha relacionado en usuarios que progresan a diabetes mellitus tipo 1, en gemelos monocigóticos, la tasa de concordancia se sitúa entre el 30 y el 65%, mientras que entre los gemelos dicigóticos la concordancia es del 6-10%; además se ha relaciona con alelos de los genes HLA. (2)

#### **2.2.4.4 Etiopatogenia**

Indiscutiblemente la relación de prediabetes con el papel de la insulina es la principal explicación fisiopatológica para el desarrollo de prediabetes que a la postre nos llevara a diabetes y otras enfermedades cardiovasculares.

La resistencia a la insulina es una situación patológica caracterizada por la pérdida de la respuesta fisiológica de los tejidos periféricos a la acción de la insulina (endógena y exógena). La insulina es la principal hormona reguladora de los mecanismos de homeostasis de la glucosa y los lípidos. Disminuye la glucemia reduciendo la gluconeogénesis y glucogenólisis hepática, facilitando la entrada de la misma al interior del músculo estriado y al adipocito. También aumenta la síntesis de triglicéridos a nivel hepático y en el tejido adiposo, disminuyendo la lipólisis, sin embargo cuando existe resistencia a la insulina se produce una disminución en la sensibilidad de los tejidos a la acción de esta hormona; esto induce hiperinsulinemia compensatoria que equivale a trastornos en el metabolismo de la glucosa (pérdida de la primera fase de secreción de insulina, alteración de glucosa en ayuno, intolerancia a la glucosa y posteriormente diabetes mellitus) y favorece la aparición de dislipidemia postprandial (disminución de lipoproteínas de alta densidad, aumento en la síntesis y oxidación de lipoproteínas de baja densidad, hipertrigliceridemia y aumento de apolipoproteína B), garantizando la manifestación de un estado proaterogénico protrombótico (incremento de las cifras de fibrinógeno y del factor inhibidor del activador del plasminógeno) y proinflamatorio. (32) (1)



## 2.2.4.5 Clasificación

### 2.2.4.5.1 Clasificación según secretaria de salud de México

Para el sistema de salud mexicano es necesario la clasificación de prediabetes de acuerdo al riesgo de tener prediabetes, por sistema de puntaje mediante entrevista clínica y realización de pruebas de laboratorio como la glucosa en ayunas y la prueba de tolerancia a la glucosa; en los usuarios pediátricos se tomó en cuenta los siguientes criterios y puntaje: (43)

**Tabla 2. Sistema de puntaje para la población pediátrica de la clasificación según la secretaria de salud de México para prediabetes**

Índice de Masa Corporal (En percentil)	VALOR	PUNTOS
	<85	0
	85 A <95	1
	95 A <97	2
	97	3
	Obesidad mórbida	4
Historia Familiar Diabetes tipo 2	Negativa	0
	Madre +	2
	Padre +	1
	Ambas	2
Signos de Resistencia a la Insulina	Acantosis nigricans	2
	Ovario Poliquístico	4
	Hipertensión, dislipidemia	4

**Fuente:** Guía Clínica Consenso de Prediabetes en México

Así dependiendo del puntaje obtenido, se puede saber si tiene riesgo, prediabetes o es un usuario sin riesgo/sin prediabetes; por lo que se clasifica de la siguiente forma:

**Tabla 3. Clasificación de riesgo de prediabetes según secretaria de salud de México**

Sin riesgo de desarrollar prediabetes	Usuario tiene menos de 12 puntos en la entrevista clínica, prueba de glucosa en
---------------------------------------	---

---

	ayunas negativa y prueba tolerancia a la glucosa negativa.
Con riesgo de desarrollar prediabetes	Usuario tiene mayor de 12 puntos en la entrevista clínica, prueba de glucosa en ayunas negativa y prueba tolerancia a la glucosa negativa.
Prediabetes tipo I	Usuario tiene mayor de 12 puntos en la entrevista clínica, prueba de glucosa en ayunas positiva y prueba tolerancia a la glucosa negativa.
Prediabetes tipo 2	Usuario tiene mayor de 12 puntos en la entrevista clínica, prueba de glucosa en ayunas negativa y prueba tolerancia a la glucosa positiva.
Prediabetes confirmada	Usuario tiene mayor de 12 puntos en la entrevista clínica, prueba de glucosa en ayunas positiva y prueba tolerancia a la glucosa positiva.

---

**Fuente:** Guía Clínica Consenso de Prediabetes en México

#### **2.2.4.5.2 Clasificación según Instituto de Investigación en Diabetes y Enfermedades metabólicas(IDM)**

Debido al aumento de casos de diabetes mellitus en el mundo, el IDM subclasifica a la prediabetes con el fin de focalizar la atención y ayudar a prevenir el desarrollo de diabetes mellitus; durante un estudio de conglomerados en Hospital Universitario de Tübingen agrupó a las personas en 6 grupos de acuerdo características específicas que dieron resultado hasta 2019, posterior a ello se realizó un estudio Cohorte en Londres con 7000 individuos posterior a ello la IDM sugiere clasificar la prediabetes de la siguiente manera:

- Prediabetes tipo 1: son individuos sanos con bajo riesgo de desarrollar diabetes y peso normal.
- Prediabetes tipo 2: son individuos sanos con muy bajo riesgo de desarrollar diabetes y peso normal, pero con índice de masa corporal más bajo que el promedio.

- Prediabetes tipo 3: son individuos con poca producción de insulina con peso adecuado, pero con riesgo de desarrollar diabetes tipo 1 principalmente.
- Prediabetes tipo 4: son individuos con sobrepeso, pero con riesgo moderado de desarrollar diabetes, ya que pueden revertir con actividades físicas su clasificación, y su grasa es subcutánea, no visceral.
- Prediabetes tipo 5: son individuos con obesidad visceral con alto riesgo de desarrollar diabetes mellitus y complicaciones cardiovasculares.
- Prediabetes tipo 6: son individuos con obesidad y daño renal sobre agregado lo que empeora el pronóstico de vida y aumenta la mortalidad. (44)

#### **2.2.4.6 Manifestaciones Clínicas**

Se considera que la mayoría de los casos de prediabetes son asintomáticos, ya que se diagnostican de manera incidental cuando se realizan pruebas de tamizajes, sin embargo debido a su fisiopatología algunos usuarios pueden tener algunas manifestaciones debido a la resistencia a la insulina como: la acantosis nigricans que se caracteriza como lesiones hiperqueratósicas, micropuntiformes, negras y aterciopeladas localizadas principalmente en axilas, base del cuello e ingle que dan aspecto de piel sucia; además frecuentemente en mujeres se presenta síndrome ovarios poliquistico con oligomenorrea, hirsutismo y esterilidad. (45) (46)

Se debe tomar en cuenta además que en menor frecuencia se podría acompañar de obesidad, síntomas relacionados a la dislipidemia como hormigueos en parte distal de miembros superiores e inferiores. (45)

#### **2.2.4.7 Diagnóstico**

El diagnóstico de prediabetes se realiza mediante la realización de pruebas sanguíneas, dichas pruebas miden la glucosa en sangre; se ha llegado casi a un consenso que la alteración de dos o más pruebas es sugestiva a prediabetes, pero con la alteración de una prueba únicamente se sugiere la repetición de la misma, y la confirmación con otra prueba más, tomando en cuenta también los diversos factores de riesgo que el usuario presente al momento de la evaluación.

En la edad pediátrica las pruebas que más se recomienda realizar son: glucosa en ayunas, prueba de tolerancia a la glucosa en ayunas. Sin embargo, de manera

agregada en ocasiones se ha detallado estudio donde usan la hemoglobina glicosilada como prueba que refuerza el diagnóstico, ya que por sí sola no podría diagnosticar si no va acompañada de una de las dos pruebas anteriores.

- **Prueba de glucosa en ayunas.**

Consiste en tomar una muestra sanguínea de tipo venosa, siempre y cuando el usuario haya cumplido por lo menos 8 horas de ayuno, por lo general se recomienda la toma de muestra por la mañana porque asegura el cumplimiento de las horas de ayuno necesarios para realizar esta prueba; en comparación a las otras dos pruebas, la glucosa en ayuna suele ser la más indicada por el personal de salud debido a su bajo costo; más sin embargo es una prueba que podría presentar alteración debido a factores externos, por lo que al solo tener una prueba en glucosa en ayuno positivo, se recomienda realizar al siguiente día una vez más la prueba, junto con otra prueba como la tolerancia a la glucosa y hemoglobina glicosilada, con el fin de tener un diagnóstico certero. (1) (47)

**Tabla 4. Clasificación según resultado de glucosa en ayunas**

<b>Clasificación</b>	<b>Valor</b>
Normal	<100 mg/dl
Prediabetes	100-125 mg/dl
Diabetes	≥126 mg/dl

**Fuente:** Protocolo Clínico José Pabón

- **Prueba de tolerancia a la glucosa en ayunas**

Es una prueba usada frecuentemente para el diagnóstico de diabetes, sin embargo, suele tener más costo que la prueba de glucosa en ayunas y su resultado puede obtenerse en más horas en comparación a la glucosa en ayunas; la toma de muestra es venosa y se debe tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Dieta de ingesta calórica adecuada en los últimos 3 días anteriores, procediendo el 50% de las calorías totales de los hidratos de carbono
- No haber estado enfermo las últimas dos semanas, de lo contrario se retrasará la realización de la misma.

- Suspender fármacos que puedan inducir hiperglicemia o hipoglicemia como salicilatos, diuréticos, anticonceptivos orales, fenitoína, entre otros.
- Se debe cumplir un ayuno por lo menos de 12 horas, por lo que se recomienda realizar la prueba por la mañana. (48)

En usuario pediátrico se realiza la prueba administrando glucosa anhidra por la vía oral a dosis de 1,75 g/kg (máximo: 75 g) después de un ayuno de 12 horas, dejando 5 minutos para la ingesta de dicha solución que podría mezclarse con agua y zumo de limón en una proporción al 20%. Posteriormente se extrae la mezcla a los 0 minutos y dos horas después. (48)

**Tabla 5. Clasificación según resultado de prueba de tolerancia a la glucosa en ayunas**

<b>Clasificación</b>	<b>Valor</b>
Normal	<140 mg/dl
Prediabetes	140-199 mg/dl
Diabetes	≥200 mg/dl

**Fuente:** Protocolo Clínico José Pabón

- **Prueba de hemoglobina glicosilada**

Es una prueba que determina el nivel de glucemia mediante un mecanismo no enzimático, sino más bien una glicación excesiva de las proteínas especialmente la fracción de la hemoglobina A1c, una fracción que resulta de reacción del radical NH<sub>2</sub> terminal de la cadena beta con la molécula de la glucosa. Esta fracción se forma lentamente en los picos de hiperglucemia, debido a esto su uso es útil para medir los niveles de glucosa en sangre en los últimos 120 días; la muestra debe ser sangre venosa y a pesar de contar con la ventaja de que no se necesita ayuno para su realización, por lo general no es recomendada para el diagnóstico de diabetes sino para el control y seguimiento cuando se tiene el diagnóstico, se considera que 6% en resultado equivale a 130 mg/dl de glicemia promedio en los últimos 3 meses, y que cada 1% a partir de ese valor simboliza 30 mg/dl; además es poco fiable en usuario que tienen alguna hemoglobinopatía. (46)

**Tabla 6. Clasificación según prueba hemoglobina glicosilada**

<b>Clasificación</b>	<b>Valor</b>
Normal	<5.7%
Prediabetes	5.7%-6.4%
Diabetes	≥6.5%

**Fuente:** Protocolo Clínico José Pabón

#### **2.2.4.8 Tratamiento**

##### **2.2.4.8.1 Tratamiento farmacológico**

Generalmente la prediabetes no necesita tratamiento farmacológico y en pediatría el uso de medicamentos es muy limitado, por lo que se hace énfasis en medidas preventivas; sin embargo la Asociación Americana de Diabetes ha aprobado el uso de Metformina en niños mayores de 10 años para el tratamiento de la prediabetes pero que se acompañe de obesidad mórbida, dislipidemia; pero en la práctica ningún país en el mundo ha tenido en cuenta el uso de Metformina ya que se considera que la primera elección en prediabetes y síndrome metabólico es el cambio en estilo de vida. (49)

##### **2.2.4.8.2 Tratamiento no farmacológico**

La planificación dietética y el mantenimiento de una actividad física a fin de alcanzar un peso normal son las medidas fundamentales para la prevención y el tratamiento de la prediabetes. Estas medidas reducen significativamente la circunferencia abdominal y la grasa visceral, mejoran la sensibilidad a la insulina y el perfil lipídico, disminuye las cifras de tensión arterial y los valores plasmáticos de la glucosa y pueden prevenir o retrasar la aparición de diabetes de tipo 2. (1)

El objetivo principal será fomentar en el niño y en su familia estilos de vida saludables. El tratamiento del adolescente ha de tener en cuenta los cambios puberales y los aspectos psicológicos de este período de la vida. (1)

El pilar fundamental en el manejo de la prediabetes que generalmente viene asociado a síndrome metabólico; es el cambio en el estilo de vida, tomando en cuenta las siguientes medidas:

**Plan dietético:** La recomendación general es realizar una alimentación equilibrada y cardiosaludable que aporte todos los nutrientes y la energía necesaria

para evitar carencias. La dieta mediterránea es un buen modelo a seguir. La principal característica de la alimentación en el usuario con prediabetes es el control de la cantidad de hidratos de carbono de absorción rápida (azúcar, dulces, zumos, etc.) y la limitación de las grasas saturadas (carnes rojas, embutidos, bollería, etc.). Se debe estimular el consumo de frutas, vegetales, legumbres, cereales integrales y lácteos desnatados. El aceite de oliva, preferiblemente virgen extra, debería ser la principal fuente de grasa por su calidad nutricional, pero también son recomendables los frutos secos o las aceitunas; se debe garantizar un aporte adecuado de proteínas, vitaminas, minerales y calorías que permita un correcto crecimiento y desarrollo. La dieta deberá ser realista, aceptada y apetecible para el niño. Asimismo, es importante destacar el reparto de las comidas, realizando 5-6 tomas al día, sin olvidar el desayuno y rebajar el aporte calórico no más del 30% de lo habitual. No debe prohibirse ningún tipo de alimento, y si los preferidos por el niño son hipercalóricos, se reservarán para ocasiones especiales. A veces se recomienda el uso de la dieta del semáforo. (1) (49)

**Tabla 7. Dieta del semáforo**

DIETA DEL SEMÁFORO
<b>VERDE (vía libre)</b>
Todas las verduras y hortalizas, tomates, pimientos, champiñón.  Frutas frescas no muy maduras.  Agua natural.
<b>AMARILLO (debe controlarse la cantidad)</b>
Cereales: pan, pasta, arroz. Legumbres: alubias, garbanzos, lentejas, guisantes; patatas: cocidas o asadas; frutos secos: higos, pasas y castañas con moderación; aceite vegetal (oliva, girasol, maíz); lácteos: leche y yogur semidesnatados, queso fresco, requesón; huevos: 2-3 por semana en tortilla, pasados por agua, fritos; pescados: todos; carnes: pollo, conejo, pavo, caza, ternera, vaca; No embutidos; frutas: todas, preferible no muy maduras; zumos naturales (no azucarados); bebidas: Agua natural.
<b>ROJO (solo se consumen de forma excepcional)</b>

Cereales: paella de carne, cereales azucarados para desayuno; patatas fritas y en general todos los fritos; frutos secos: pipas, almendras, cacahuetes, nueces, piñones; lácteos: leche y yogur enteros y con sabores; leche condensada, nata, mantequilla, quesos grasos; pescado frito; carnes: cerdo (excepto solomillo), cordero con grasa, pato, ganso, embutidos; dulces, repostería, cacao: todos; bebidas que no sean zumo natural no azucarado o agua.

**Fuente:** Trata de Endocrinología pediátrica de Pombo

**Ejercicio físico:** disminuye la lipogénesis, aumenta el consumo de ejercicio físico y reduce la masa grasa, siempre que vaya acompañado de unas normas alimentarias correctas. El ejercicio debe ser regular. Se aconseja la práctica de ejercicio aeróbico de intensidad moderada durante 25-30 minutos casi todos los días de la semana. Además, hay que tener en cuenta el gasto energético en las actividades normales como el juego o los paseos, y acostumbrar al niño a incorporar el ejercicio a sus actividades de ocio y a evitar el sedentarismo. Es necesario controlar el mal uso o abuso de televisión, Internet, consolas, entre otros. (1)

**Reducción de peso:** a través de la dieta y el ejercicio se puede disminuir el peso que se recomienda una pérdida de 0.5 kg/semana, por lo que se dice que se debe tener una pérdida de peso efectiva y duradera es aquella que se produce lentamente y de forma progresiva. Es la que permite disminuir el porcentaje de grasa corporal, manteniendo la masa muscular y debe adaptarse al tipo de vida del individuo. (1) (49)

## 2.2.5 Población

Según Francisco Álvarez Heredia define población como la representación de un grupo de individuos u objetos que comparten características similares como aspectos sociodemográficos, raza, edad o diferentes variables y características de un grupo de individuos. (50)

### 2.2.5.1 Clasificación según edad

Aunque pueden existir pequeñas diferencias en el momento de clasificar al usuario pediátrico según la edad, la mayoría de los textos lo clasifican de acuerdo a la función que predominantemente realiza según la edad que se dan de la siguiente manera:



- **Recién nacido:** los primeros días de vida hasta los 6 días
- **Neonato:** es el periodo posterior al nacimiento hasta los 28 días de vida.
- **Lactante menor:** es todo niño de 29 días hasta menor de 1 año
- **Lactante mayor:** niño entre la edad de 1 a 2 años.
- **Pre-escolar:** comprende la edad de 2 a 5 años.
- **Escolar:** abarca los 5 a 11 años de edad
- **Adolescencia:** es el periodo entre 12-18 años. (2)

Sin embargo, en El Salvador por la implementación de diversos programas nacionales en la atención de niño y adolescente, subclasifica en neonato a todo niño menor de 28 días; lactante desde los 29 días hasta menor de 2 años, preescolares entre los 2 a 5 años, infante o escolares entre los 6 años y menores de 10 años, la adolescencia abarca desde los 10 años hasta los 19 años. (51) (52)

### **2.2.5.2 Población infanto juvenil**

Seguramente es muy controversial conocer el rango de edades que abarca la población infanto juvenil, para ello es necesario tomar en cuenta que grupos abarca; según El Fondo de Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF), la población infantil o niñez abarca el rango de edad de 0 a 18 años, que la población adolescente son el grupo que se encuentra entre los 10 a 19 años, y la juventud es el periodo comprendido entre los 15 a 24 años. Por lo que, partiendo de la definición de la UNICEF, la población infanto juvenil son el grupo de personas que abarcan las edades entre 0 a 24 años. (53)

## **2.2.6 Sistema de salud salvadoreño**

### **2.2.6.1 Definición**

Son todas las instituciones destinadas a velar de manera directa o indirecta por la salud de las personas; encontrándose entre ellas:

- a) Ministerio de salud (MINSAL)
- b) Instituto Salvadoreño del Seguro Social (ISSS)
- c) Fondo Solidario para la Salud (FOSALUD)
- d) Comando de Sanidad Militar (COSAM)
- e) Instituto Salvadoreño de Bienestar Magisterial (ISBM)
- f) Instituto Salvadoreño de Rehabilitación Integral (ISRI)

- g) Dirección Nacional de Medicamento (DNM)
- h) Hospitales privados. (54)

### **2.2.6.2 Clasificación**

A nivel del sistema público se puede clasificar de acuerdo al nivel organizativo o por el nivel de atención brindada.

#### **2.2.6.2.1 Según el nivel organizativo**

**a) Nivel superior:** está conformado por la secretaría de estado, rectora de la administración pública, cuya principal función es ejecutar la política nacional de salud, así como controlar y supervisar su aplicación, la gestión de los recursos asignados. (55)

**b) Nivel regional:** está conformado por las direcciones regionales, constituyen el nivel técnico y administrativo gestor de los recursos asignados por el Sistema Básico de Salud Integrado (SIBASI) y responsables del control de gestión de los recursos hospitalarios, en una comprensión geográfica definida. (55)

**c) Nivel local:** está conformado por la red operativa de establecimientos de salud integrados en los SIBASI y por los hospitales. (55)

#### **2.2.6.2.2 Según el nivel de atención**

La atención integral en salud es el conjunto de principios, normas, acciones e instrumentos utilizados por la red de establecimientos de salud para su promoción, prevención de las enfermedades, recuperación de la salud y rehabilitación de los habitantes. Y se clasifica de la siguiente manera:

**a) Primer nivel de atención:** los establecimientos que conforman este nivel son las Unidades de Salud, Casas de Salud y los Centros Rurales de Salud y Nutrición. El primer nivel de atención deberá realizar las siguientes acciones:

- Promover y conservar la salud, con la organización y cooperación de la población.
- Prevenir las enfermedades y sus complicaciones, con los recursos y tecnologías apropiadas.

- Tratar oportunamente las enfermedades de la población con equidad y calidad.
- Proporcionar oportunamente a las personas con discapacidad en el nivel que le corresponde los servicios básicos de rehabilitación, haciendo uso de tecnologías apropiadas.
- Referir los usuarios al segundo nivel de atención con aquellos problemas de salud que no sean de su capacidad resolutive.
- Participar en el proceso de desarrollo de recursos humanos en salud.
- Desarrollar procesos de investigación con criterios éticos, epidemiológicos y de interés nacional (55)

**b) Segundo nivel de atención:** este nivel está conformado por los Hospitales Nacionales Generales y los Hospitales Nacionales Regionales. El segundo nivel de atención deberá realizar las siguientes acciones:

- Proveer servicios permanentes, integrales y continuos de salud de tipo ambulatorio, emergencia e internamiento, en las especialidades de Ginecología y obstetricia, Medicina Interna, Cirugía, Pediatría y Rehabilitación.
- Proveer servicios a los usuarios que refiere el primer nivel de acuerdo al área geográfica de influencia y la contra referencia al establecimiento de origen.
- Referir los usuarios al tercer nivel de atención con aquellos problemas de salud que no sean de su capacidad resolutive.
- Participar en el proceso de desarrollo de recursos humanos en salud.
- Desarrollar procesos de investigación con criterios éticos, epidemiológicos y de interés nacional. (55)

**c) Tercer nivel de atención:** está conformado por los Hospitales Nacionales Especializados, en este nivel se realiza las siguientes acciones:

- Brindar servicios ambulatorios, de emergencia e internamiento especializados, para dar respuesta a la referencia especializada del segundo nivel.
- Contra referir a los usuarios una vez recuperados al nivel resolutive que les corresponde.
- Participar en el proceso de desarrollo de los recursos humanos en salud.

- Desarrollar procesos de investigación con criterios éticos, epidemiológicos y de interés nacional. (55)

### **2.2.6.3 Capacidad instalada**

El primer nivel de atención del Ministerio de Salud cuenta con 769 Unidades Comunitarias de Salud Familiar (UCSF), 2 Centros de Atención de Emergencias, 45 Casas de Salud, 32 Centros Rurales de Nutrición, 22 Hogares de Espera Materna y 12 Oficinas Sanitarias Internación en las cuales se amplió el horario de atención a 24 horas. En el segundo y tercer nivel de atención se incluyen 11 Hospitales básicos, 14 Hospitales departamentales, 2 Hospitales regionales, 3 Hospitales de referencia nacional y 1 Hospital para usuarios COVID-19. También cuenta con 1 Centro de Radioterapia y 1 Centro Oftalmológico. (56)

### **3. SISTEMA DE HIPÓTESIS**

#### **3.1 hipótesis de trabajo**

**Hi:** La incidencia de prediabetes es igual o mayor al 20% en la población infanto juvenil en el primer nivel de atención del sistema de salud salvadoreño.

#### **3.2 hipótesis nula**

**Ho:** La incidencia de prediabetes es menor al 20% en la población infanto juvenil en el primer nivel de atención del sistema de salud salvadoreño.

### 3.3 Operacionalización de las variables

HIPÓTESIS	VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES
<b>Hi:</b> La incidencia de prediabetes es igual o mayor al 20% en la población infanto juvenil en el primer nivel de atención del sistema de salud salvadoreño.	V1. Población infanto juvenil.	Es el rango de población que va desde los 0 a 24 años de edad.	Con base a los criterios de inclusión y exclusión se toma para esta investigación el rango de edad entre 6 a 24 años.	Características sociodemográficas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sexo</li> <li>- Edad</li> <li>- Procedencia</li> <li>- Escolaridad</li> <li>- Ocupación</li> </ul>
				Factores de riesgo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Índice de masa corporal</li> </ul>
					<ul style="list-style-type: none"> <li>- Antecedentes familiares en primer grado</li> </ul>
					<ul style="list-style-type: none"> <li>- Actividad física</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dieta</li> </ul>					

	V2. Incidencia de prediabetes	<p><b>Incidencia:</b> el número de casos nuevos de una enfermedad originados en una población en riesgo de padecerla; durante un periodo determinado.</p>	<p>La incidencia se obtiene mediante la fórmula de incidencia acumulada:</p> $\text{Incidencia acumulada} = \frac{NCN}{NT} \times 10^n$ <p>Donde  NCN: número de casos nuevos en un periodo.  NT: número total de personas en riesgo al inicio del mismo periodo.</p>	Pruebas diagnósticas	<p>Prueba de glucosa en ayunas</p> <hr/> <p>Prueba de tolerancia a la glucosa</p> <hr/> <p>Hemoglobina glicosilada</p>
--	-------------------------------	---	---	----------------------	--

		<p><b>Prediabetes:</b> Es el valor de la glucosa en ayunas alterada en valor que ronde 100-125 mg/dl; tolerancia a la glucosa con glucosa 2 horas postprandial entre 140-199 mg/dl o hemoglobina glicosilada entre 5.7-6.4%.</p>	<p>Las pruebas diagnósticas se indican en el momento de la consulta, control infantil y control adolescente</p>		
--	--	--	---	--	--



## 4. DISEÑO METODOLÓGICO

### 4.1 Tipo de investigación

Se realizó un estudio prospectivo, transversal, descriptivo con enfoque cuantitativo para determinar la incidencia de prediabetes en la población infanto juvenil que consulta en el primer nivel de atención del sistema de salud salvadoreño.

Según el tiempo de ocurrencia de los hechos y registros de los datos fue de tipo:

**Prospectivo:** ya que se indagó sobre la incidencia de prediabetes en la población infanto juvenil que consulta en el primer nivel de atención del sistema de salud salvadoreño conforme avanzó la investigación.

Según la orientación del estudio en el tiempo fue de tipo:

**Transversal:** porque se estudiaron las variables haciendo corte en el tiempo, durante el periodo abril a julio de 2022.

Según el análisis y alcance de los resultados el estudio fue de tipo:

**Descriptivo:** porque está dirigido a determinar “como es” o “como están” la situación de las variables (incidencia de prediabetes en la población infanto juvenil que consulta en el primer nivel de atención del sistema de salud salvadoreño) así como también la magnitud y las circunstancias en la que se presentan. (57)

Según la fuente de los datos con que se obtuvo la información, fue un estudio de tipo:

**Documental:** se consultaron fuentes bibliográficas de la Organización Mundial de la Salud, se revisaron revistas científicas, libros de endocrinología pediátrica, portales web de organizaciones que estudian la diabetes y prediabetes como Asociación Americana de Diabetes, informes de estudios realizados alrededor de mundo, libro de metodología científica para dar fundamento teórico al mismo, el cual sirvió de marco de referencia para la ejecución de la investigación, el análisis y la interpretación de los resultados.

**De campo:** el estudio se desarrolló en el primer nivel de atención del sistema de salud salvadoreño, la observación fue participativa y los datos se recolectaron de forma directa empleando un cuestionario en línea al momento de la consulta, así como

la indicación de pruebas diagnósticas que en posterior consulta se conocieron los resultados.

Tomando en base el análisis y procesamiento de los datos, la investigación tiene:

**Enfoque cuantitativo:** se formularon hipótesis y se emplearon técnicas estadísticas para el análisis e interpretación de los datos recolectados por el instrumento de investigación, los cuales permitieron aceptar o rechazar las hipótesis formuladas.

## 4.2 Universo y muestra

### 4.2.1 Universo

Se tomó como universo a todos los usuarios de la Unidad de Salud especializada de San Miguel y Unidad de Salud básica “La Trinidad” de Chapeltique que se encuentren entre los 6 a 24 años de edad que consultaron en el periodo abril a julio del año 2022, que además cumplieron los criterios de inclusión en el estudio. (58) (59)

**Tabla 8. Población infanto juvenil en estudio**

Unidad de Salud	Población	
	Población infanto juvenil total elegible para el estudio	Población infanto juvenil que consultaron
Unidad de Salud de San Miguel	35116	2707
Unidad de Salud Básica de La Trinidad	999	145
<b>Total</b>	<b>36115</b>	<b>2852</b>

**Fuente:** Sistema de Ficha Familiar, Libro consulta diaria infantil, adolescente de cada UCSF, expediente clínico de usuarios jóvenes en consulta general de 20-24 años.

### 4.2.2 Muestra

La muestra tiende a asegurar y representar adecuadamente al universo poblacional en función de las variables, obteniendo estimaciones precisas y de fácil manejo, conociendo la distribución de la población, se utilizó la fórmula para población finita.

La muestra representa una parte de la población y tiene ventajas por sobre el censo debido a economía, además de que con una parte de la población se puede proyectar lo que está sucediendo dentro de toda esta. Por ser una población de tipo

finito, la proporción muestral se obtuvo de la siguiente manera utilizando la fórmula para calcular muestra cuando se conoce la población: (26)

$$n = \frac{Z^2 pqN}{NE^2 + Z^2 pq}$$

En donde simbolizan lo siguiente:

**Z** es una constante equivalente a 1.96.

**N** es el tamaño del universo estudiado y equivale a 2852.

**p** y **q** son los porcentajes de ocurrencia de un fenómeno y equivalen a 0.5 y 0.5 respectivamente.

**E** es el error estándar del estudio y equivale a 0.05.

**n** es el tamaño de la muestra.

Sustituyendo:

$$n = \frac{(1.96)^2(0.5)(0.5)(2852)}{(2852)(0.05)^2 + (1.96)^2(0.5)(0.5)}$$
$$n = \frac{2739.06}{8.09}$$
$$n = 339$$

Al desarrollar la formula se obtiene de resultado 339; dicho resultado se toma como el tamaño de la muestra necesaria para que el estudio probabilístico tenga validez con un intervalo de confianza del 95% y margen de error del 5%, razón por la cual se elige una población mayor o igual a la antes mencionada, en este caso se hizo con 350 individuos, de los cuales 60 pertenecen a unidad de salud Básica La Trinidad de Chapeltique y 290 a Unidad de Salud de San Miguel.

### **4.3 Criterios para establecer la muestra**

#### **4.3.1 Criterios de inclusión**

- Usuario que pertenecen a región geográfica correspondiente a Unidad de Salud Especializada de San Miguel y Unidad de Salud Básica “La Trinidad”.
- Usuarios voluntarios para participar en el estudio.

- Usuario con edad entre 6 a 24 años.
- Usuario sin antecedentes personales de alteración de la glucosa
- Usuario con cualquier grado de estado nutricional (desnutrición, normopeso, obesidad)
- Usuarios que sus responsables hayan firmado consentimiento informado para participar voluntariamente en el estudio.

#### **4.3.2 Criterios de exclusión**

- Usuario entre la edad de 0-5 años y 364 días.
- Usuario que hayan tenido un hijo o más.
- Usuaría que este embarazada.
- Usuario con antecedente de Diabetes mellitus.
- Usuario con antecedentes personales de prediabetes.

#### **4.4 Tipos de muestreo**

El tipo de muestreo que se empleo fue no probabilístico de tipo discrecional ya que los sujetos fueron seleccionados según el criterio de inclusión que el investigador previamente formulo; donde posteriormente procedió a aplicar el instrumento y dejo las pruebas las diagnósticas.

#### **4.5 Técnicas de recolección de datos**

##### **Documental bibliográfico**

Se realizó una revisión documental bibliográfica en documentos y bibliografías nacionales e internacionales, incluyendo libros, artículos médicos, artículos de revistas, periódicos y fuentes de internet, así como también guías clínicas y lineamientos de referencia de la Organización Mundial de la Salud.

Se revisó expedientes clínicos de cada usuario que acepto participar en la investigación con el fin de conocer si podía formar parte del estudio.

- **Técnicas de trabajo de campo**

**La encuesta** se realizó de forma presencial en la consulta de forma virtual mediante la estructuración de preguntas con la aplicación de encuestas mediante la plataforma Google forms©; donde a través de una Tablet los usuarios podían contestar cada una de las preguntas, sin embargo, si solicitaban ayuda se les podía asistir.

**Pruebas de laboratorio:** en la consulta inicial se le indicaron pruebas de glucosa en ayunas, prueba de tolerancia a la glucosa, hemoglobina glicosilada para poder conocer la incidencia de prediabetes en dicha población.

#### **4.6 Instrumentos**

Se empleó cuestionario de opinión en línea como instrumento para la recolección de datos, el cual constaba de 19 preguntas cerradas, que incluyen preguntas dicotómicas y de opción múltiple, todas concisa y coherentemente escritas, dispuestas en un orden lógico y secuencial para facilitar la comprensión por parte de los participantes y 5 preguntas abiertas explicada de forma concisa y dispuesta en orden lógico. (Anexo 1)

#### **4.7 Plan de análisis**

Una vez la información fue recolectada se procedió a registrar los resultados en tablas de frecuencia tradicionales y a través de la aplicación de Google forms y Microsoft Excel 2019, las cuales posteriormente fueron analizadas y puestas en cuadros y gráficas para la confrontación e interpretación de los resultados.

#### **4.8 Consideraciones éticas**

La participación en el estudio fue consciente, voluntaria y confidencial, se explicó a cada participante durante la consulta, la importancia, alcances y limitaciones de la investigación, así como también sobre la confidencialidad de los datos proporcionados respetando sus creencias y derechos. Se elaboró un consentimiento informado para la autorización de participación en el estudio que firmó previo a la realización de la encuesta y participación en el estudio. (Anexo 2)

## 5. RESULTADOS

### 5.1 Características sociodemográficas

**Tabla 9. Unidad que consulta**

Unidad	Frecuencia	Porcentaje
Unidad de San Miguel	290	82.8%
Unidad de La Trinidad	60	17.2%
<b>Total</b>	<b>350</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** cuestionario dirigido a la población de estudio

**Análisis:** Del total de los usuarios seleccionados con base a los criterios de inclusión el 82.8% pertenecen a la Unidad de San Miguel y el 17.2% consultan en la Unidad de La Trinidad.

**Interpretación:** La población infanto juvenil que consulta a la Unidad de San Miguel es mayor que los que consulta en la Unidad de La Trinidad porque dan cobertura a un área con mayor densidad poblacional.

**Gráfico 1. Unidad que consulta**



**Fuente:** cuestionario dirigido a la población de estudio

**Tabla 10. Sexo de la población**

<b>Sexo</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Masculino	175	50%
Femenino	175	50%
Prefiero no decirlo	0	0%
<b>Total</b>	<b>350</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** cuestionario dirigido a la población de estudio

**Análisis:** La población infanto juvenil del sexo masculino es del 50% y la del sexo femenino es del 50%.

**Interpretación:** la población infanto juvenil que participo en el estudio es homogénea ya que ambos sexos están estadísticamente representados en igual proporción.

**Gráfico 2. Sexo de la población**



**Fuente:** cuestionario dirigido a la población de estudio

**Tabla 11. Edad de la población**

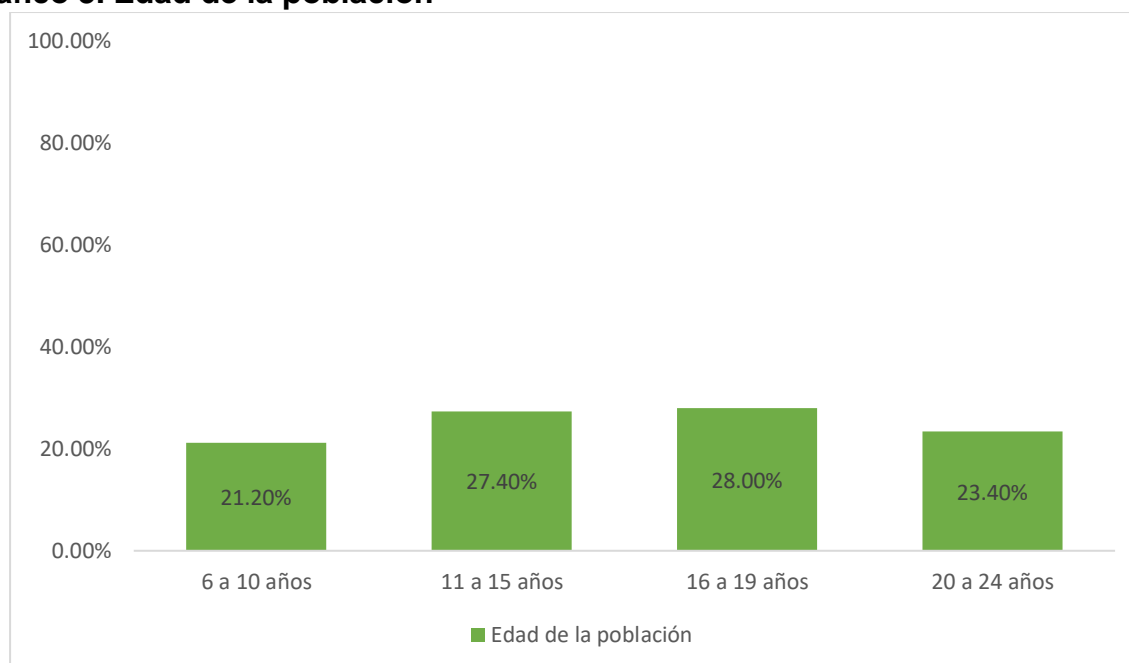
<b>Edad</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
6 a 10 años	74	21.2%
11 a 15 años	96	27.4%
16 a 19 años	98	28%
20 a 24 años	82	23.4%
<b>Total</b>	<b>350</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** cuestionario dirigido a la población de estudio

**Análisis:** La mayoría de la población de estudio se encuentra entre los 15-19 años en un 28%; mientras que de 11-15 años es del 27.4%, así mismo la población entre 20 a 24 años es del 23.4%, y la población entre los 6 a 10 años es del 21.2%.

**Interpretación:** La población infanto juvenil que consultan en el primer nivel de atención tienen un porcentaje similar, pero predominantemente dentro de los criterios de inclusión fueron los adolescentes quienes son en mayor cantidad dentro de este estudio.

**Gráfico 3. Edad de la población**



**Fuente:** cuestionario dirigido a la población de estudio



**Tabla 12. Procedencia**

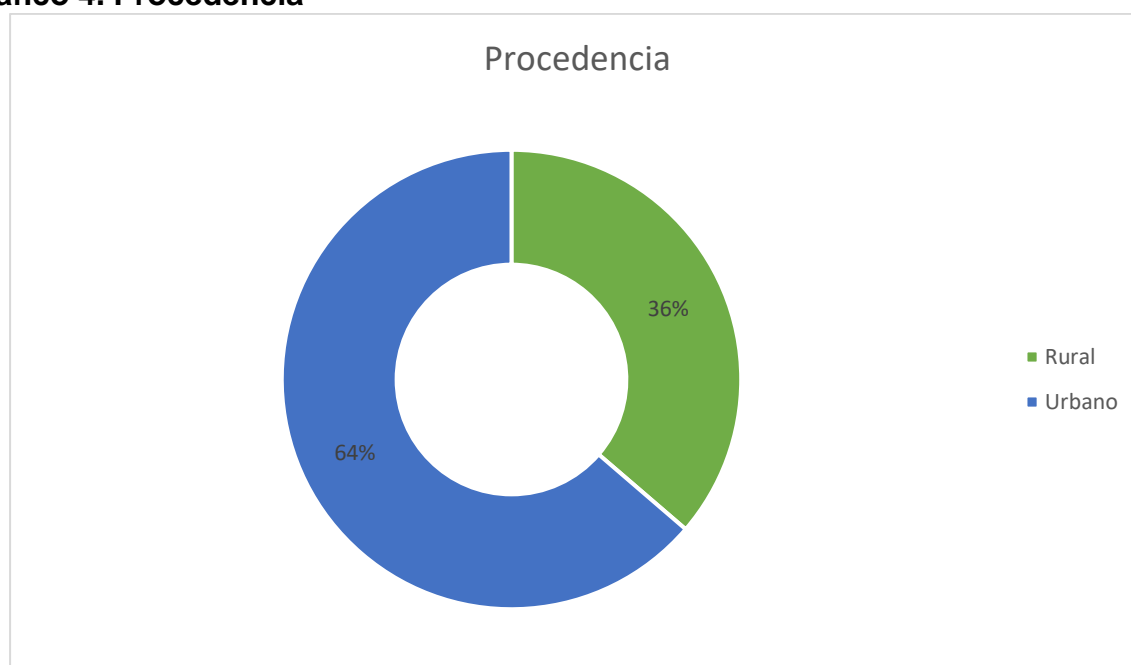
<b>Procedencia</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Rural	127	36.3%
Urbano	223	63.7%
<b>Total</b>	<b>350</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** cuestionario dirigido a la población de estudio

**Análisis:** Del total de la población en estudio el 63.7% vive en la zona urbana y el 36.3% vive en la zona rural.

**Interpretación:** la mayor parte de la población de estudio reside en zona urbana porque donde se obtuvo la mayor parte de la muestra para el estudio fue de la Unidad de San Miguel y se encuentra en el casco urbano de la ciudad.

**Gráfico 4. Procedencia**



**Fuente:** cuestionario dirigido a la población de estudio

**Tabla 13. ¿Sabe leer y escribir?**

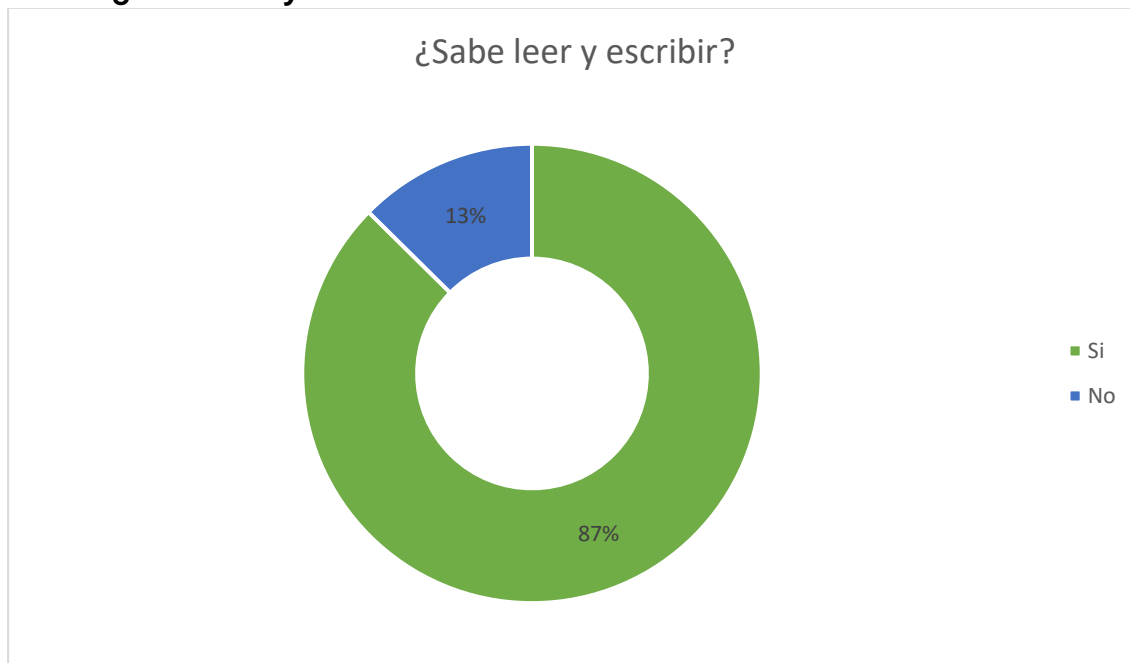
<b>Sabe leer y escribir</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Si	306	87.4%
No	44	12.6%
<b>Total</b>	<b>350</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** cuestionario dirigido a la población de estudio

**Análisis:** El 87.4% de la población de estudio si sabe leer y escribir, mientras que el 12.6% no sabe leer y escribir.

**Interpretación:** La mayoría de encuestados hizo el cuestionario por sí solo, se deduce además que la mayor parte de los encuestados tiene un grado de estudio básico.

**Gráfico 5. ¿Sabe leer y escribir?**



**Fuente:** cuestionario dirigido a la población de estudio

**Tabla 14. ¿Cuál es su último grado de estudio?**

Grado	Frecuencia	Porcentaje
Kínder	11	3.2%
Primero	10	2.9%
Segundo	18	5.1%
Tercero	25	7.1%
Cuarto	15	4.3%
Quinto	9	2.6%
Sexto	32	9.1%
Séptimo	23	6.6%
Octavo	40	11.3%
Noveno	67	19.1%
Bachillerato	52	14.9%
Universitario	37	10.6%
No estudio	11	3.2%
<b>Total</b>	<b>350</b>	<b>100%</b>

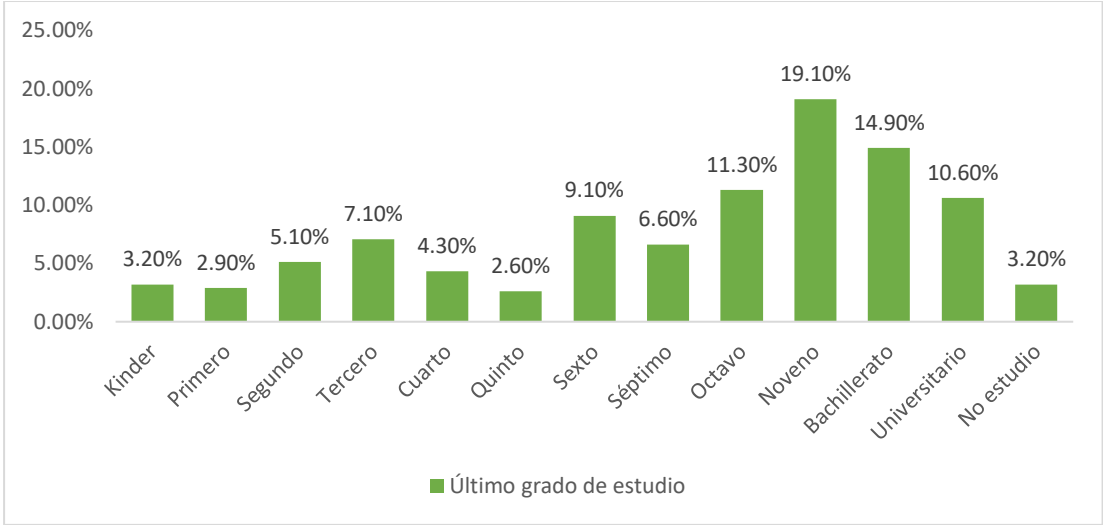
**Fuente:** cuestionario dirigido a la población de estudio

**Análisis:** de la población en estudio la mayor parte estudio por ultimo grado el noveno grado con 19.1%, seguido por bachillerato que representa el 14.9%; en octavo grado hay 11.3% de los encuestados, mientras que el 10.6% estudio hasta la universidad, a nivel de sexto grado hay 9.1%, mientras en tercer grado hay 7.1%, a

nivel de séptimo grado se encuentran 6.6% y en segundo grado hay 5.1%, a nivel de cuarto grado se quedaron 4.3% de los encuestados; mientras no estudio y kínder tienen igual representación con el 3.2%, por ultimo esta primer grado con apenas el 2.9% de los participantes.

**Interpretación:** La mayor parte de la población que participo en el estudio ha realizado una educación en su mayoría hasta secundaria; es muy poca proporción aquella que nunca estudio o que tiene nivel básico de estudio.

**Gráfico 6. ¿Cuál es su último grado de estudio?**



**Fuente:** cuestionario dirigido a la población de estudio

**Tabla 15. ¿Trabaja?**

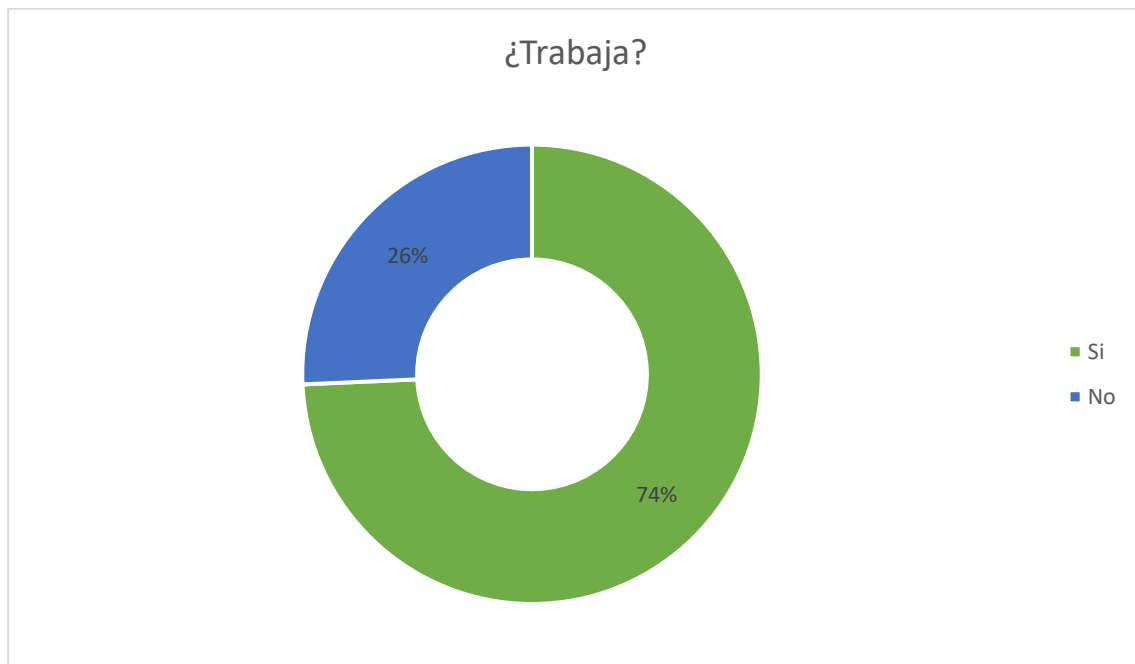
Trabaja	Frecuencia	Porcentaje
Si	90	25.7%
No	260	74.3%
<b>Total</b>	<b>350</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** cuestionario dirigido a la población de estudio

**Análisis:** del total de la población infanto juvenil incluida en el estudio el 74.3% no trabaja, mientras que el 25.7% refiere trabajar.

**Interpretación:** La mayor parte de la población infanto juvenil no trabaja, por lo que su alimentación y gastos básico depende de un responsable o alguien que trabaje.

**Gráfico 7. ¿Trabaja?**



**Fuente:** cuestionario dirigido a la población de estudio

**Tabla 16. ¿Cuál es su ocupación?**

Ocupación	Frecuencia	Porcentaje
Abogado	6	6.7%
Agricultor	8	8.9%
Albañil	10	11.1%
Cajero	2	2.2%
Atención al cliente	5	5.6%
Vendedor	14	15.6%
Mesero	5	5.6%
Profesor	8	8.9%
Enfermero	2	2.2%
Ama de casa	19	21.1%
Electricista	3	3.3%
Ordenanza	4	4.4%
Cocinero	4	4.4%
<b>Total</b>	<b>90</b>	<b>100%</b>

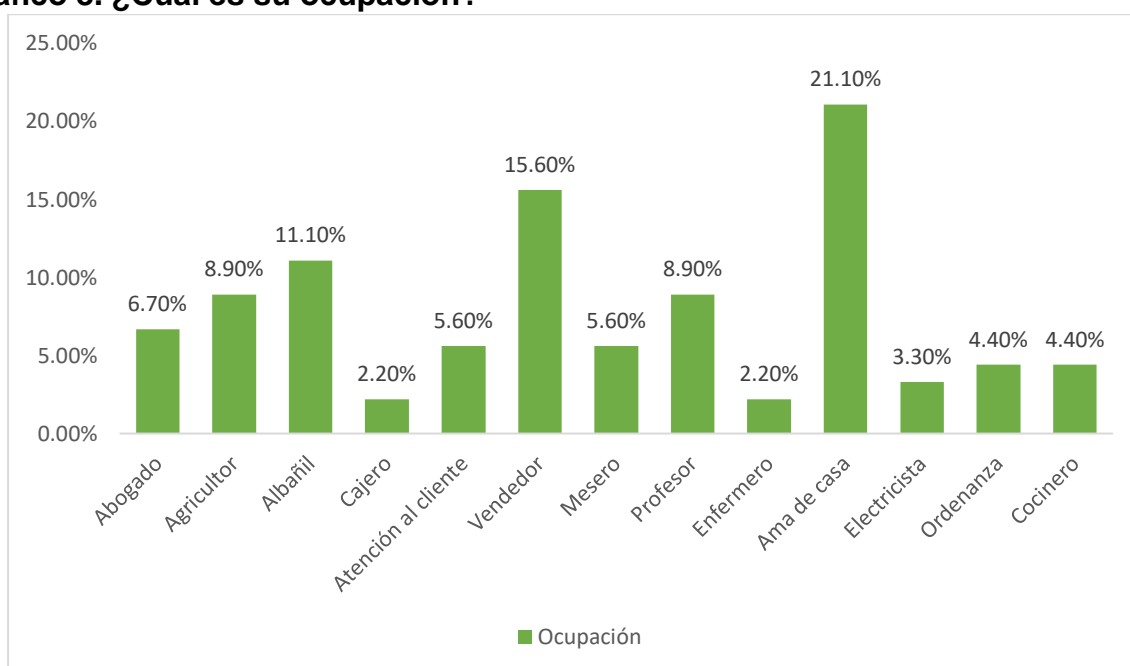
**Fuente:** cuestionario dirigido a la población de estudio

**Análisis:** dentro del estudio realizado, las personas cuya respuesta afirmativa fue que trabajaban, el 21.1% se dedica a los oficios domésticos en casa, el 15.6% se dedica a ser vendedor, mientras que el 11.1% se dedica a albañil, en la misma proporción de participación esta los que se dedican agricultor 8.9% y profesor 8.9%, realizan el trabajo de abogado el 6.7% de los encuestados que trabaja y atención al cliente el 5.6%, al trabajo de mesero se dedican 5.6%, ordenanza o cocinero se

dedican el 4.4% respectivamente; al trabajo de electricista el 3.3%; el trabajo de enfermería el 2.2% y al servicio de cajero el 2.2%.

**Interpretación:** la gran mayoría de las que realizan trabajo se deduce que son mujeres porque ama de casa o dicho servicio es más contratado a personas pertenecientes de este sexo; en su gran mayoría realizan ocupaciones aprendidas de forma empírica por lo que se entiende que la mayor parte de los encuestados que trabajan solo lograron un estudio hasta bachillerato o están en estudios universitarios sin aun culminar.

**Gráfico 8. ¿Cuál es su ocupación?**



**Fuente:** cuestionario dirigido a la población de estudio

**Tabla 17. ¿Cuánto es su ingreso familiar mensual?**

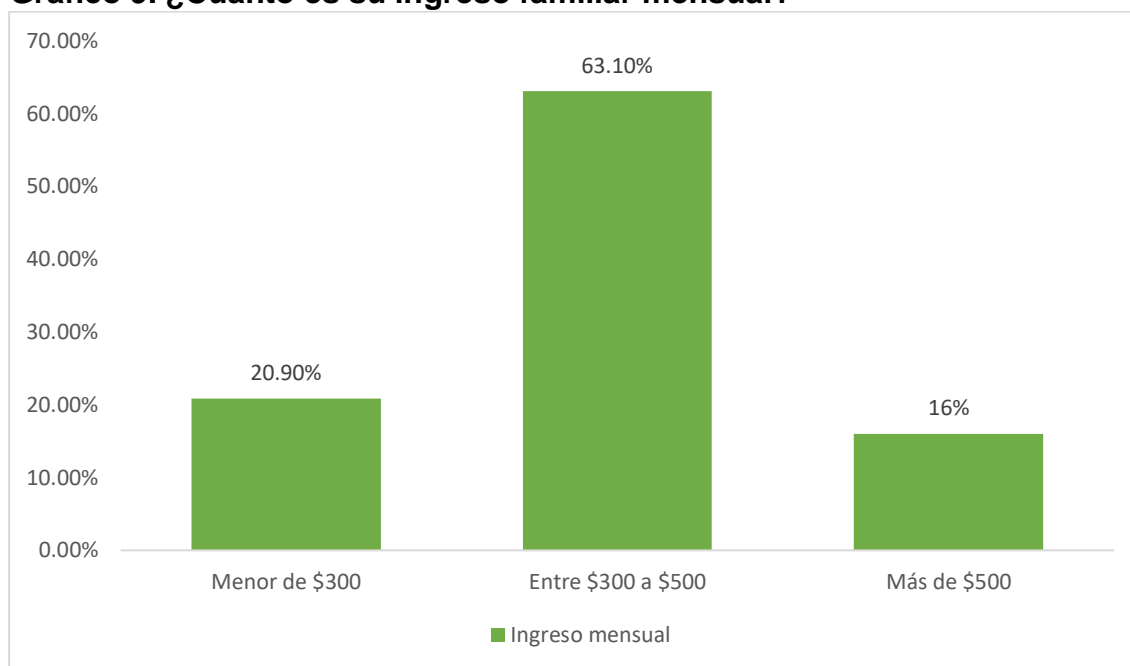
Ingreso mensual	Frecuencia	Porcentaje
Menor de \$300	73	20.9%
Entre \$300 a \$500	221	63.1%
Más de \$500	56	16%
<b>Total</b>	<b>350</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** cuestionario dirigido a la población de estudio

**Análisis:** El 63.1% de la población infanto juvenil afirma que su ingreso familiar es entre \$300 a \$500 dólares, mientras que el 20.9% tiene ingreso menor de \$300; el 16% tiene ingreso de más de \$500.

**Interpretación:** La mayor parte de la población en estudio pertenece a la clase media-baja por tener ingresos inferiores a los \$500.

**Gráfico 9. ¿Cuánto es su ingreso familiar mensual?**



**Fuente:** cuestionario dirigido a la población de estudio

## 5.2 Factores de riesgo

**Tabla 18. ¿Tiene familiares en primer grado con diagnóstico de diabetes mellitus?**

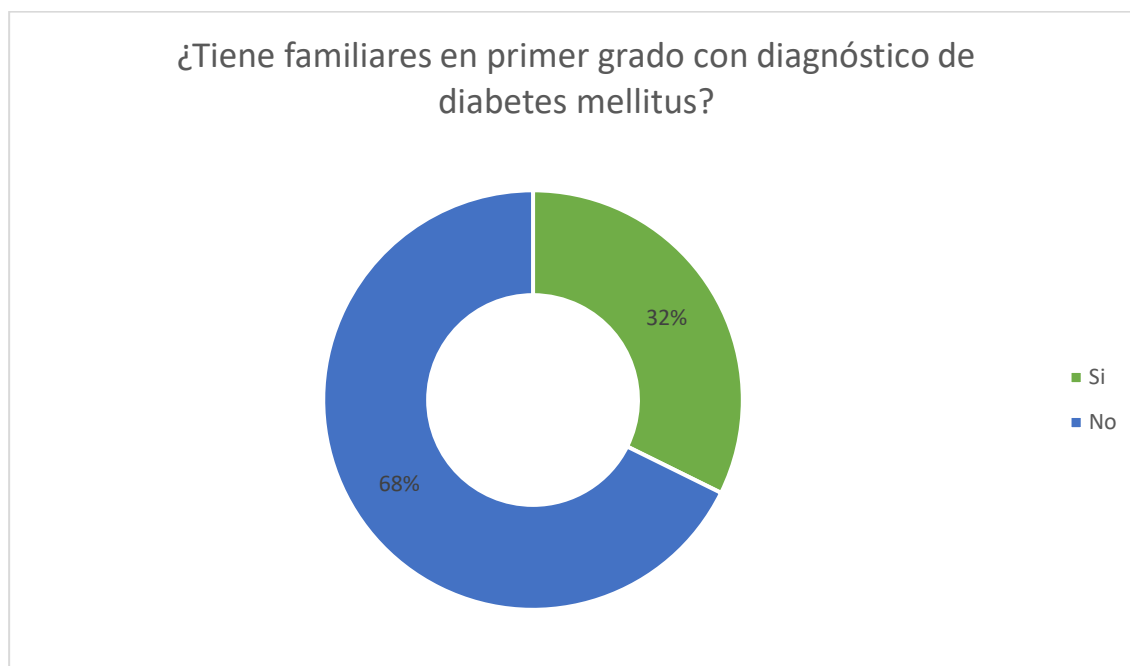
Familiares con diabetes	Frecuencia	Porcentaje
Si	113	32.3%
No	237	67.7%
<b>Total</b>	<b>350</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** cuestionario dirigido a la población de estudio

**Análisis:** del total de los usuarios encuestados de la población de estudio el 67.7% no tiene familiares en primer grado con antecedentes de diabetes, y el 32.3% si tiene familiares con antecedentes de diabetes a nivel de primer grado familiar.

**Interpretación:** Uno de cada tres usuarios infanto juveniles tiene como factor de riesgo familiares en primer grado de diabetes mellitus.

**Gráfico 10. ¿Tiene familiares en primer grado con diagnóstico de diabetes mellitus?**



**Fuente:** cuestionario dirigido a la población de estudio

**Tabla 19. ¿Realiza algún tipo de actividad física?**

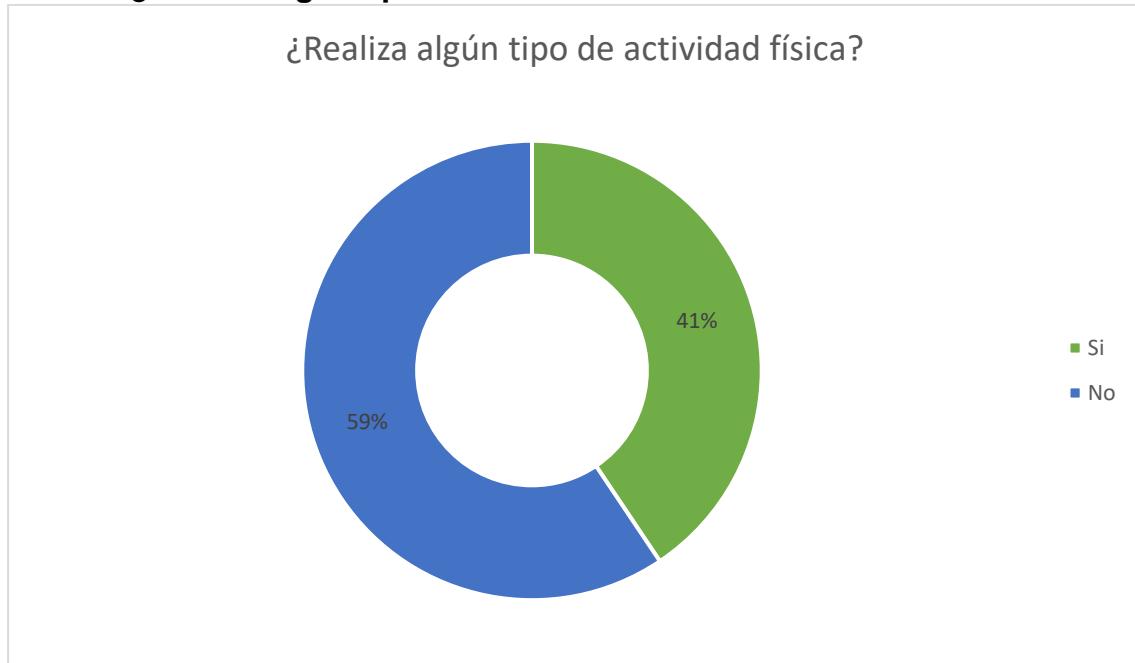
Actividad física	Frecuencia	Porcentaje
Si	142	40.6%
No	208	59.4%
<b>Total</b>	<b>350</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** cuestionario dirigido a la población de estudio.

**Análisis:** del total de los encuestado el 59.4% afirma no realizar actividad física, mientras que el 40.6% si realiza actividad física.

**Interpretación:** la mayor parte de la población infanto juvenil no realiza actividad física, lo que aumenta su posibilidad de poder tener enfermedades crónicas como la diabetes, dicho de otra manera, únicamente 4 de cada 10 personas pertenecientes a la población infanto juvenil realiza ejercicio.

**Gráfico 11. ¿Realiza algún tipo de actividad física?**



**Fuente:** cuestionario dirigido a la población de estudio.

**Tabla 20. ¿Con qué frecuencia realiza ejercicio?**

Días	Frecuencia	Porcentaje
Todos los días	7	4.9%
Al menos 5 veces por semana	51	35.9%
Al menos de 3 veces por semana	84	59.2%
<b>Total</b>	<b>142</b>	<b>100%</b>

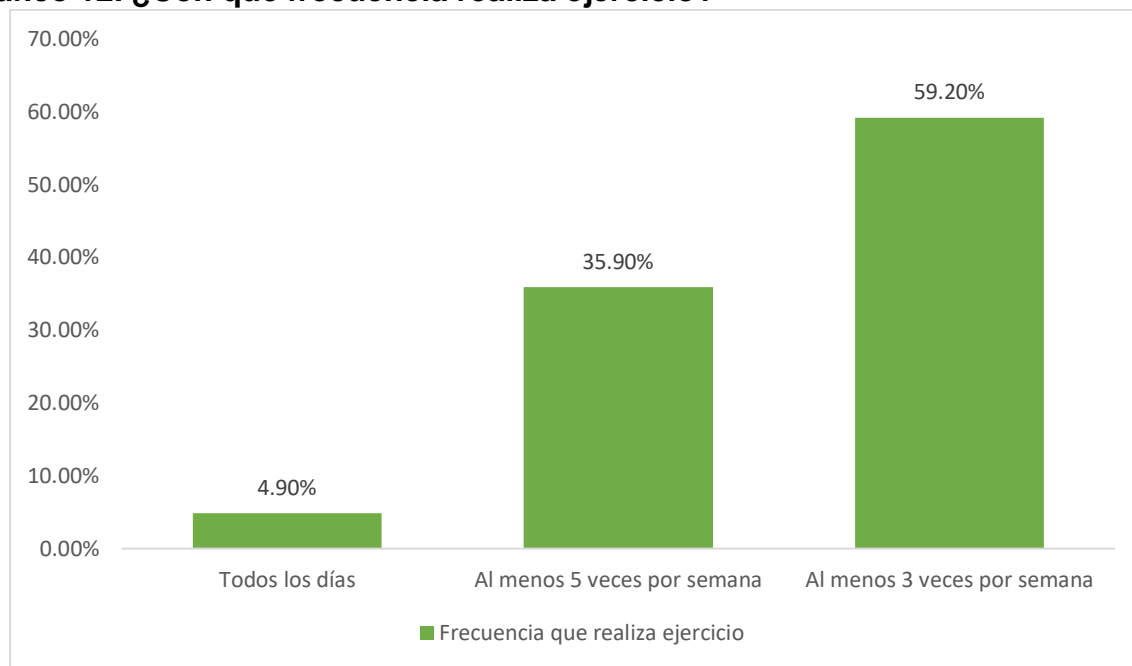
**Fuente:** cuestionario dirigido a la población de estudio.

**Análisis:** de los encuestados cuya respuesta fue afirmativa que realizaban ejercicio, el 59.2% realizan ejercicio menos de 3 veces por semana, el 35.9% realizan ejercicio al menos 5 veces por semana y solo el 4.9% realizan ejercicio todos los días.

**Interpretación:** la mayor parte de la población infanto juvenil que realiza ejercicio lo hace con orden y bajo un calendario de descanso.



**Gráfico 12. ¿Con qué frecuencia realiza ejercicio?**



**Fuente:** cuestionario dirigido a la población de estudio.

**Tabla 21. ¿Por qué no realiza actividad física?**

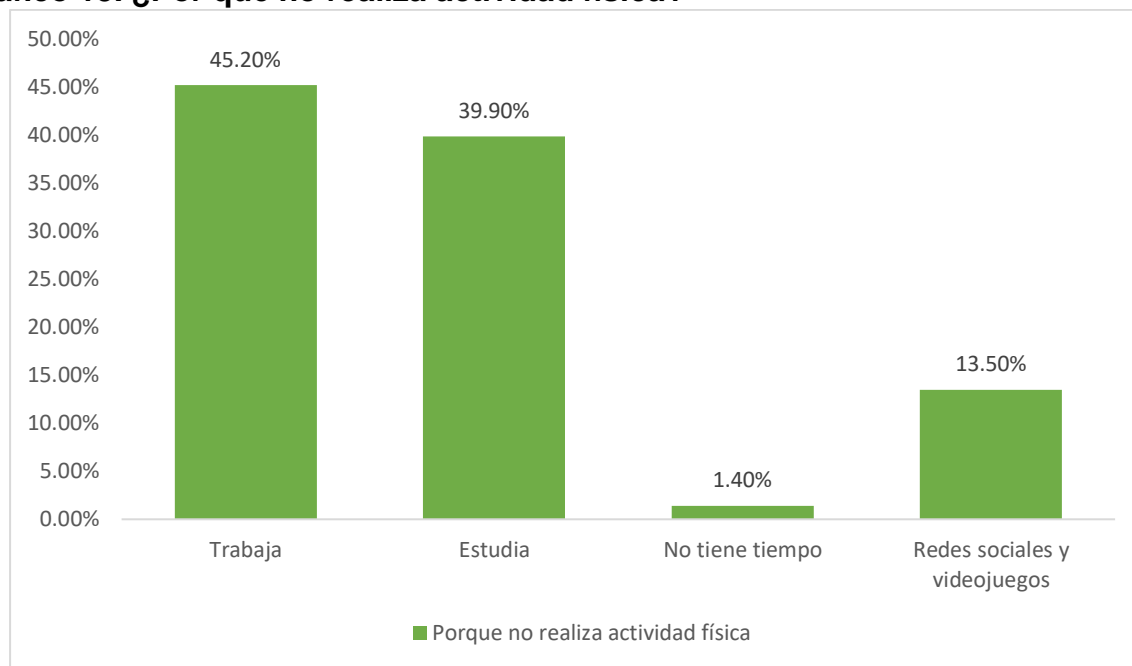
Causa	Frecuencia	Porcentaje
Trabaja	94	45.2%
Estudia	83	39.9%
No tiene tiempo	3	1.4%
Redes sociales y videojuegos	28	13.5%
<b>Total</b>	<b>208</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** cuestionario dirigido a la población de estudio.

**Análisis:** de los encuestados que no realizan actividad física, justificaron que no lo hacen el 45.2% porque trabaja, el 39.9% porque estudia, mientras el 13.5% prefiere redes sociales y videojuegos, el 1.4% afirma no tener tiempo.

**Interpretación:** el trabajo y el estudio absorben la gran parte del día dentro de la población infanto juvenil que debido a eso no realizan actividad física, ya que los fatiga o realizan muchas tareas que les impide hacer actividad física aumentando así su riesgo de padecer prediabetes.

**Gráfico 13. ¿Por qué no realiza actividad física?**



**Fuente:** cuestionario dirigido a la población de estudio.

**Tabla 22. ¿Cuánta cantidad de azúcar consume a diario en su dieta?**

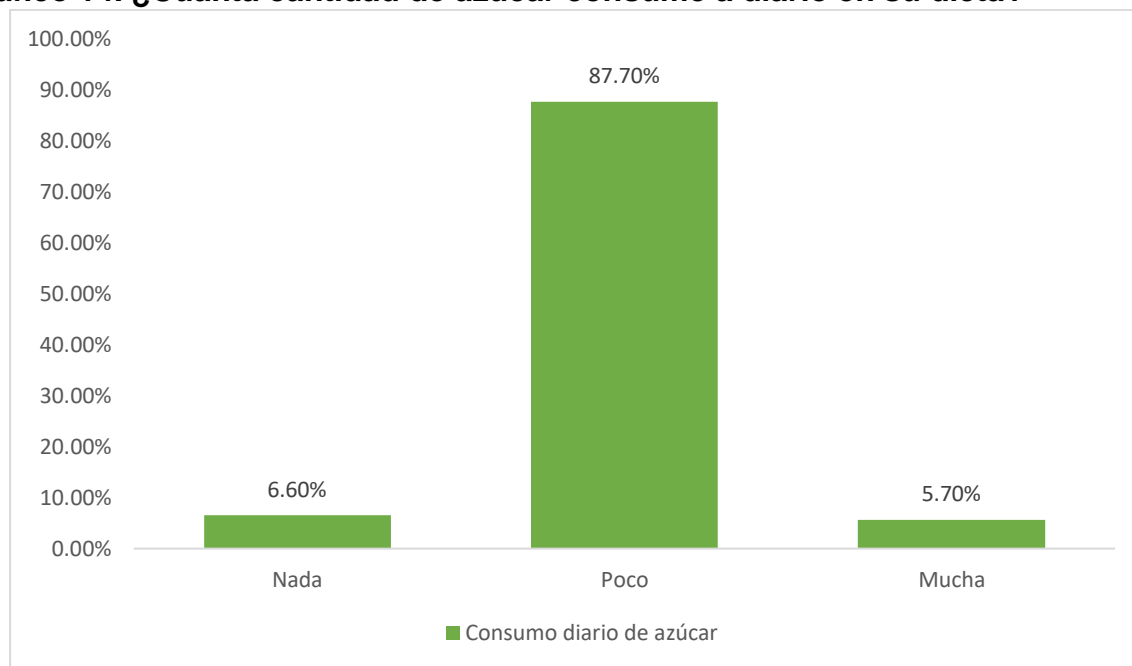
Cantidad	Frecuencia	Porcentaje
Nada	23	6.6%
Poco	307	87.7%
Mucho	20	5.7%
Total	350	100%

**Fuente:** cuestionario dirigido a la población de estudio.

**Análisis:** El 87.7% de los encuestados afirma consumir poca cantidad de azúcar, el 5.7% afirma que consume mucha y el 6.6% que nada.

**Interpretación:** el consumo de azúcar en las comidas dentro de los encuestados no es tanto como se creía, sin embargo, demuestra que la mayoría de la población consume azúcar en sus alimentos.

**Gráfico 14. ¿Cuánta cantidad de azúcar consume a diario en su dieta?**



**Fuente:** cuestionario dirigido a la población de estudio.

**Tabla 23. Índice de masa corporal.**

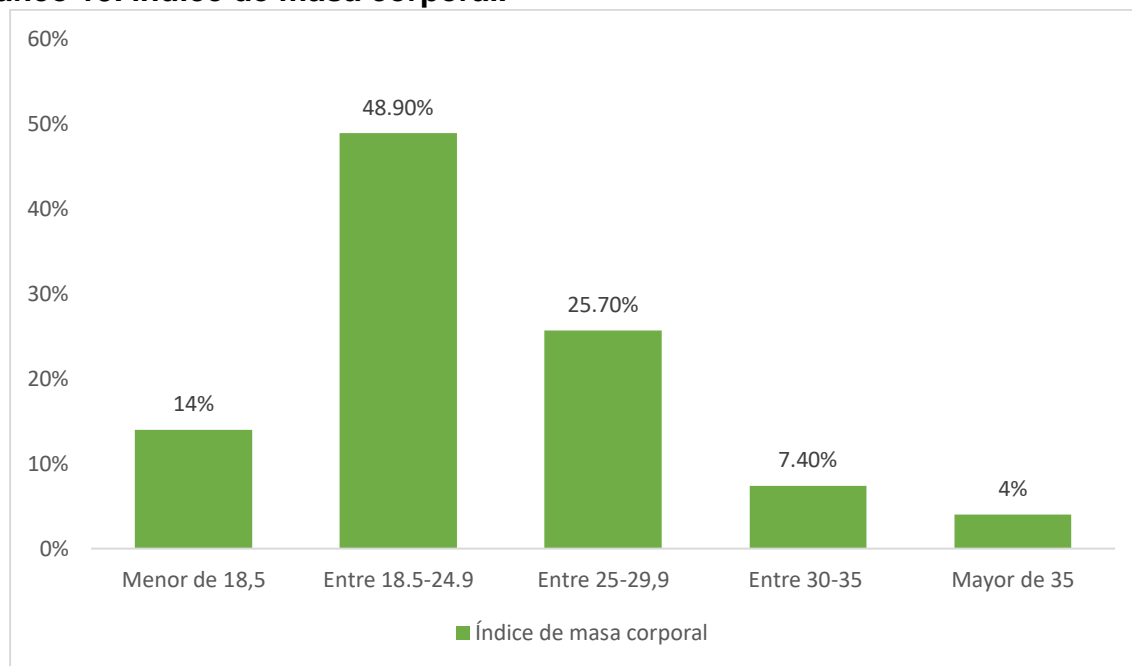
Índice de masa corporal	Frecuencia	Porcentaje
Menor de 18.5	49	14%
Entre 18.5-24.9	171	48.9%
Entre 25-30	90	25.7%
Entre 30-35	26	7.4%
Mayor 35	14	4%
<b>Total</b>	<b>350</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** cuestionario dirigido a la población de estudio.

**Análisis:** del total de los encuestados el 48.9% se encuentra con IMC entre 18.5-24.9, el 25.7% tienen IMC entre 25-30; menor de 18.5 lo tienen el 14% de los encuestados y 7.4% están entre 30-35, mientras que IMC mayor que 35 es del 4%.

**Interpretación:** La mayoría de población infanto juvenil posee un peso normal para la edad, pero al menos 4 de cada 10 personas tienen un peso mayor al ideal, lo que aumenta su posibilidad de desarrollar prediabetes.

**Gráfico 15. Índice de masa corporal.**



**Fuente:** cuestionario dirigido a la población de estudio.

### 5.3 Pruebas diagnósticas

**Tabla 24. Prueba de glucosa en ayunas**

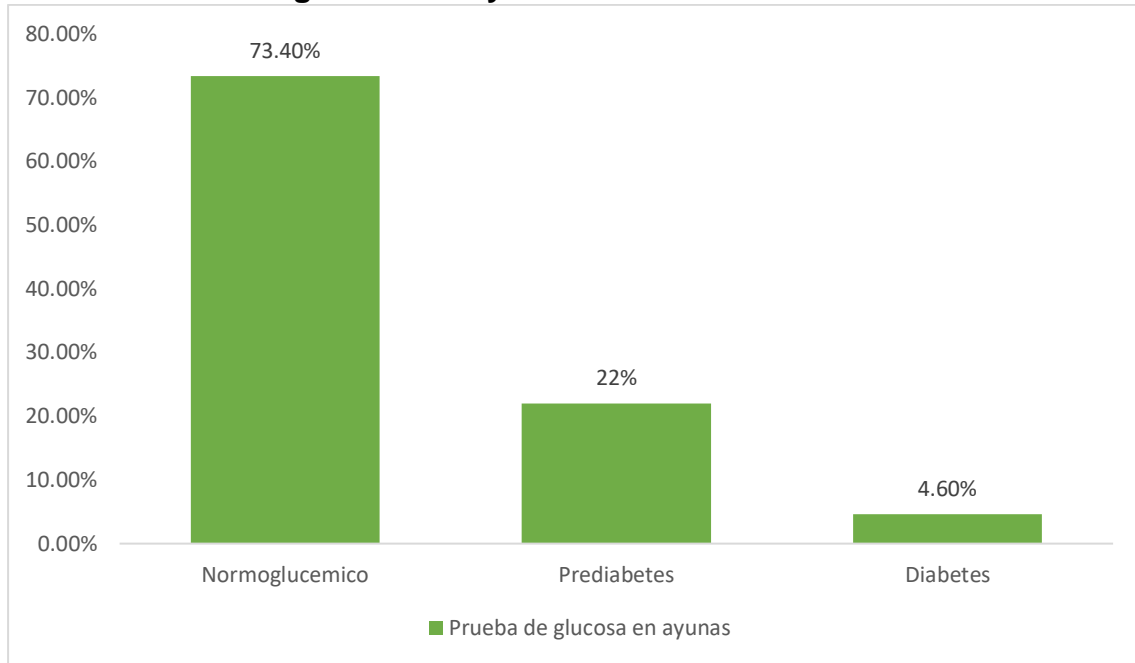
Resultado	Total	Porcentaje
Normoglucémico	257	73.4%
Prediabetes	77	22%
Diabetes	16	4.6%
<b>Total</b>	<b>350</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** cuestionario dirigido a la población de estudio.

**Análisis:** posterior a realizar la prueba de glucosa en ayunas el 73.4% de los encuestados salió con resulta dentro del rango normoglucémico, 22% salió prediabetes y 4.6% se diagnosticaba diabetes por primera vez.

**Interpretación:** 1 de cada 5 usuarios de la población infanto juvenil tiene prediabetes, mientras 4 de cada 100 usuarios infanto juvenil por glucosa en ayunas en diabetes mellitus.

**Gráfico 16. Prueba de glucosa en ayunas**



**Fuente:** cuestionario dirigido a la población de estudio.

**Tabla 25. Prueba de tolerancia a la glucosa**

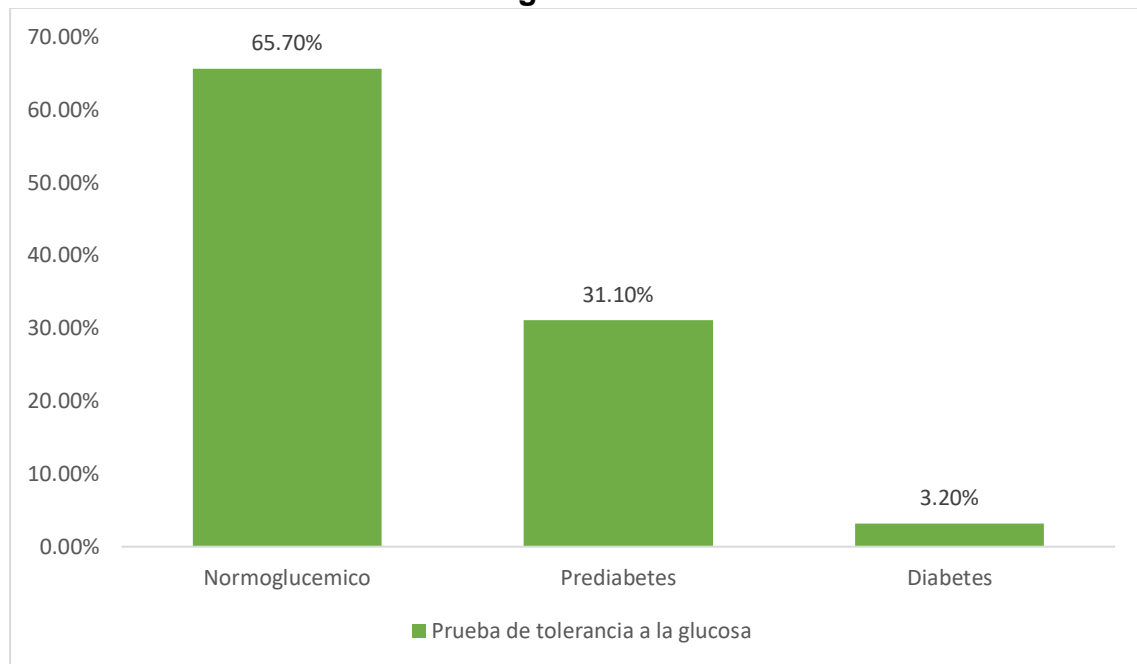
Resultado	Frecuencia	Porcentaje
Normogluccémico	230	65.7%
Prediabetes	109	31.1%
Diabetes	11	3.2%
<b>Total</b>	<b>350</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** cuestionario dirigido a la población de estudio.

**Análisis:** posterior a realizar la prueba de tolerancia a la glucosa los resultados dieron que el 65.7% estaban normogluccémicos, el 31.1% se encontraban dentro de los valores de prediabetes y 3.2% debutaban con diabetes mellitus por primera vez.

**Interpretación:** se concluye que 3 de cada 10 usuario infante juvenil tiene prediabetes, además 3 de cada 100 usuarios debutaron con diabetes mellitus por primera vez con base a valores de esta prueba.

**Gráfico 17. Prueba de tolerancia a la glucosa**



**Fuente:** cuestionario dirigido a la población de estudio.

**Tabla 26. Prueba hemoglobina glicosilada**

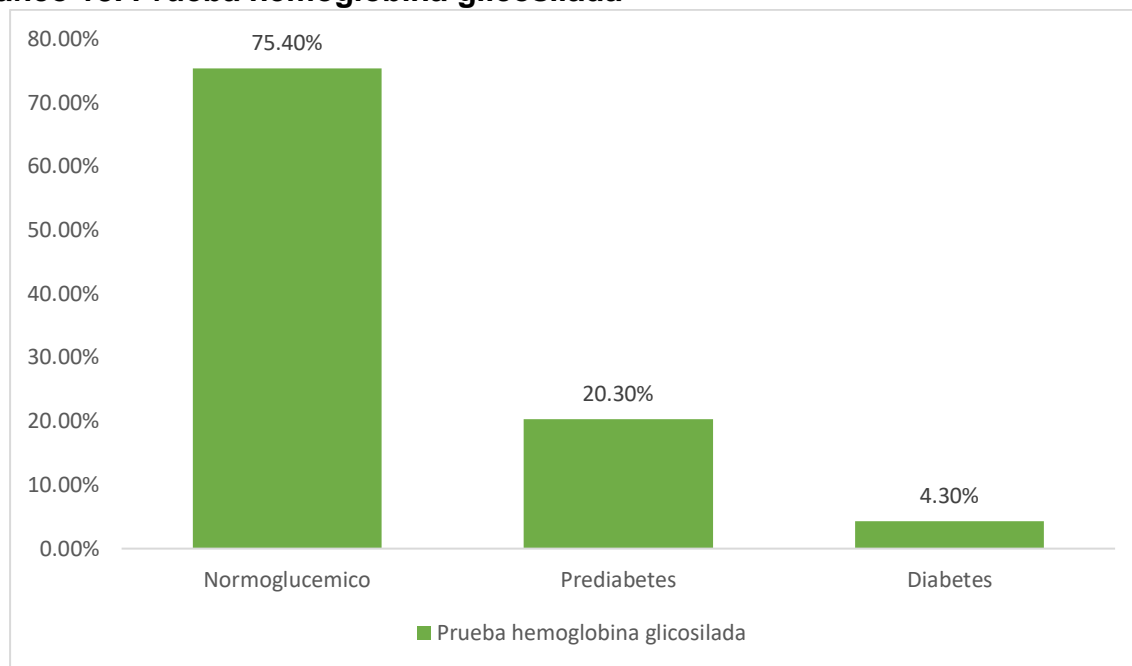
Resultado	Frecuencia	Porcentaje
Normoglucemico	264	75.4%
Prediabetes	71	20.3%
Diabetes	15	4.3%
<b>Total</b>	<b>350</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** cuestionario dirigido a la población de estudio.

**Análisis:** se realizó prueba hemoglobina glicosilada y dentro de los resultados se obtuvo que el 75.4% es normoglucemico, el 20.3% está en rango de prediabetes y el 4.3% tiene diabetes por primera vez en la vida.

**Interpretación:** en la prueba hemoglobina glicosilada que demuestra la cantidad de glucosa en sangre en los últimos tres meses nos afirma que 1 de cada 5 usuarios de población infante juvenil tiene prediabetes; que se puede afirmar que 4 de cada 100 tienen diabetes mellitus sin diagnosticar.

**Gráfico 18. Prueba hemoglobina glicosilada**



**Fuente:** cuestionario dirigido a la población de estudio.

**Tabla 27. Diagnóstico de usuario mediante resultado de las pruebas de glucemia.**

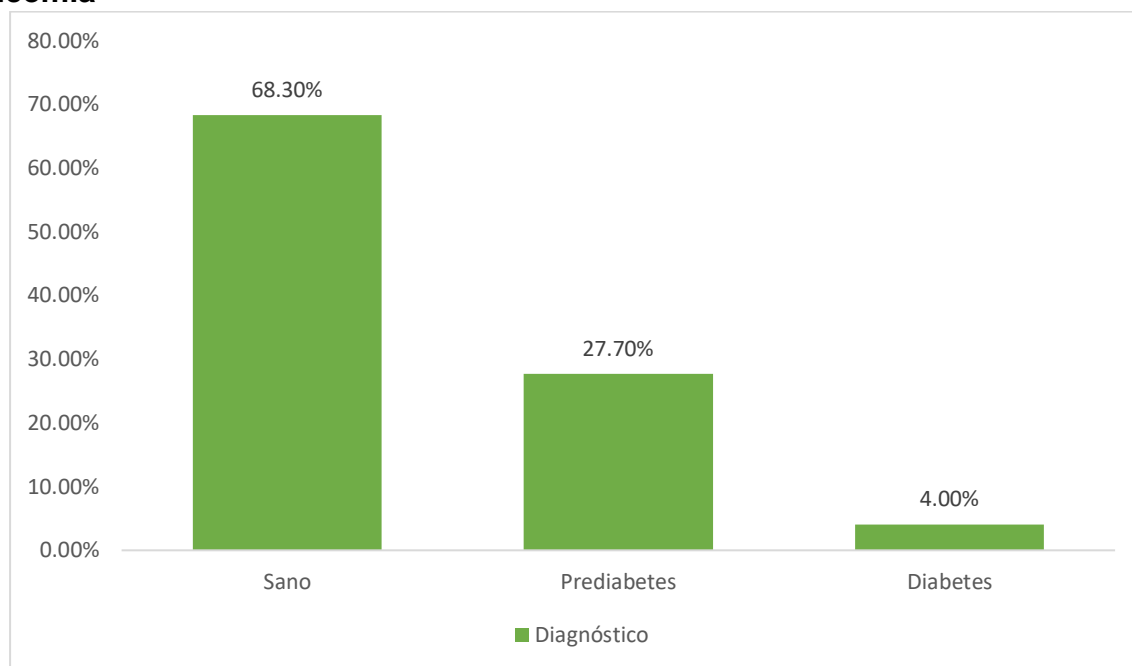
Diagnóstico	Total	Porcentaje
Sano	239	68.3%
Prediabetes	97	27.7%
Diabetes	14	4.0%
<b>Total</b>	<b>350</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** cuestionario dirigido a la población de estudio.

**Análisis:** Con base al resultado obtenido en las tres pruebas diagnósticas tomando como criterio de alteración diagnóstica cuando presenta dos o más pruebas alteradas; se llegó a la conclusión que el 68.3% de los usuarios están sanos, mientras el 27.7% de los usuarios son diagnosticados con prediabetes, y el 4% se le diagnostica diabetes por primera vez en su vida.

**Interpretación:** 3 de cada 10 usuario infanto juveniles tienen alteraciones de glucemia, sin darse cuenta.

### Gráfico 19. Diagnóstico de usuario mediante resultado de las pruebas de glucemia



Fuente: cuestionario dirigido a la población de estudio.

### 5.4 Relación Factores de riesgo con Prediabetes

Tabla 28. Relación Índice de masa corporal con diagnósticos.

Resultado	Frecuencia	Porcentaje
Desnutrición-Normoglucémico	46	13.1%
Desnutrición-Prediabetes	3	0.8%
Desnutrición-Diabetes	0	0%
Normopeso-Normoglucémico	149	42.6%
Normopeso-Prediabetes	21	6.0%
Normopeso-Diabetes	1	0.3%
Sobrepeso-Normoglucémico	42	12.0%
Sobrepeso-Prediabetes	45	12.9%
Sobrepeso-Diabetes	3	0.8%
Obesidad-Normoglucémico	2	0.6%
Obesidad-Prediabetes	28	8.0%
Obesidad-Diabetes	10	2.9%
<b>Total</b>	<b>350</b>	<b>100%</b>

Fuente: cuestionario dirigido a la población de estudio.

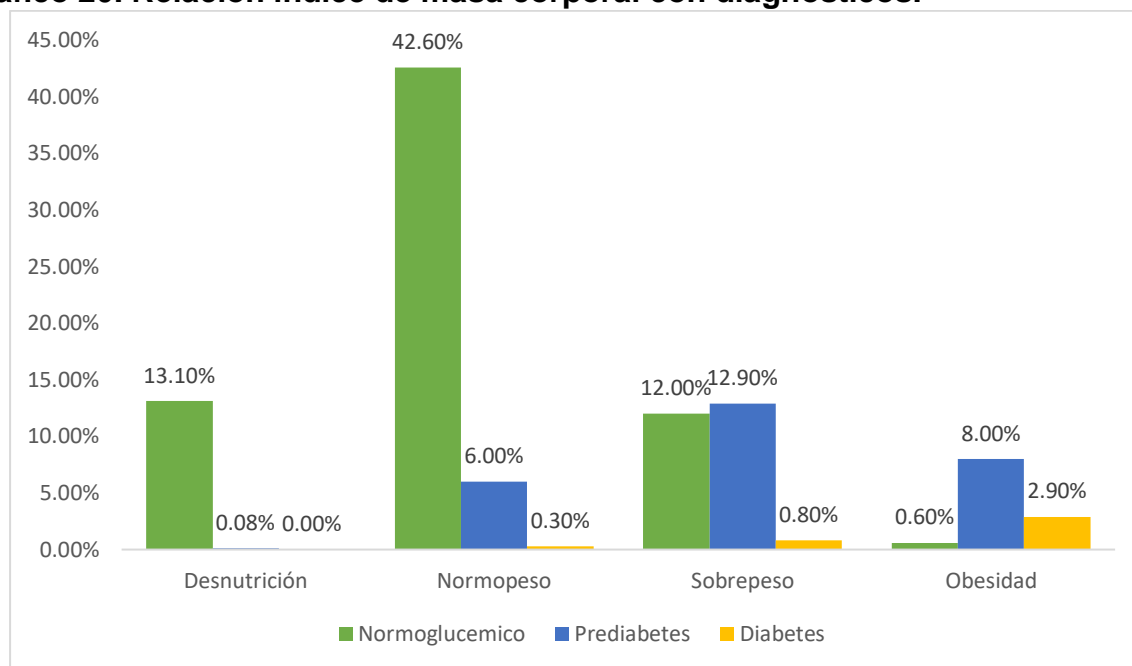
**Análisis:** con base a la recopilación de datos de índice de masa corporal y los diagnósticos realizados con base a los criterios, se obtuvo que el 13.1% poseen desnutrición tiene normoglucemia, mientras que prediabetes más desnutrición se presenta en 0.8% y diabetes no se encontró ninguno dentro de los desnutridos; así mismo se detalla que el 42.6% de los que tienen normopeso son normoglucémicos y que el 6% de normopeso tienen prediabetes y el 0.3% son diagnosticados como



diabetes; los usuario con sobrepeso con normoglucemia son el 12%, sobrepeso con prediabetes es 12.9% y sobrepeso con diabetes es de 0.8%; los usuarios que se encuentran en obesidad únicamente el 0.6% están en rango normoglucémico, el 8% tiene prediabetes y el 2.9% tiene obesidad más diabetes.

**Interpretación:** la incidencia de prediabetes aumenta al tener sobrepeso y obesidad.

**Gráfico 20. Relación Índice de masa corporal con diagnósticos.**



**Fuente:** cuestionario dirigido a la población de estudio.

**Tabla 29. Relación edad con diagnósticos.**

Resultado	Frecuencia	Porcentaje
6 a 10 años - Normoglucemia	72	20.6%
6 a 10 años-Prediabetes	2	0.5%
6 a 10 años-Diabetes	0	0%
11 a 15 años - Normoglucemia	71	20.3%
11 a 15 años-Prediabetes	23	6.6%
11 a 15 años-Diabetes	2	0.5%
16 a 19 años - Normoglucemia	58	16.5%
16 a 19 años-Prediabetes	37	10.6%
16/ a 19 años-Diabetes	3	0.9%

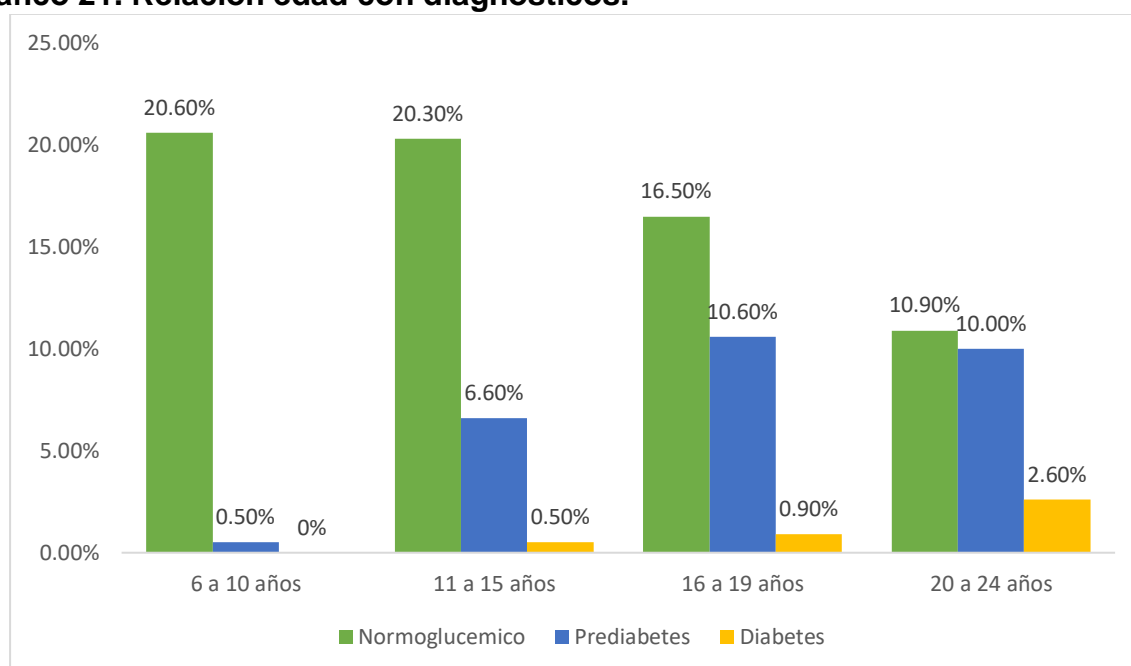
20 a 24 años - Normoglucemia	38	10.9%
20 a 24 años-Prediabetes	35	10.0%
20 a 24 años-Diabetes	9	2.6%
<b>Total</b>	<b>350</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** cuestionario dirigido a la población de estudio.

**Análisis:** con base a la recopilación de datos de edad y los diagnósticos realizados con base a los criterios, se obtuvo que el 20.6% de los usuarios esta entre 6 a 10 años y tiene normoglucemia, el 0.5% está en ese mismo rango de edad, pero tienen prediabetes; sin embargo, diabetes no se registra ningún caso. En grupo de edad de 11 a 15 años normoglucémicos son el 20.3%, prediabetes de 6.6% y diabetes el 0.5%; usuario con normoglucemia entre 16 a 19 años representan el 16.5%, con prediabetes el 10.6% y con diabetes el 0.9%; en usuarios entre 20 a 24 años de edad con normoglucemia están el 10.9%, con prediabetes el 10% y diabetes el 2.6%.

**Interpretación:** a mayor edad, más incidencia de prediabetes.

**Gráfico 21. Relación edad con diagnósticos.**



**Fuente:** cuestionario dirigido a la población de estudio

**Tabla 30. Relación procedencia con diagnósticos.**

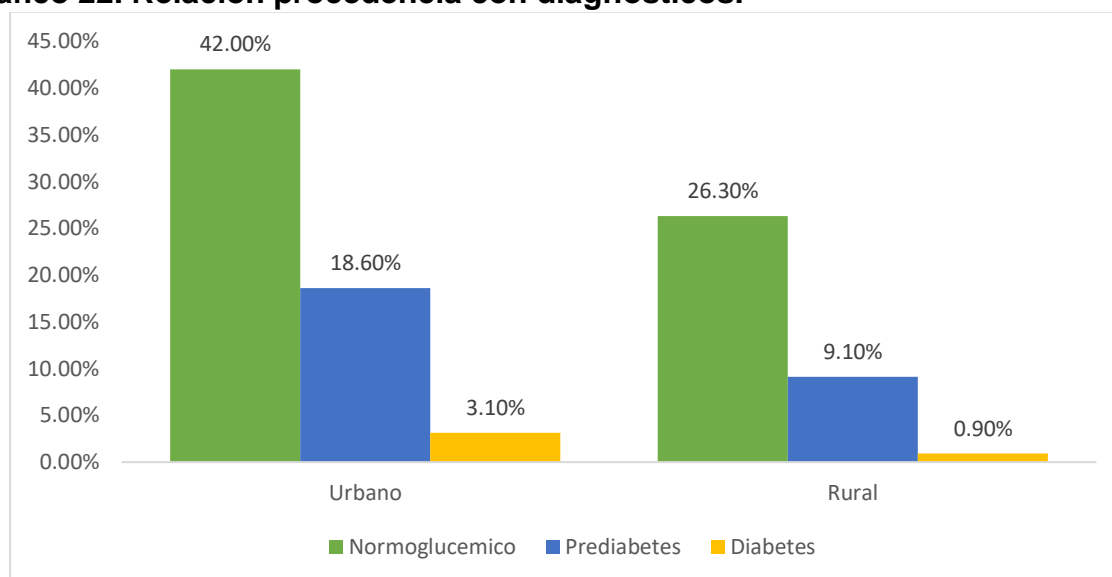
Procedencia	Frecuencia	Porcentaje
Urbano-Normoglucémico	147	42.0%
Urbano-Prediabetes	65	18.6%
Urbano-Diabetes	11	3.1%
Rural-Normoglucémico	92	26.3%
Rural-Prediabetes	32	9.1%
Rural-Diabetes	3	0.9%
<b>Total</b>	<b>350</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** cuestionario dirigido a la población de estudio.

**Análisis:** con base a la recopilación de datos de procedencia y los diagnósticos realizados con base a los criterios, se obtuvo que el 42% de los usuarios vive en zona urbana y tiene normoglucemia, el 18.6% tiene prediabetes y reside en zona urbana, diabetes con procedencia urbana representa el 3.1%. Los procedentes de área rural con normoglucémicos son el 26.3%, prediabetes de 9.1% y diabetes el 0.9%.

**Interpretación:** La incidencia es mayor en la zona urbana debido a la accesibilidad de los lugares de comida rápida y bebidas carbonatadas.

**Gráfico 22. Relación procedencia con diagnósticos.**



**Fuente:** cuestionario dirigido a la población de estudio.

**Tabla 31. Relación actividad física con diagnósticos.**

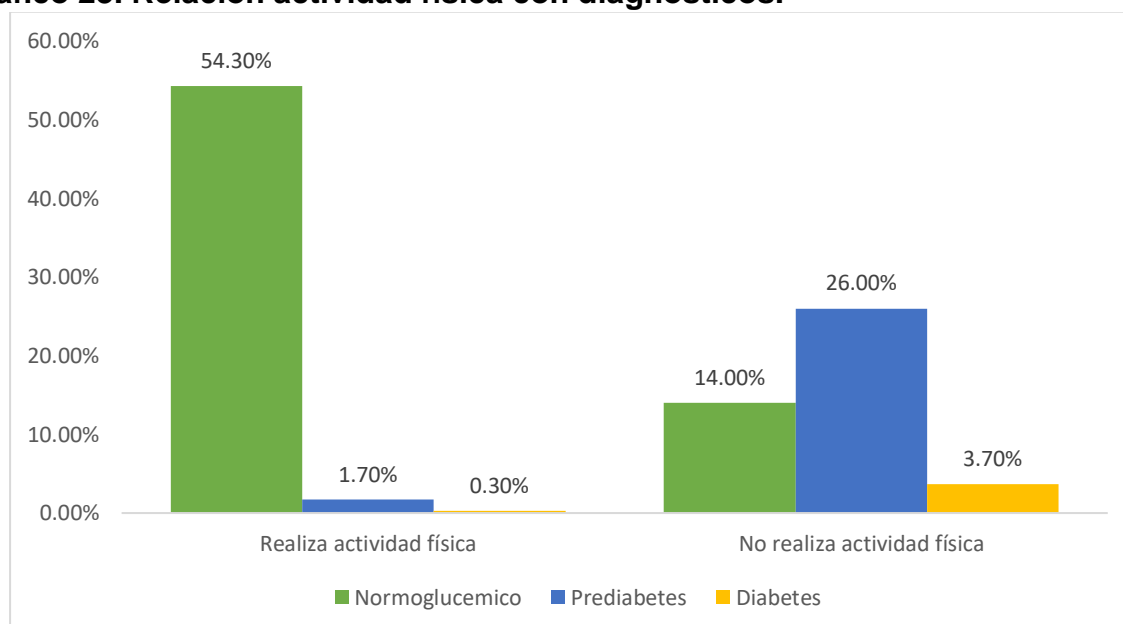
Actividad física	Frecuencia	Porcentaje
Si-Normoglucémico	190	54.3%
Si-Prediabetes	6	1.7%
Si-Diabetes	1	0.3%
No-Normoglucémico	49	14.0%
No-Prediabetes	91	26.0%
No-Diabetes	13	3.7%
<b>Total</b>	<b>350</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** cuestionario dirigido a la población de estudio.

**Análisis:** con base a la recopilación de datos de actividad física y los diagnósticos realizados con base a los criterios, se obtuvo que el 54.3% de los usuarios hacen ejercicio y tiene normoglucemia, el 1.7% tiene prediabetes y realizan ejercicio, diabetes y hacen ejercicio representa el 0.3%. Usuarios que no realizan ejercicio con normoglucémicos son el 14%, prediabetes de 26% y diabetes el 3.7%.

**Interpretación:** La incidencia de prediabetes es mayor en usuarios que no realizan ejercicio.

**Gráfico 23. Relación actividad física con diagnósticos.**



**Fuente:** cuestionario dirigido a la población de estudio.

**Tabla 32. Relación sabe leer y escribir con diagnósticos.**

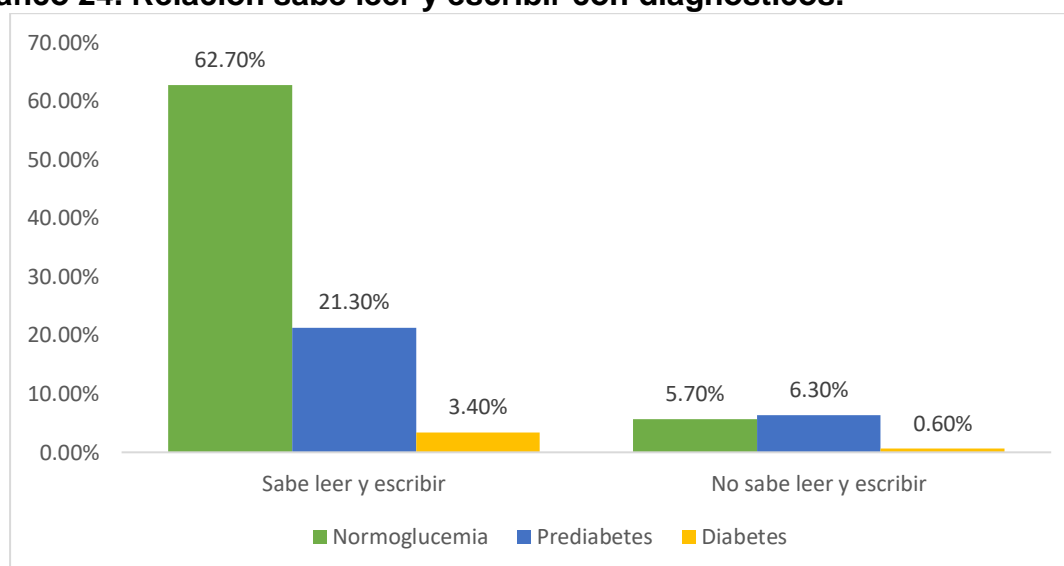
Sabe leer y escribir	Frecuencia	Porcentaje
Si-Normoglucémico	219	62.7%
Si-Prediabetes	75	21.3%
Si-Diabetes	12	3.4%
No-Normoglucémico	20	5.7%
No-Prediabetes	22	6.3%
No-Diabetes	2	0.6%
<b>Total</b>	<b>350</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** cuestionario dirigido a la población de estudio.

**Análisis:** con base a la recopilación de datos de saber leer y escribir y los diagnósticos realizados con base a los criterios, se obtuvo que el 62.7% de los usuarios saben leer y escribir y tiene normoglucemia, el 21.3% tiene prediabetes y saben leer y escribir, diabetes y saben leer y escribir representa el 3.4%. Usuarios que no saben leer y escribir con normoglucemia son el 5.7%, prediabetes de 6.3% y diabetes el 0.6%.

**Interpretación:** La incidencia de prediabetes puede aumentar al no saber leer y escribir, sin embargo, la muestra de no saben leer y escribir en el estudio no es estadísticamente significativa para hacer énfasis en una tendencia.

**Gráfico 24. Relación sabe leer y escribir con diagnósticos.**



**Fuente:** cuestionario dirigido a la población de estudio.

**Tabla 33. Relación antecedente familiares de diabetes con diagnósticos.**

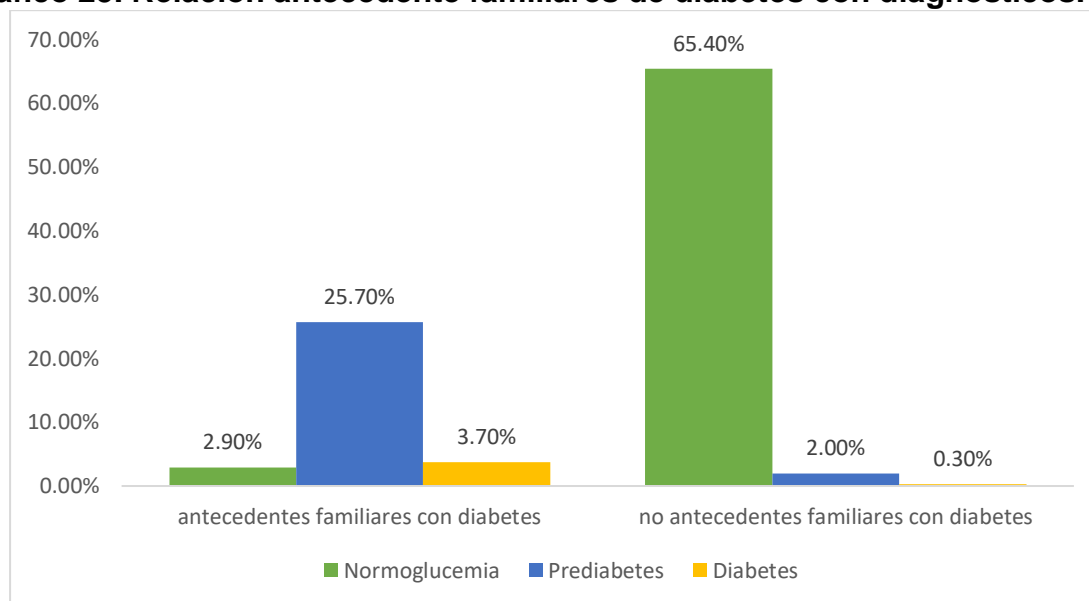
Familiares con diabetes	Frecuencia	Porcentaje
Si-Normoglucémico	10	2.9%
Si-Prediabetes	90	25.7%
Si-Diabetes	13	3.7%
No-Normoglucémico	229	65.4%
No-Prediabetes	7	2.0%
No-Diabetes	1	0.3%
<b>Total</b>	<b>350</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** cuestionario dirigido a la población de estudio.

**Análisis:** con base a la recopilados de los datos de antecedentes familiares de diabetes y los diagnósticos realizados con base a los criterios, se obtuvo que el 2.9% tienen familiares con diabetes y normoglucemia, el 25.7% tiene prediabetes y el 3.7% tienen diabetes y familiares con diabetes. Usuarios que no tienen familiares con diabetes con normoglucemia son el 65.4%, prediabetes de 2% y diabetes el 0.3%.

**Interpretación:** La incidencia de prediabetes aumenta al tener familiares con antecedentes de diabetes ya que al comparar usuario prediabetes diagnosticado que son 97, 90 de ellos tienen familiares con diabetes mellitus, por lo que a nivel comparativo si hay un incremento en incidencia por transferencia genética.

**Gráfico 25. Relación antecedente familiares de diabetes con diagnósticos.**



**Fuente:** cuestionario dirigido a la población de estudio.

## 5.5 Prueba de hipótesis

La variable incidencia de prediabetes en la población infanto juvenil en el primer nivel de atención se realizó con un grupo de 350 individuos entre las edades de 6 a 24 años, elegido de forma azar que cumpliera los criterios de inclusión y exclusión del estudio; por lo que la prueba de hipótesis, en este caso, se realiza mediante proporciones con aproximación a la distribución normal, dado que la incidencia es una proporción y además el tamaño de la muestra es mayor que 30; se realizó el estudio con una prueba de confianza del 95%, para ello se realizó a través de los siguientes pasos:

### Paso 1. Planteamiento de hipótesis.

**Hi:** La incidencia de prediabetes es igual o mayor al 20% en la población infanto juvenil en el primer nivel de atención del sistema de salud salvadoreño.

**Ho:** La incidencia de prediabetes es menor al 20% en la población infanto juvenil en el primer nivel de atención del sistema de salud salvadoreño.

### Paso 2. Nivel de confianza y nivel de significancia

Para la prueba el nivel de confianza que se utilizo es del 95% lo cual genera un valor estándar (critico) de 1.96 dado que hipótesis de trabajo es unilateral derecha. Este valor es encontrado en la tabla de distribución normal, este es llamado valor Z de tabla,  $Z_t$

Además, se utiliza el nivel de significancia o margen de error como criterio decisión, el cual representa el máximo riesgo para el investigador par a asumir que determinado evento es producto del azar, o si por caso contrario es un evento significativamente estadístico.

Nivel de significancia (alfa,  $\alpha$ ) = 0.05=5%

Intervalo de confianza (1- alfa) = 0.95= 95%

### Paso 3. Calculo de valor Z

Para calcular el valor de Z se hace el uso de la siguiente ecuación:

$$Z = \frac{\hat{P} - P}{\sqrt{\frac{P \cdot Q}{n}}}$$

Donde:

$\hat{p}$ : Proporción de usuarios prediabetes diagnosticados por al menos 2 pruebas positivas.

P: Probabilidad de éxito para la hipótesis de trabajo que es 0.20

Q=1-P: Probabilidad de fracaso para la hipótesis de trabajo que es 1-0.2

n: tamaño de la muestra que es de 350.

De esta forma obtenemos que:

$$Z = \frac{\frac{97}{350} - 0.20}{\sqrt{\frac{0.2 * 0.8}{350}}}$$

$$Z = \frac{0.27 - 0.20}{\sqrt{\frac{0.16}{350}}}$$

$$Z = \frac{0.07}{0.02}$$

$$Z = 3.5$$

#### **Paso 4. Reglas de decisión**

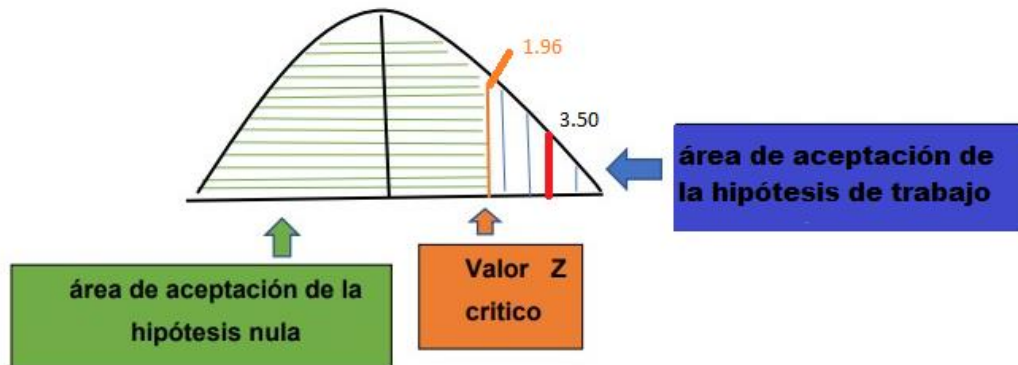
Si  $Z_c$  es mayor que  $Z_t$  entonces se acepta  $H_1$

Si  $Z_c$  es menor que  $Z_t$  entonces se acepta  $H_0$



## Paso 5. Decisión estadística

Figura 1. Campana de distribución normal



Dado que el valor Z calculado con los datos muestrales es de 3.50 el cual es mayor al valor Z crítico, entonces se acepta la hipótesis de trabajo, la cual dice de la siguiente manera: La incidencia de prediabetes es igual o mayor del 20% en la población infanto juvenil en el primer nivel de atención del sistema de salud salvadoreño.

## 6. DISCUSIÓN

La presente investigación trata sobre la incidencia de la prediabetes en la población infanto juvenil que consultan las unidades de salud San Miguel y La Trinidad. Para la cual se tomó una muestra de 350 usuarios que cumplen los criterios de inclusión, de los cuales el 63.7% proceden de área urbana y el 36.3% proceden de área rural, identificándose una mayor proporción en área urbana; se encuentran representados en igual proporción el sexo masculino y femenino.

En respuesta al objetivo general que consiste en determinar la incidencia de prediabetes en la población infanto juvenil que consulta en el primer nivel de atención del sistema de salud salvadoreño, sobre todo conocer los factores de riesgo que aumentan la posibilidad de padecer prediabetes. A continuación, se discutirá los principales hallazgos de la investigación.

En lo que respecta a los ingresos económicos, la mayor parte de la población en estudio pertenece a la clase media-baja, además que 1 de cada 3 usuarios tiene como factor de riesgo un familiar en primer grado con diagnóstico de diabetes mellitus. Considerando la gran importancia de identificar y diagnosticar de forma precoz la prediabetes para realizar las intervenciones necesarias ya sea desde el personal médico que lo identifica brindando información sobre ello, consejerías sobre alimentación balanceada y actividad física al usuario/a y familiares o responsable, ya que en muchos casos un adulto o responsable es quien prepara los alimentos que consume a diario, hay que hacer énfasis en la disminución de la ingesta de azúcares; se debe tener en cuenta que la gran mayoría de ésta población es económicamente dependiente de alguien; además de hacer la referencia oportuna al área de nutrición o endocrinología del establecimiento de salud más cercano, con el fin de prevenir o retrasar el desarrollo de la diabetes mellitus.

Comparando con algunos de los estudios; tenemos que el artículo publicado en el año 2020 sobre estudio retrospectivo de la prevalencia de la prediabetes entre los adolescentes y adultos jóvenes entre los años 2003 y 2016 que concluyó que 25% de los usuarios evaluados con la prueba de hemoglobina glicosilada tienen prediabetes mientras en los resultados de nuestra investigación es del 20.3% lo que indica una relación similar y una buena sensibilidad de la prueba para poder detectar usuarios prediabéticos en la población infanto juvenil.

Otro artículo publicado en el año 2022 acerca de las tendencias en la prediabetes entre los jóvenes en Estados Unidos entre los años 1999 a 2018 se llegó a concluir que actualmente 1 de cada 5 adolescentes tiene prediabetes, además de observar que a mayor peso hay mayor posibilidad de desarrollar prediabetes. Con base a los resultados obtenidos de esta investigación podemos decir que 1 de cada 5 de los pertenecientes a la población infanto juvenil presenta prediabetes, cabe recalcar que se presenta similitud, al igual que se identificó según el índice de masa corporal; que aquellos que presentan sobrepeso y obesidad tienden a presentar prediabetes. Por lo que podemos deducir que son factores que están íntimamente relacionados.

En El Salvador en un estudio titulado “Perfil epidemiológico de la Prediabetes en la población de 18 a 45 años que consultan en UCSF-I Jucuapa, Usulután, comprendido en el período marzo a septiembre de 2017” se concluyó que la incidencia de las personas con prediabetes es del 26%, el 39% de los prediabéticos presenta obesidad grado I y en su mayoría no realiza ejercicio. Por nuestra parte tenemos que según la prueba de glucosa en ayunas se identificó una incidencia del 22% de casos de prediabetes; de los cuales 10.6% presenta sobrepeso y el 7.4% presenta obesidad; y el 59.4% de la muestra de estudio no realiza actividad física. De esto podemos deducir que los resultados de este estudio presentan cierta semejanza, sin embargo, con la diferencia que radica en las edades en estudio siendo que desde edades más tempranas se presenta la prediabetes que a su vez es un factor de riesgo para desarrollar diabetes en la adultez o vejez si no se realizan cambios en el estilo de vida.

De los resultados obtenidos en esta investigación se afirma que el Índice de masa corporal aumentado para la edad, incrementa proporcionalmente la aparición de prediabetes, así como se deduce que los usuarios que provenían de zonas urbanas tienden a presentar más prediabetes que los que provenían de zona rural, de igual forma el nivel educativo de cada persona no influye en el desarrollo de prediabetes, mientras que la falta de ejercicio y la edad si aumentan los riesgo de presentar prediabetes ya que a mayor edad, mayor posibilidad de presentar prediabetes.

Aunque en esta investigación hemos avanzado mucho en conocer la incidencia de prediabetes en la población infanto juvenil que consulta en el primer nivel de atención abarcando únicamente las edades entre 6-24 años, excluyendo a usuarios menores de 6 años, se puede a futuro indagar la incidencia en esta población no

cubierta en este estudio; así como determinar la relación que existe donde los usuarios diagnosticados con diabetes son insulino dependientes o no insulino dependientes en su tratamiento.

En este estudio todos aquellos usuarios que resultaron con un diagnóstico fueron referidos al segundo nivel de atención para su control metabólico con endocrinología y nutrición, por lo que se deja a futuras investigaciones indagar si la incidencia de Diabetes aumento en la población infanto juvenil de los lugares incluidos en esta investigación.

Además, es necesario una investigación a nivel de país sobre la incidencia de prediabetes en la población infanto juvenil ya que nuestra muestra es muy finita para poder afirmar con seguridad que en nuestro país es la incidencia a nivel general.

## 7. CONCLUSIONES

A través de la investigación y nuestros objetivos planteados se concluyó que:

- La incidencia de prediabetes en la población infanto juvenil es de un 28%; dicho de otra forma, podemos afirmar que uno de cada cuatro de los pertenecientes a la población infanto juvenil que consulta en el primer nivel de atención presenta prediabetes.
- Sociodemográficamente el estudio incluyo en igual proporción a hombres y mujeres, a nivel de edad el estudio incluyo dentro de los rangos de edad incluidos mayormente usuarios adolescentes; la procedencia mayormente del área urbana debido que la Unidad de San Miguel tiene más atenciones que la Unidad Básica de La Trinidad, a nivel de alfabetismo mayormente saben leer y escribir, la mayor parte de la población no trabaja y económicamente pertenecen principalmente a la clase media-baja.
- Los factores de riesgo principalmente que afectan que la población infanto juvenil pueda desarrollar prediabetes está aumentado con índice de masa corporal elevados principalmente en obesidad o sobrepeso; baja actividad física es otro factor importante, se afirma que antecedentes familiares de diabetes predispone genéticamente a desarrollo de alteraciones en la glucemia como la prediabetes, otro factor de riesgo es que a medida aumenta la edad del usuario el desarrollo de prediabetes es más frecuente que en usuarios en edad más joven dentro de la población infanto juvenil, y también se descarta como factor de riesgo el nivel de escolaridad ya que tanto usuarios que saben leer y escribir , y los que no saben leer y escribir presentaron prediabetes en casi igual proporción.
- Con base a los resultados obtenidos en la investigación que 97 usuarios de 350 incluidos en la investigación, por lo que se puede afirmar que el 27.7% de la población infanto juvenil que consulta en la unidad de san miguel y unidad básica de La Trinidad presentan prediabetes por primera vez diagnosticada en su vida por lo que la hipótesis de trabajo que fue formulada de la siguiente manera: “La incidencia de prediabetes es igual o mayor del 20% en la población infanto juvenil en el primer nivel de atención del sistema de salud salvadoreño”, es aceptada en esta investigación.

## **8. RECOMENDACIONES**

### **Al Ministerio de Salud:**

- Promover a través de sectores sociales (escuelas, instituciones u organismos comunitarios) actividades de información y educación a las personas con bajo nivel educativo, con el objetivo de mejorar sus conocimientos en cuanto a la salud.
- Promocionar la realización de pruebas de glucosa en la población de forma preventiva.
- Realizar actividades recreativas con los niños que visitan los establecimientos de salud con el fin de proporcionar un estilo de vida activo desde edad temprana en los niños y adolescentes.
- Contratar nutricionista en la unidad de salud para establecer un régimen de dieta de acuerdo a lo requerido en toda persona que lo necesite.

### **A los hospitales:**

- Facilitar la realización de pruebas especiales para niños/as en este caso, la hemoglobina glicosilada.
- Implementar tamizajes control de glicemia en los usuarios niños y jóvenes hospitalizados.

### **A las Unidades de Salud:**

- Informar a la población sobre las formas preventivas para evitar prediabetes.
- Pesarse, tallar y calcular Índice de Masa Corporal de manera correcta y oportuna en todos los usuarios que consultan.
- Detectar factores de riesgo de desarrollo de prediabetes en la población infante juvenil.
- Organizar charlas educativas que promuevan la realización de pruebas en dicha población.
- Actualizar los instrumentos de evaluación de niños y adolescentes
- Capacitar al personal de salud sobre las formas de prevención de prediabetes.

- Incentivar los programas de educación continua al personal de salud sobre prediabetes que incluya la actualización de los conocimientos, el diagnóstico temprano y la prevención de las complicaciones
- Capacitar al personal de salud que labora en las unidades para que puedan detectar usuarios que son potencialmente en riesgo de desarrollo de prediabetes.

#### **Al personal de salud del sector privado:**

- Identificar usuarios con factores de riesgo de prediabetes para que puedan realizar sus exámenes control respectivos.
- Referir usuarios prediabéticos con especialistas del área.

#### **A los estudiantes de medicina:**

- Estudiar sobre la patogénesis de la prediabetes, así como la clínica y maneras de tratamiento.
- Conocer las maneras de prevenir la progresión de prediabetes.

#### **A la población en general:**

- Realizar chequeos médicos con frecuencia al menos una vez por año en su respectiva unidad de salud
- Practicar ejercicio de forma periódica
- Conocer sobre la prediabetes y sus complicaciones
- Informarse sobre las formas de prevenir desarrollo de Diabetes
- Tener dieta de acuerdo a las necesidades establecidas por un nutricionista
- Evitar consumir alimentos con alto contenido de carbohidratos y grasas saturadas, aumentar el consumo de alimentos con alto contenido de proteínas y fibras.

## 9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Pombo M. Tratado de Endocrinología Pediátrica. Cuarta ed. Audi L, Bueno M, Calzada R, Cassorla F, Dieguez C, Ferrández A, et al., editors. Madrid: McGraw-Hill Interamericana; 2009.
2. Kliegman R, Geme J, Blum N, Shah S, Tasker R, Wilson K. Tratado de Pediatría de Nelson. 21st ed. España E, editor. Barcelona, España: DRK edición; 2020.
3. Mena Roa M. Statista. [Online].; 2021 [cited 2022 Febrero 27. Available from: <https://es.statista.com/grafico/6698/la-expansion-de-la-diabetes/>.
4. Federación Internacional de Diabetes. ATLAS DE LA DIABETES. 2019 Marzo. Novena edición.
5. Organización Panamericana de la Salud. OPS. [Online].; 2021 [cited 2022 Marzo 01. Available from: <https://www.paho.org/es/temas/diabetes>.
6. Cheng, Yiling J.; Andes, Linda J; Gregg, EW; Rolka, DB; Imperatore, G. Prevalencia de prediabetes entre adolescentes y adultos jóvenes en los Estados Unidos, 2005-2016. JAMA pediatrics. 2020; 174(2).
7. Revista Portales Médicos. Revista Portales Médicos. [Online].; 2017 [cited 2022 marzo 05. Available from: <https://www.revista-portalesmedicos.com/revista-medica/factores-riesgo-prediabetes/2/>.
8. Chávez Mancía JE, Santos Nolasco I. APLICACIÓN DEL ANÁLISIS DISCRIMINANTE PARA LA DETECCIÓN DE FACTORES DE RIESGO EN PACIENTES CON DIABETES MELLITUS EN LA REGIÓN DEL BAJO LEMPA DE EL SALVADOR. Tesis licenciatura. San Salvador: Universidad de El Salvador, Facultad de Ciencias naturales y Matemáticas; 2015.
9. Mantami R, Lowenfels A, Jeque J. The Royal Society of medicine Journal. [Online].; 2014 [cited 2022 Abril 29. Available from: <https://doi.org/10.1177/2054270414536550>.
10. Rössner S, Ek A, Hagman E, Marcus C. Wiley Library. [Online].; 2016 [cited 2022 Abril 29. Available from: <https://doi.org/10.1111/pedi.12136>.



11. Di Bonito P, Pacífico L, Chiesa C. Journal of Endocrinological Investigation. [Online].; 2017 [cited 2022 Abril 29. Available from: <https://doi.org/10.1007/s40618-016-0576-8>.
12. Kloppenborg JT, Fonvig CE, Nielsen T, Mollerup P, Bøjsøe C, Pedersen O, et al. Impaired fasting glucose and the metabolic profile in Danish children and adolescents with normal weight, overweight, or obesity. Pediatric Diabetes. 2018 Mayo; 19(3).
13. Veja Jiménez J, Mirabal Izquierdo D. Riesgo de diabetes mellitus tipo 2 en la población. Panorama. Cuba y Salud. 2018 Mayo; 13(2).
14. Vajravelu ME, Lee J. Identificación de prediabetes y diabetes tipo 2 en jóvenes asintomáticos: ¿debería usarse la HbA1c como método de diagnóstico? Informes actuales de diabetes. 2018 Junio; 18(7).
15. Zavala Rodriguez A. Frecuencia de riesgo de prediabetes y diabetes por medio del test de findrisc en derecho habientes de 15-44 años de edad en la unidad de medicina familiar no.20 vallejo IMSS. Tesis especialidad. Universidad Nacional Autónoma de México, Unidad de Medicina Familiar; 2019.
16. Saeed W, Al-Habori M, Salif-Ali R, Al Eryani E. Síndrome metabólico y prediabetes entre niños yemeníes en edad escolar. Diabetes, síndrome metabólico y obesidad: dianas y etnias. 2020 Julio.
17. Wallace A, Wang D, Shin J, Selvin E. Detección y diagnóstico de prediabetes y diabetes en niños y adolescentes de EE. UU. Pediatría. 2020 Agosto; 146(3).
18. Scerpella Crespo L. Clinica AngloAmericana. [Online].; 2020 [cited 2022 Abril 29. Available from: <https://clinicaangloamericana.pe/el-aumento-de-ninos-con-sobrepeso-a-raiz-de-la-pandemia/>.
19. González Cortés CA, Cossío Torres PE, Vargas Morales JM, Vidal Batres M, Galván Almazán J, Portales Pérez DP, et al. Mi Scielo. [Online].; 2021 [cited 2022 Abril 29. Available from: [https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0212-16112021000400722](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112021000400722).

20. Cisneros Caicedo A, Garcés Bravo J, Ganchozo Zambrano W. La obesidad como factor de riesgo en la diabetes mellitus tipo 2 en jóvenes de 12-19. Polo conocimiento. 2021 Marzo; 6(3).
21. Mazahery H, Gammon CS, Leygun D, Colon C, Beck K, de Hurst PR. Prevalencia de prediabetes y factores asociados en escolares de Nueva Zelanda: un estudio transversal. NZ Med J. 2021 Marzo; 134(1531).
22. Pedicelli S, Fintini D, Rava L, Inzaghi E, Deodati A, Bizarri C. Prevalencia de prediabetes en niños y adolescentes por clase de obesidad. por John Wiley & Sons Ltd. 2022 Febrero.
23. Liu J, Zhang D, Yi S, Liu J. Tendencias en la prediabetes entre los jóvenes en los EE. UU. desde 1999 hasta 2018. JAMA Pediatrics. 2022 Marzo.
24. Jaime Sánchez AJ, Lazo Molina MI, López Romero KJ. Perfil epidemiológico de la prediabetes en la población de 18 a 45 años que consultan en UCSF-I Jucuapa, Usulután, comprendido en el periodo Marzo a Septiembre 2017. Tesis doctoral. San Salvador: Universidad de El Salvador, Facultad de Medicina; 2018.
25. Fuentes Ferrer E, Del Prado González N. Medidas de frecuencia y asociación en epidemiología clínica. Anales de pediatría continuada. 2013 Noviembre-diciembre; 11(6).
26. Organización Panamericana de la Salud. Módulo de principios de epidemiología para el control de enfermedades "Medición de las condiciones de salud y enfermedad en la población". Segunda edición ed. Castillo Salgado C, Mujica O, Loyola E, Canela J, editors. Whashington DC: Serie Paltex OPS; 2011.
27. Moreno Altamirano A, López Moreno S, Corcho Berdugo A. Principales medidas de la epidemiología. Salud pública de México. 2000 Julio-agosto; 42(4).
28. Wasserman A. Bases epidemiológicas para la comprensión de los factores de riesgo. In Curso capacitación postgrado a distancia de síndrome metabólico y riesgo vascular; 2013 Abril-diciembre; Buenos Aires. p. 4-8.

29. Mora Palma C, De la Vega Jimenez F. Anatomía y Fisiología del Páncreas Endocrino. *EndocrinoPedia*. 2018 Junio; 1(1).
30. Standring S. *Gray's Anatomy: the anatomical basis of clinical practice*. forty one ed. Standring S, editor. Philadelphia: Elsevier; 2016.
31. Hall J. *Tratado de Fisiología médica Guyton y Hall*. catorce ed. Hall J, editor. Madrid: Elsevier; 2021.
32. González Bárcena D. *Prediabetes y sociedad*. Primera edición ed. Aldrete Velasco J, editor. Mexico D.F: Editorial Alfil; 2011.
33. Sanchez Rivero G. Historia de diabetes. *Gaceta médica boliviana*. 2007; 30(2).
34. Anuj Kumar P, Praveen Kumar S, Janardan S. Diabetes- A historical review. *Journal of drug delivery and therapeutics*. 2013 Enero; 3(1).
35. Macfarlane I. Mathew Dobson (1735-1784) and diabetes. *Practical Diabetes International*. 1990 Noviembre-diciembre; 7(6).
36. Stylianou C, Kelnar C. La introducción del tratamiento exitoso de la diabetes mellitus con insulina. *Journal of the Royal Society of medicine*. 2009 Julio; 102(7).
37. Polonsky K. Los últimos 200 años en diabetes. *The New England Journal of medicine*. 2012 Octubre; 367(14).
38. White J. A Brief History of the Development of Diabetes Medications. *Diabetes Spectrum*. 2014 Mayo; 27(2).
39. Tébar Massó FJ. *La diabetes en la practica clinica*. Primera ed. Tébar Massó FJ, editor. Santiago Chile: Edición Médica Panamericana; 2009.
40. Centers for Disease Control and Prevention. *Diabetes Report Card*. 2019th ed. Prevention CfDCa, editor. Atlanta, Georgia: US Dept of Health and Human Services; 2020.
41. Echemendía Tocabens B. Definiciones acerca del riesgo y sus implicaciones. *Revista cubana de higiene y epidemiología*. 2011 Septiembre-diciembre; 49(3).

42. Powers A, Niswender K, Evans-Molina C. Diabetes mellitus: diagnóstico, clasificación y fisiopatología. In Meredhiz J, editor. Harrison. Principios de Medicina Interna. Ciudad de México: McGraw-Hill Education; 2018. p. 2850-2859.
43. Rosas Guzmán J, Calles J. Consenso de prediabetes. Asociación Latinoamericana de Diabetes. 2017 Enero; 7(4).
44. Fritsche A, Wagner R, Heni M, Tábak A, Machan J, Fritz S. Pathophysiology-based subphenotyping of individuals at elevated risk for type 2 diabetes. Nature medicine. 2021 Enero; 27(1).
45. Ministerio de Salud. Guía Clínica Pediatría. 2021. Protocolo pediátrico del síndrome metabólico a la prediabetes en niños y adolescentes.
46. Cruz M. Tratado de Pediatría. Nueva edición ed. Cruz M, editor. Madrid: Ergon; 2011.
47. Pabón J. Protocolo clínico. Primera ed. Zabaleta O, editor. Madrid: MedBook; 2018.
48. Hughes H, Kahl L. Manual Harriet Lane de pediatría. Vigésima primera ed. Hughes H, Kahl L, editors. Barcelona: Elsevier; 2018.
49. Mara-Cases M, Artola S, Escalada J, Ezkurra-Loyola P, Ferrer-García JC, Fornos JA, et al. Consenso sobre la detección y el manejo de la prediabetes. Elsevier. 2015 Julio-agosto; 41(5).
50. Álvarez Heredia F. Población, muestra y muestro aleatorio. Primera ed. Álvarez Heredia F, editor. Mexico D.F.: ECOE ; 2009.
51. Ministerio de Salud. Lineamiento técnico de atención integral de niños y niñas menores de diez años. 2018..
52. Ministerio de Salud. Lineamientos técnicos para atención integral de salud de adolescentes y jóvenes. 2018..
53. UNICEF. Una aproximación a la situación de adolescentes y jóvenes en América Latina y el Caribe a partir de evidencia cuantica reciente. 2015..

54. Asamblea Legislativa de El Salvador. Ley Sistema Nacional Integrado de Salud. Diario Oficial. 2019 Mayo: p. 1-10.
55. Asamblea Legislativa de El Salvador. Ley del Sistema Básico de Salud Integral. Diario oficial. 2005 Septiembre: p. 1-5.
56. Ministerio de Salud. Plan Operativo Institucional 2022. 2021. pagina 22-23.
57. Mahmoud F. F, Mohamed M.F F. Guía práctica de investigación en salud. Primera ed. Washington: Eastern Mediterranean; 2008.
58. LIBRO DE CONSULTA INFANTIL Y ADOLESCENTE. Atencion preventiva y curativa infantil y adolescente. 2022..
59. SIMMOW El Salvador. SIMMOW El Salvador. [Online].; 2022 [cited 2022 07 18]. Available from: <https://simmow.salud.gob.sv/>.

## LISTA DE ANEXOS

### Anexo 1. Cuestionario dirigido a la población de estudio

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL  
DEPARTAMENTO DE MEDICINA  
DOCTORADO EN MEDICINA

### CUESTIONARIO DIRIGIDO A POBLACIÓN INFANTO JUVENIL

**Objetivo:** Recolectar información para determinar la incidencia de prediabetes en la población infanto juvenil que consulta en el primer nivel de atención del sistema de salud salvadoreño.

**Indicaciones:** complete los datos del siguiente cuestionario, según cada interrogante que se le presente.

**Número de encuesta:** \_\_\_\_\_ **UCSF:** \_\_\_\_\_

#### I- CARACTERÍSTICAS SOCIODEMOGRÁFICAS

1. Sexo: F \_\_\_\_ M \_\_\_\_ Prefiere no decirlo \_\_\_\_

2. Edad: \_\_\_\_ años cumplidos

3. Procedencia: Urbano \_\_\_\_ Rural \_\_\_\_

4. ¿Sabe leer y escribir? Sí \_\_\_\_ No \_\_\_\_

5. ¿Cuál es su último grado de estudio? \_\_\_\_\_

6. ¿Trabaja? Sí \_\_\_\_ No \_\_\_\_

7. Si su respuesta es afirmativa, ¿Cuál es su ocupación? \_\_\_\_\_

8. ¿Aproximadamente de cuánto es su ingreso mensual?

Menos de \$300 \_\_\_\_

Entre \$300-\$500 \_\_\_\_

Más de \$500 \_\_\_\_\_

## II- FACTORES DE RIESGO

9. ¿Tiene familiares en primer grado (madre, padre, hermanos) con diagnóstico de diabetes mellitus? Sí \_\_\_\_ No \_\_\_\_

10. ¿Realiza usted algún tipo de actividad física? Sí \_\_\_\_ No \_\_\_\_

11. Si su respuesta anterior fue afirmativa ¿con que frecuencia realiza actividad física?

Todos los días \_\_\_\_

Al menos 5 veces por semana \_\_\_\_

Menos de 3 veces por semana \_\_\_\_

12. Si su respuesta anterior fue negativa ¿Por qué no realiza actividad física?

\_\_\_\_\_

13. ¿Cuánta cantidad de azúcar consume a diario en su dieta?

Nada \_\_\_\_

Poco \_\_\_\_

Mucho \_\_\_\_

14. Con bases a la talla y el peso. El Índice de masa corporal es: \_\_\_\_\_

### III- PRUEBAS DIAGNÓSTICAS

15. Prueba de glucosa en ayunas:

Normoglucémico: \_\_\_\_

Prediabetes: \_\_\_\_\_

Diabetes: \_\_\_\_

16. Prueba de tolerancia a la glucosa:

Normoglucémico: \_\_\_\_

Prediabetes: \_\_\_\_\_

Diabetes: \_\_\_\_

17. Hemoglobina glicosilada:

Normoglucémico: \_\_\_\_

Prediabetes: \_\_\_\_\_

Diabetes: \_\_\_\_

18. Con base a los criterios diagnósticos de tener 2/3 pruebas positivas, se obtiene el diagnóstico:

Normoglucémico: \_\_\_\_

Prediabetes: \_\_\_\_\_

Diabetes: \_\_\_\_

### IV- RELACIÓN FACTORES DE RIESGO CON PREDIABETES

19. Relación Índice de masa corporal con diagnósticos.

Desnutrición-Normoglucémico\_\_\_\_\_

Desnutrición-Prediabetes\_\_\_\_\_

Desnutrición-Diabetes\_\_\_\_\_

Normopeso-Normoglucémico\_\_\_\_

Normopeso-Prediabetes\_\_\_\_

Normopeso-Diabetes\_\_\_\_\_

Sobrepeso-Normoglucémico\_\_\_\_\_



Sobrepeso-Prediabetes\_\_\_\_\_

Sobrepeso-Diabetes\_\_\_\_\_

Obesidad-Normoglucémico\_\_\_\_\_

Obesidad-Prediabetes\_\_\_\_\_

Obesidad-Diabetes\_\_\_\_\_

20. Relación edad con diagnósticos.

6 a 10 años – Normoglucemia\_\_\_\_\_

6 a 10 años-Prediabetes\_\_\_\_\_

6 a 10 años-Diabetes\_\_\_\_\_

11 a 15 años – Normoglucemia\_\_\_\_\_

11 a 15 años-Prediabetes\_\_\_\_\_

11 a 15 años-Diabetes\_\_\_\_\_

16 a 19 años – Normoglucemia\_\_\_\_\_

16 a 19 años-Prediabetes\_\_\_\_\_

16 a 19 años-Diabetes\_\_\_\_\_

20 a 24 años – Normoglucemia\_\_\_\_\_

20 a 24 años-Prediabetes\_\_\_\_\_

20 a 24 años-Diabetes\_\_\_\_\_

21. Relación procedencia con diagnósticos

Urbano-Normoglucémico\_\_\_\_\_

Urbano-Prediabetes\_\_\_\_\_

Urbano-Diabetes\_\_\_\_\_

Rural-Normoglucémico\_\_\_\_\_

Rural-Prediabetes\_\_\_\_\_

Rural-Diabetes\_\_\_\_\_

22. Relación actividad física con diagnósticos

Si-Normoglucémico\_\_\_\_\_

Si-Prediabetes\_\_\_\_\_

Si-Diabetes\_\_\_\_\_

No-Normoglucémico\_\_\_\_\_

No-Prediabetes\_\_\_\_\_

No-Diabetes\_\_\_\_\_

23. Relación sabe leer y escribir con diagnósticos.

Si-Normoglucémico\_\_\_\_\_

Si-Prediabetes\_\_\_\_\_

Si-Diabetes\_\_\_\_\_

No-Normoglucémico\_\_\_\_\_

No-Prediabetes\_\_\_\_

No-Diabetes\_\_\_\_

24. Relación antecedente familiares de diabetes con diagnósticos

Si-Normoglucémico\_\_\_\_

Si-Prediabetes\_\_\_\_

Si-Diabetes\_\_\_\_

No-Normoglucémico\_\_\_\_

No-Prediabetes\_\_\_\_

No-Diabetes\_\_\_\_

## **Anexo 2. Hoja de consentimiento informado**

### **Consentimiento informado usuario mayor de edad. [OBJ]**

Yo he sido elegido/a para participar en la investigación llamada INCIDENCIA DE PREDIABETES EN LA POBLACION INFANTO JUVENIL QUE CONSULTA EN EL PRIMER NIVEL DE ATENCION DE SISTEMA DE SALUD SALVADOREÑO.

Se me ha explicado en que consiste la investigación, y he tenido la oportunidad de hacer preguntas y estoy satisfecho/a con las respuestas brindadas por el investigador, consiento voluntariamente a participar en esta investigación.

Nombre del participante (en letra de molde):

---

Firma o huella dactilar de la participante: \_\_\_\_\_

Fecha de hoy: \_\_\_\_\_ (día/mes/año)

**Consentimiento informado usuario menor de edad.**

Yo, responsable de: \_\_\_\_\_ que ha sido elegido/a para participar en la investigación llamada INCIDENCIA DE PREDIABETES EN LA POBLACION INFANTO JUVENIL QUE CONSULTA EN EL PRIMER NIVEL DE ATENCION DE SISTEMA DE SALUD SALVADOREÑO.

Se me ha explicado en que consiste la investigación, y he tenido la oportunidad de hacer preguntas y estoy satisfecho/a con las respuestas brindadas por el investigador, consiento voluntariamente a participar en esta investigación.

Nombre del participante (en letra de molde):

---

Firma o huella dactilar del responsable: \_\_\_\_\_

Fecha de hoy: \_\_\_\_\_ (día/mes/año)

### Anexo 3. Presupuesto

<b>RUBROS</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNITARIO EN USD</b>	<b>PRECIO TOTAL EN USD</b>
<b>RECURSOS HUMANOS</b>			
Estudiantes en año social.	3 estudiantes	----	----
<b>MATERIALES</b>			
Papel bond tamaño carta	6 resmas	\$5.00	\$30.00
Lápices	10	\$ 0.10	\$1.00
Bolígrafos color azul	10	\$0.15	\$1.50
Bolígrafos color negro	10	\$0.15	\$1.50
Folder de papel T/carta	50	\$0.15	\$5.00
Caja de fastener.	1	\$1.50	\$1.50
Caja de clip	1	\$0.70	\$0.70
Perforadora	1	\$4.50	\$4.50
Engrapadora	1	\$6.50	\$6.50
Sacagrapas	1	\$0.50	\$0.50
Anillados plastificados	10	\$3.00	\$30.00
Fotocopias blanco y negro	400	\$0.05	\$20.00
<b>MATERIALES Y SUMINISTROS INFORMÁTICOS</b>			
Internet.	Mensual	\$113	\$1356.00
Memoria USB	3	\$8.00	\$24.00
<b>EQUIPO</b>			
Computadora portátil	3	\$400.00	\$1200.00
Tablet	2	\$150.00	\$300.00
<b>OTROS GASTOS</b>			
Transporte por reunión	15	\$25	\$375.00
<b>TOTAL</b>			<b>\$3357.7</b>

#### Anexo 4. Cronograma de actividades

Cronograma de Actividades a desarrollar en la modalidad Trabajo de investigación Ciclo I y II Año 2022																																								
Carrera de Doctorado en Medicina																																								
Meses	Marzo /2022				Abril /2022				Mayo /2022				Junio /2022				Julio /2022				Agosto /2022				Sep. /2022				Oct /2022				Nov /2022				Dic /2022			
	Semanas	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
<b>Actividades</b>																																								
1. Reuniones Generales con la coordinación del Proceso de Graduación y asesorías metodológicas																																								
2. Elaboración del perfil de investigación																																								
3. Presentación del perfil de investigación a la Subcomisión																																								
4. Elaboración del Protocolo de Investigación																																								
5. Presentación del Protocolo de Investigación																																								
6. Desarrollo o ejecución de la Investigación (recolección de la información, procesamiento de los datos y análisis e interpretación de los resultados)																																								
7. Redacción del Informe Final																																								
8. Entrega del Informe Final																																								
9. Exposición oral y Defensa pública del informe final de la investigación																																								

**Anexo 5. Listado de usuario Unidad de Salud Básica La Trinidad**

<b>Nombre</b>	<b>Sexo</b>	<b>Edad</b>
M.F	F	8
C.A	F	14
R.E	F	12
F.P	F	9
Z.A	F	24
D.S	F	21
C.H	F	7
M.L	F	18
L.R	F	18
S.A	F	15
G.R	F	10
T.B	F	13
N.S	F	12
C.R	F	15
P.A	F	19
V.G	F	16
H.H	F	11
P.R	F	22
X.C	F	17
O.M	F	14
W.T	F	13
D.G	F	18
J.T	F	23
C.H	F	12
B.H	F	15
K.R	F	18
A.A	F	20
R.F	F	16
L.B	F	14
E.T	F	12
L.F	F	16

N.F	F	19
D.R	F	24
J.M	F	11
R.R	F	13
J.A	F	21
U.B	F	14
X.S	F	11
W.H	F	16
M.M	F	18
P.M	M	23
G.E	M	17
N.D	M	19
C.C	M	11
P.G	M	9
M.J	M	21
F.R	M	19
A.P	M	17
D.P	M	16
B.H	M	16
G.T	M	17
S.E	M	15
I.C	M	19
T.M	M	8
K.P	M	23
C.S	M	20
J.R	M	18
G.H	M	17
S.E	M	15
C.D	M	20



**Anexo 6. Listado de usuario Unidad de Salud de San Miguel**

<b>Nombre</b>	<b>Sexo</b>	<b>Edad</b>
W.E	F	6
W.A	F	6
P.O	M	6
P.G	M	6
M.J	F	7
F.R	F	7
K.L	M	7
G.V	F	7
M.M	F	7
N.M	F	7
F.A	M	7
Y.S	F	7
A.G	M	7
X.S	F	8
W.H	M	8
M.M	M	8
E.T	M	8
L.F	F	8
N.F	M	8
D.R	M	8
J.M	M	9
R.R	F	9
C.F	M	9
P.R	F	9
V.R	M	9
G.A	M	9
X.D	F	9
M.J	M	9
T.B	F	9
N.S	M	9
C.R	F	9

P.A	M	9
V.G	M	9
J.N	F	9
L.L	M	9
T.P	F	9
É.R	F	9
P.O	M	9
N.H	F	9
R.R	M	9
R.E	F	9
F.P	F	9
Z.A	F	9
D.S	M	9
C.H	F	9
D.R	M	10
J.M	F	10
R.R	M	10
O.T	F	10
W.R	M	10
S.S	M	10
F.D	M	10
G.C	M	10
B.F	F	10
F.G	M	10
X.S	F	10
W.H	F	10
M.M	M	10
P.T	M	10
R.E	F	10
P.P	F	10
C.S	F	10
A.A	M	10
G.H	M	10

C.F	F	10
S.O	M	10
T.Q	M	10
P.G	F	10
M.J	M	11
F.R	M	11
H.F	F	11
D.E	M	11
A.F	F	11
P.T	M	11
C.H	M	11
K.S	F	11
Z.S	M	11
B.F	M	11
Y.T	F	12
D.C	M	12
B.G	M	12
P.R	M	12
N.M	M	12
W.A	M	12
P.F	F	12
P.G	M	12
M.J	F	12
F.R	M	12
K.L	F	12
G.V	F	13
P.R	F	13
G.D	F	13
M.M	F	13
P.M	M	13
G.E	F	13
N.D	F	13
C.C	M	13

T.B	F	13
N.S	M	13
C.R	M	13
P.A	F	13
V.G	M	14
W.H	F	14
M.M	M	14
L.A	F	14
Z.R	F	14
J.S	F	14
L.O	M	14
F.T	F	14
N.D	F	14
X.D	M	14
E.E	M	14
X.S	F	14
W.H	M	14
M.M	F	14
L.P	M	14
T.B	F	14
N.S	F	14
C.R	M	14
P.A	M	14
V.G	F	14
X.H	M	14
P.T	F	15
T.A	F	15
C.D	M	15
B.V	F	15
P.E	F	15
D.D	M	15
M.M	F	15
P.M	F	15

G.E	M	15
N.D	F	15
C.C	M	15
D.F	F	15
J.F	M	15
V.B	M	15
G.A	F	15
E.T	M	15
L.F	M	15
N.F	M	15
D.R	F	15
J.M	M	15
R.R	M	15
M.G	F	15
C.G	F	15
C.P	M	15
V.D	F	16
L.D	M	16
A.Q	M	16
S.T	F	16
D.R	M	16
C.N	M	16
J.F	F	16
S.P	M	16
W.H	F	16
M.M	M	16
L.A	M	16
Z.R	F	16
J.S	M	16
D.E	F	16
X.S	M	16
W.H	M	16
M.M	F	16

M.F	M	17
C.V	M	17
D.R	F	17
J.M	M	17
R.R	F	17
O.T	M	17
D.E	M	17
R.T	F	17
X.G	M	17
C.P	F	17
C.D	F	17
P.D	M	17
G.F	M	17
T.B	F	17
N.S	M	17
C.R	F	17
P.A	M	17
V.G	M	17
A.R	F	17
F.F	M	17
X.F	F	18
L.D	F	18
G.H	M	18
D.V	M	18
E.T	F	18
P.G	M	18
M.J	F	18
F.R	M	18
K.L	F	18
G.V	F	18
Z.A	M	18
D.S	F	18
C.H	M	18

V.F	M	18
P.G	F	18
M.J	M	18
F.R	M	18
M.D	F	18
Z.D	F	19
B.F	F	19
S.C	M	19
C.G	F	19
R.R	F	19
P.F	M	19
J.L	M	19
V.G	F	19
X.H	F	19
P.T	F	19
T.A	F	19
S.B	M	19
X.S	M	19
W.H	F	19
M.M	M	19
V.S	F	19
M.G	F	19
P.Z	M	19
G.D	F	19
M.M	F	20
P.M	F	20
G.E	M	20
N.D	F	20
C.C	M	20
K.F	F	20
M.S	M	20
E.T	M	20
L.F	F	20

N.F	M	20
D.R	M	20
J.M	F	20
R.R	M	20
J.A	M	20
P.A	M	21
V.E	F	21
G.T	M	21
S.A	F	21
V.M	M	21
H.O	M	21
X.S	M	21
W.H	F	21
M.M	M	21
L.A	M	21
Z.R	M	21
J.S	F	21
H.G	M	21
C.F	F	21
F.R	M	22
P.G	M	22
X.L	M	22
W.A	F	22
R.T	M	22
E.P	F	22
D.B	M	22
S.D	M	22
T.R	F	22
T.B	M	22
N.S	F	22
C.R	M	22
P.A	M	22
V.G	M	22



E.T	F	23
L.F	M	23
N.F	M	23
D.R	F	23
J.M	F	23
R.R	M	23
O.T	F	23
W.Q	M	23
B.F	F	23
C.V	M	23
S.A	M	23
D.F	F	23
C.C	F	23
P.G	M	23
M.J	F	24
F.R	F	24
G.T	F	24
K.L	F	24
G.P	M	24
F.D	M	24
W.M	M	24
E.E	F	24
T.R	M	24
R.E	M	24
F.P	M	24
Z.A	F	24
D.S	M	24
C.H	F	24

## Anexo 7. Glosario

**Consentimiento Informado:** Consentimiento libre, voluntario y consciente prestado por un usuario en el pleno uso de sus facultades o, en su defecto, por sus representantes, familiares o allegados, requerido para que tenga lugar una actuación que afecta a su salud después de recibir la información adecuada y valorar las opciones del caso.

**Gluconeogénesis:** El proceso de elaboración de glucosa a partir de sus propios productos de descomposición o de los productos de descomposición de los lípidos o las proteínas.

**Glucogenólisis:** es degradación de las reservas de glucógeno de la célula.

**Hipoglucemia:** concentración plasmática baja de glucosa, el límite inferior de la glucemia es de 70 mg/100 mL.

**Hiperglucemia:** glucosa mayor a 300mg/100 mL.

**Hipotálamo:** parte del sistema nervioso central que es el regulador central del metabolismo y el uso de energía, y coordina las respuestas fisiológicas del organismo completo mediante señales hormonales.

**Hirsutismo:** se define como una proliferación capilar excesiva dependiente de andrógenos y con un patrón masculino.

**Oligomenorrea:** se define como ciclos con duración mayor a 35 días o menos de 10 menstruaciones al año.

**Poliuria:** aumento de la excreción de orina mayor a 3 litros en 24 horas

**Polidipsia:** es la ingesta excesiva de líquidos.

**Síndrome de Ovario Poliquísticos:** la combinación de evidencia clínica o bioquímica de hiperandrogenismo, amenorrea u oligomenorrea, además de la imagen ecográfica de ovarios poliquísticos.

**Tamizar:** es el uso de una prueba sencilla en una población saludable, para identificar a aquellos individuos que tienen alguna patología, pero que todavía no presentan síntomas.