



FACULTAD DE MEDICINA HUMANA  
UNIDAD DE POSGRADO

PREDIABETES RELACIONADA CON SOBREPESO Y  
OBESIDAD  
HOSPITAL NACIONAL ARZOBISPO LOAYZA 2019

PRESENTADO POR  
JUAN JAVIER TORRES OLIVA

ASESOR  
JOSE LUIS PACHECO DE LA CRUZ

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR EL TÍTULO DE  
SEGUNDA ESPECIALIDAD EN PATOLOGÍA CLÍNICA

LIMA- PERÚ  
2022



**Reconocimiento - No comercial - Sin obra derivada**  
**CC BY-NC-ND**

El autor sólo permite que se pueda descargar esta obra y compartirla con otras personas, siempre que se reconozca su autoría, pero no se puede cambiar de ninguna manera ni se puede utilizar comercialmente.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>



**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA  
UNIDAD DE POSGRADO**

**PREDIABETES RELACIONADA CON SOBREPESO Y  
OBESIDAD  
HOSPITAL NACIONAL ARZOBISPO LOAYZA 2019**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN  
PARA OPTAR EL TÍTULO DE SEGUNDA ESPECIALIDAD EN PATOLOGÍA  
CLÍNICA**

**PRESENTADO POR  
JUAN JAVIER TORRES OLIVA**

**ASESOR  
DR. JOSE LUIS PACHECO DE LA CRUZ**

**LIMA, PERÚ  
2022**

## ÍNDICE

	<b>Págs.</b>
<b>Portada</b>	i
<b>Índice</b>	ii
<b>CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b>	<b>1</b>
1.1 Descripción de la situación problemática	1
1.2 Formulación del problema	2
1.3 Objetivos	2
1.3.1 Objetivo general	2
1.3.2 Objetivos específicos	2
1.4 Justificación	3
1.4.1 Importancia	3
1.4.2 Viabilidad y factibilidad	3
1.5 Limitaciones	3
<b>CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO</b>	<b>4</b>
2.1 Antecedentes	4
2.2 Bases teóricas	11
2.3 Definición de términos básicos	18
<b>CAPÍTULO III: HIPÓTESIS Y VARIABLES</b>	<b>19</b>
3.1 Formulación	19
3.2 Variables y su definición operacional	19
<b>CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA</b>	<b>21</b>
4.1 Diseño metodológico	21
4.2 Diseño muestral	
4.3 Técnicas de recolección de datos	23
4.4 Procesamiento y análisis de datos	23
4.5 Aspectos éticos	23
<b>CRONOGRAMA</b>	<b>25</b>
<b>PRESUPUESTO</b>	<b>26</b>
<b>FUENTES DE INFORMACIÓN</b>	<b>27</b>
<b>ANEXOS</b>	
1. Matriz de consistencia	
2. Instrumento de recolección de datos	

## CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

### 1.1 Descripción de la situación problemática

La prediabetes es un estado de alto riesgo para desarrollar diabetes *mellitus* en el cual los niveles de glucosa no tienen los criterios para ser definidos como tal, pero son muy elevados para ser considerados normales. Este estado que también se encuentra relacionado a la obesidad y sobrepeso, aumenta no solo el riesgo de padecerla, sino también enfermedades cardiovasculares, estos pacientes presentan una conversión anual del 5-10%. También hay estudios en los que haciendo cambios en los estilos de vida del paciente, se logra una disminución del riesgo de conversión a diabetes del 40-70% (1-3).

Según la Organización Mundial de la Salud, la obesidad, a nivel mundial, se ha triplicado desde 1975. En el 2016, más de 1900 millones personas mayores de 18 años tenían sobrepeso y de estas más de 650 millones eran obesas (6).

Según la Federación internacional de diabetes (FID) para el 2017 se estimó una prevalencia de prediabetes basada en intolerancia a la glucosa de 8,3% de la población mundial adulta, equivalente a 587 millones de personas (3).

Un estudio publicado en el Perú el año 2015 con 1677 participantes permitió estimar la prevalencia nacional de diabetes *mellitus* en 7% y 8,4 % para Lima Metropolitana, fue más alta en la costa (8,2%) que en la sierra (4,5%) y selva (3,5%). La prevalencia nacional estimada de glucosa alterada en ayunas (GAA) de 22,4% que fue mayor en hombres que mujeres (28,3% vs 19,1%) y más alta en la costa (26,4%) que en la sierra (17,4%), en la selva (14,9%) (5).

La encuesta nacional ENDES 2014 entrevistó a 24 800 mujeres en edad fértil comprendidas entre los 15 y 49 años de edad y 27 633 mujeres y hombres de 15 y más años; se encontró una prevalencia de sobrepeso de 33,8% y de obesidad en 18,3% (7).

La diabetes al ser una enfermedad crónica degenerativa con una larga evolución, produce daño multiorgánico, que requiere de un estudio que enfatice la parte

preventiva, por lo que la prediabetes es reversible. Es una gran oportunidad de enfoque para este estudio ya que las proyecciones de prevalencia de diabetes son muy elevadas.

Actualmente, el Hospital Nacional Arzobispo Loayza no cuenta con un estudio de este tipo en el departamento de Patología Clínica que es el área encargada de realizar los análisis y brindar los resultados de los pacientes por lo que su realización logrará que se cuente con información que permita crear estrategias para prevenir y manejar la prediabetes, sobrepeso y obesidad.

Se concluye que, al no realizar este estudio, se perderá la oportunidad de conocer los datos de relación de la prediabetes con la obesidad y sobrepeso en la población que se atendió en el servicio de Patología Clínica del Hospital Nacional Arzobispo Loayza en el año 2019 limitando la posibilidad de proyectar futuras estrategias de salud preventivas para los pacientes con dichas enfermedades.

## **1.2 Formulación del problema**

¿Cuál es la prevalencia de prediabetes, obesidad y sobrepeso en el Servicio de Patología Clínica del Hospital Nacional Arzobispo Loayza en el 2019?

## **1.3 Objetivos**

### **1.3.1 Objetivo general**

Determinar la prevalencia de prediabetes, obesidad y el sobrepeso en el servicio de Patología Clínica del Hospital Nacional Arzobispo Loayza en el 2019.

### **1.3.2 Objetivos específicos**

Hallar los valores de glucosa en ayunas y de tolerancia a la glucosa de pacientes con prediabetes.

Identificar los valores de índice de masa corporal de los pacientes con obesidad y sobrepeso.

## **1.4 Justificación**

### **1.4.1 Importancia**

El estudio contribuirá a hallar la correlación de la prediabetes con la obesidad y sobrepeso en la población que se atiende en el Hospital Nacional Arzobispo Loayza. El área de patología clínica al ser la encargada de realizar la medición de las pruebas de glucosa de los pacientes derivados de las distintas áreas del hospital requiere de un estudio de este tipo ya que también le permitirá mejorar su control de calidad.

La prediabetes, obesidad y el sobrepeso son factores de riesgo ya estudiados para diabetes *mellitus*, pero al no haber estudios en el servicio de patología clínica del hospital se desconoce la situación de la población que se atiende, sobretodo de la prediabetes que es un estado de mucha importancia en el cual con un buen plan de tratamiento se puede evitar su progresión.

Al ser la diabetes *mellitus* una enfermedad metabólica crónica que aumenta el riesgo de enfermedades cardiovasculares y que presenta una gran prevalencia a nivel mundial, urge la necesidad de realizar un estudio enfocado en la prediabetes, obesidad y sobrepeso que son reversibles, en la población atendida en el Hospital Nacional Arzobispo Loayza lo que permitiría realizar estrategias de prevención y reducir los costos en tratamientos.

### **1.4.2 Viabilidad y factibilidad**

El estudio es viable porque cuenta con el permiso de la jefatura y dirección del hospital y la capacidad para llevar a cabo la interpretación de los resultados obtenidos. Es factible porque se cuenta con tiempo, recursos humanos y financieros para hacer la recolección de los datos necesarios para el estudio.

## **1.5 Limitaciones**

Las probables limitaciones del estudio serían el llenado incompleto de las fichas de atención o el incumplimiento de indicaciones por parte de los pacientes antes de las pruebas por lo que se revisará cada entrevista médica para verificar información.

## CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

### 2.1 Antecedentes

Figuroa L realizó una investigación con el objetivo que determinar la cantidad de pacientes que se realizaron una prueba de tolerancia oral a la glucosa y que presentaban intolerancia. Su metodología fue hacer un estudio descriptivo observacional en pacientes que se realizaron el test de tolerancia oral a la glucosa durante el año 2010 en el hospital II Suarez Angamos de Essalud utilizando los criterios diagnósticos de la American Diabetes Association. En los resultados, la edad promedio fue de 65 años y de los 1872 pacientes 486, es decir, el 26% de ellos presentó intolerancia a la glucosa. Se concluye que la cantidad de pacientes con intolerancia a la glucosa es elevada y que se debe priorizar su atención para lograr la prevención de la diabetes mediante un programa de esta manera disminuir la incidencia y complicaciones de la diabetes *mellitus* que tiene un gran gasto social (8).

Seclen S et al. ejecutaron una investigación para estimar la prevalencia de diabetes y glucosa alterada en ayunas en Perú. Su metodología fue hacer estas pruebas y entrevistas a población aleatoria entre el año 2010 y 2012 a personas  $\geq 25$  años se obtuvo 1677 pacientes, definiendo diabetes a aquellos que ya lo sabían, y habían sido comunicados por un médico y/o recibían insulina o medicamentos para su tratamiento. La diabetes recién diagnosticada se definía como glucosa en ayunas  $\geq 126$  mg/dl durante el estudio o sin diagnóstico previo, mientras que la glucosa alterada en ayunas se refiere cuando la glucosa plasmática era de 100 a 125 mg/dl. En los resultados, se estimó que la prevalencia en el Perú fue de 7% de los cuales 8.4% fue en Lima Metropolitana, la de glucosa alterada en ayunas fue de 22.4%. Se concluye que la diabetes es un problema de salud pública y que 40% de ellos no están diagnosticados y que la prevalencia de glucosa alterada en ayunas muestra que casi un cuarto de las personas adultas en el Perú tiene un riesgo elevado para desarrollar diabetes (5).

Menke A et al. efectuaron una investigación con el objetivo de determinar la



contribución de la hemoglobina glicada, glucosa en ayunas y la prueba de tolerancia a la glucosa después de 2 horas sobre la prevalencia de la prediabetes en la población de Estados Unidos. Su metodología fue realizar un diagrama sobre los tres marcadores a evaluar en participantes sin diabetes (3387). Este mostraba un punto de corte para cada uno de los tres marcadores en la población evaluada y en subgrupos definidos por raza/etnia, sexo e índice de masa corporal. En los resultados, 28.3% de la población presentaba glucosa en ayunas por encima del punto de corte, 21.7% para hemoglobina Glicada y 13.3% para tolerancia a la glucosa después de 2 horas. Se concluye que la glucosa en ayunas fue el marcador que más contribuyó a la prevalencia de diabetes en la población estudiada seguido de la hemoglobina glicada y la tolerancia a la glucosa después de dos horas (9).

Veyhe A et al. publicaron una investigación con el objetivo de determinar la prevalencia de diabetes y prediabetes en las islas Faroe. La metodología fue realizar una invitación entre el año 2011 y 2012 de tipo aleatoria en 2186 individuos, a estas personas se les realizó pruebas de hemoglobina glicada, glucosa plasmática al azar y plasmática en ayunas, seguido de prueba de tolerancia oral a la glucosa. En los resultados, se pudo observar del total final de participantes (1772) un 9.5% (169) tenían diabetes tipo 2, 15.3% (271) tenían prediabetes y que la prevalencia de primera era mayor en hombres, de manera significativa en los que tenían más de 60 años. Se concluye que la prevalencia de diabetes y prediabetes incrementa con la edad y que es más frecuente en hombres (10).

Sathish T et al. realizaron una investigación sobre el uso de un puntaje de riesgo para detectar personas con prediabetes y diabetes, de esta manera ver si este tiene bajo costo y buen rendimiento. Su metodología consistía en desarrollar en 2586 personas un puntaje de riesgo y una prueba de tolerancia oral a la glucosa a los que tenían más de 60 puntos. En los resultados, se observó que los hombres adultos eran los que tenían un mayor puntaje y que aquellos tenían resultados más elevados de tolerancia a la glucosa. Se concluye que el puntaje de riesgo tuvo un alto rendimiento en la comunidad para diagnóstico de prediabetes y diabetes no diagnosticada y se recomienda tener estrategias alternativas para mejorar el tamizaje en algunos grupos (11).

Meijnikman AS et al. efectuaron una investigación con el objetivo de evaluar el uso del puntaje de Findrisc en la población con obesidad y sobrepeso para predecir el estado de glucosa. La investigación consistió en medir en 651 personas adultas con obesidad/sobrepeso su nivel de glucosa mediante test de tolerancia oral a la glucosa y hemoglobina glicada además de cuestionario, grasa visceral y subcutánea. En los resultados, se observó que exactamente el 50.4% tenía prediabetes y 11.1% de ellos fueron diagnosticados con diabetes tipo 2. Se concluye que el uso de este score incrementaba cuando los resultados de la tolerancia a la glucosa eran más elevados probando que puede ser un factor predictivo independiente de diabetes *mellitus* tipo 2 (12).

Iparraguirre RMP et al. ejecutaron una investigación con el objetivo de evaluar la prevalencia de sobrepeso, obesidad, y obesidad abdominal y sus factores asociados en estudiantes universitarios peruanos. La investigación consistió en hacer un estudio transversal en la Universidad Nacional del Centro del Perú a un total de 250 estudiantes entre los 18-24 años, 141 hombres y 109 mujeres. En los resultados, se observó que la prevalencia de sobrepeso fue de 49.65% vs 16.51% y la circunferencia de cintura fue mayor en hombres que en mujeres. Se concluye que la prevalencia de sobrepeso es mayor en hombres que en mujeres en la Universidad Nacional del centro del Perú (13).

Zhang L et al. hicieron una investigación con el objetivo de examinar la prevalencia del sobrepeso y obesidad en China. El estudio transversal se realizó en personas mayores de 18 años desde octubre de 2012 a diciembre de 2015 utilizando los criterios de sobrepeso y obesidad de la Organización Mundial de la Salud. En los resultados, se observó que, de 441 306 participantes, la prevalencia de sobrepeso y obesidad fue de 28.1% y 5.2%, respectivamente. Se concluye que la obesidad y sobrepeso son altamente prevalentes en la población China; por lo que, se deben tener prioridades para el control y prevención de estas en el país asiático (14).

Vatcheva KP et al. realizaron una investigación para poder estimar la prevalencia de prediabetes en mexicanos-americanos con un diagnóstico conocido de diabetes *mellitus* tipo 2 de 28.2% y clasificarlos por edad y sexo para poder identificar factores clínicos y sociodemográficos asociados a la prediabetes. Se utilizó

información recolectada entre el 2004 y 2017, se realizaron análisis de regresión logística ponderada para identificar los factores de riesgo de prediabetes. En los resultados, se observó que la presencia de prediabetes fue de 32%, lo que significa que es mayor que la tasa del tipo 2 de 28.2% siendo mayor en hombres y los que tenían mayor edad además en los factores de riesgo se observó que los antecedentes familiares representaban un fuerte factor de riesgo y los triglicéridos elevados un factor de riesgo independiente. Se determinó que el número de mexicanos-americanos con diagnóstico de prediabetes es menor que a nivel nacional, pero sugiere que su progresión a diabetes tipo 2 es más rápida sobre todo para los hombres por lo que las intervenciones son necesarias para retrasar la transición (15).

Jagannathan R et al. realizaron una investigación para examinar la utilidad clínica de la glucosa de 30 minutos durante la prueba de tolerancia oral a la glucosa para la predicción de la diabetes tipo 2. La investigación utilizó información de tres años, aleatorizada, controlada y de prevención primaria en 548 hindúes asiáticos con prediabetes, en los cuales se realizó el test de tolerancia oral a la glucosa de base y anualmente hasta el final del estudio y se utilizaron modelos de regresión multivariable de Cox para calcular el riesgo de desarrollo de diabetes en base a la glucosa plasmática a los 30 minutos. En los resultados, se observó que la adición de la glucosa plasmática a los 30 minutos mostró una asociación independiente de diabetes incidente (cociente de riesgos (IC 95%): 1.85 [1.32, 2.59];  $D_{xy} = 0.353$ ,  $c$ -estadística = 0,676). Se concluye que en prediabéticos la glucosa a los 30 minutos durante el test de tolerancia mejora la predicción de diabetes *mellitus* tipo 2 y mejora la reclasificación y discriminación por lo que debería considerarse parte de la rutina durante la prueba (16).

Mirahmadizadeh A et al. presentaron una investigación con el objetivo de realizar una revisión sistemática y de meta análisis para estimar la prevalencia de diabetes tipo 2 no diagnosticada en el este mediterráneo. La investigación empleó una revisión electrónica mediante elementos de informe preferidos para revisiones sistemáticas y meta análisis (PRISMA) desde enero del año 2000 hasta marzo del 2018 seleccionando estudios transversales y de cohorte excluyendo aquellos que no tengan texto completo y que no estén en inglés, seleccionando los más

relevantes siendo 55 artículos los que entraron al meta análisis. En los resultados, se encontró que 50 estudios reportaron la diabetes no diagnosticada en 5.46% y 48 estudios reportaron la prediabetes en 12.19%. La investigación determinó que la prevalencia de diabetes y prediabetes no diagnosticada es alta y en incremento por lo que se deben emplear planes de acción (17).

Hu H et al. realizaron una investigación sobre la trayectoria del índice de masa corporal y la circunferencia abdominal de las personas que progresaron a diabetes, que persistieron con prediabetes y aquellos que retornaron a la normoglicemia. En la metodología, se utilizó la información de 22 945 prediabéticos que tenían una revisión anual por ocho años. Se usaron los criterios de la Asociación Americana de Diabetes. En los resultados, se encontró que 2972 progresaron a diabetes, 4706 regresaron a normoglicemia y 15 267 persistieron en prediabetes, aquellos que progresaron tenían un índice de masa corporal incrementado. Los estudios concluyeron que evitar el aumento de peso puede ayudar a los prediabéticos a disminuir el riesgo y perder peso puede ayudar a las personas obesas a volver a la normoglicemia desde un estado prediabético (18).

Andes L et al. presentaron una investigación sobre la prevalencia de prediabetes entre adolescentes y adultos jóvenes en Estados Unidos. En la metodología se utilizó la información de la Encuesta Nacional de Examen de Salud y Nutrición desde el año 2005 al 2016, esta encuesta incluía entrevistas médicas y exámenes de sangre. En los resultados, se observó que, de los 5786 participantes, 3180 fueron adultos jóvenes y 2606 adolescentes, de los cuales 24% y 18% presentaban prediabetes. Se concluye que la prediabetes tiene una alta prevalencia en adolescentes y adultos jóvenes sobre todo en hombres y adultos jóvenes lo que resalta la necesidad de una prevención primaria y secundaria enfocadas en estos grupos etarios (30).

Mai L et al. realizaron una investigación sobre la relación entre la prediabetes y la falla cardiaca. En la metodología utilizaron las recomendaciones del grupo de meta análisis de estudios observacionales en epidemiología (MOOSE), mediante la búsqueda de estudios relevantes hasta el 31 marzo de 2021 los cuales incluían términos como glucosa sanguínea y falla cardiaca obteniéndose 10865 artículos

relevantes de los cuales finalmente 12 fueron incluidos en el meta análisis, en la revisión de estos estudios se comprendieron a 28643 pacientes. En los resultados se estableció que había asociación con eventos cardiovasculares como mortalidad cardiovascular y hospitalización por falla cardíaca. Los investigadores concluyeron que la prediabetes está asociada con un incremento en el riesgo de la mortalidad y nuevas hospitalizaciones en paciente con falla cardíaca (31).

Chakarova et al. presentaron una investigación en la que evaluaron la variabilidad de la glucosa en personas con prediabetes. En la metodología se utilizó un monitoreo continuo de la glucosa (CGM) con el uso de un sensor que se insertaba en la cara lateral del brazo durante un periodo de 14 días, la tolerancia a la glucosa fue evaluada con un test de tolerancia a la glucosa y hemoglobina glicada, participaron 32 personas con prediabetes y 18 con un test de tolerancia a la glucosa normal. En los resultados se encontró que la personas con prediabetes tenían índices antropométricos, valores de glucosa en test de tolerancia, hemoglobina glicada y concentración media de glucosa intersticial más alto que las personas con test de tolerancia a la glucosa normal. Se concluye que la variabilidad de la glucosa esta incrementada de manera significativa en la prediabetes por lo que se podría usar como parámetro adicional para la evaluación de la homeostasis glucémica (32).

Marseglia et al. realizaron una investigación sobre la prediabetes y diabetes asociado a la aceleración del deterioro cognitivo y el envejecimiento cerebral el cual posiblemente esté relacionado a procesos microvasculares. En la metodología se realizó el estudio en 2746 participantes durante 9 años, de los cuales 651 fallecieron durante el seguimiento y 453 rechazaron participar, entre las variables del estudio estaban diabetes, prediabetes, hiperglicemia, marcadores cerebrales en resonancia magnética. En los resultados se asoció a la prediabetes con menor volumen de tejido cerebral y en la diabetes una acumulación de hiperintensidad de sustancia blanca. Se concluye en base a los resultados que existe evidencia de un deterioro cognitivo acelerado relacionado a prediabetes y diabetes (33).

Shang et al. presentaron una investigación que evaluó la progresión de la prediabetes en adultos mayores. En la metodología inicialmente se contaba con

4590 personas vivas y elegibles para el estudio, posteriormente se realizaron exclusiones por diagnóstico de diabetes y por participantes que se negaron a los exámenes o ya no pudieron ser contactados posteriormente quedando 2575, para el diagnóstico de prediabetes se definió con hemoglobina glicada  $\geq 5.7\%$  y normoglicemia con hemoglobina glicada  $< 5.7\%$  en participantes sin diagnóstico de diabetes, se hizo un seguimiento durante 12 años. En los resultados se evidenció que durante el seguimiento 42% de adultos mayores con prediabetes fueron estables, 22% revirtió a normoglicemia, 13% progreso a diabetes y 23% falleció. Se concluyen que un índice de masa corporal de base, cambios de peso, presión sistólica y antecedentes de enfermedad cardiaca influyen en la historia natural de la prediabetes (34).

Tang et al. realizaron una investigación sobre la implicancia de la prediabetes y diabetes en la mortalidad de adultos mayores. En la metodología la población del estudio fue de 66 a 90 años que inicialmente fueron 6538 y finalmente 5791 posteriormente a la exclusión, para el diagnóstico de prediabetes y diabetes se utilizaron los criterios de la asociación americana de diabetes, además se evaluó enfermedad cardiovascular, raza, edad, sexo, educación, fumador en la actualidad, índice de masa corporal, historia familiar de diabetes, glucosa en ayunas, hemoglobina glicada, presión sanguínea, entre otros. En los resultados se evidenció que la tasa de mortalidad fue de 21.2% para no diabéticos, 23.7% para prediabéticos, 33.8% para diabéticos con diagnóstico reciente, 26.9% en los casos de diabetes de corta duración y 48.6% en los de larga duración. Se concluye que el estado hiperglucémico en pacientes con diabetes tiene un elevado riesgo de mortalidad independientemente de otros factores de riesgo cardiovasculares y en prediabéticos la falta de elevaciones significativas del riesgo mortalidad por todas las causas o de causa cardiovascular respalda el enfoque en los cambios del estilo de vida para prevenir la diabetes en adultos mayores (35).

Rooney et al. presentaron una investigación sobre el riesgo de progresión de prediabetes a diabetes en adultos mayores. En la metodología se contempló 6538 participantes que luego de la aplicación de criterios de exclusión fueron 3412 participantes, la medición de la glicemia se realizó mediante los criterios de la Asociación Americana de Diabetes con hemoglobina glicada en metodología

automatizada de cromatografía líquida de alto rendimiento y de manera sérica con el método de hexoquinasa. En los resultados, aquellos que fueron evaluados con hemoglobina glicada 9% progresaron a diabetes y por intolerancia a la glucosa 8% progreso a diabetes. Se concluye que la progresión de prediabetes a diabetes no era frecuente incluso la muerte y la regresión a normoglucesmia eran más frecuentes por lo que se sugiere que en esta población la prediabetes no es un fuerte predictor de la progresión a diabetes (36).

Anjana et al. realizaron una investigación sobre la prevalencia de prediabetes en la india para lo cual se creó el consejo hindú de investigación en diabetes. En la metodología los participantes eran aquellos con 20 años que pertenecían a más de 14 estados de india con un total de 57117 (16909 de zona urbana y 40208 de zona rural), los diagnósticos se hicieron si los participantes tenían diagnóstico de diabetes, contaban con los criterios de la Organización Mundial de la Salud y Asociación Americana de Diabetes, para prediabetes se definió como intolerancia a la glucosa, glucosa alterada en ayunas o ambos. En los resultados, se evidenció que la prevalencia general de prediabetes fue del 10.3% y la de diabetes de 7.3%, respecto a la diabetes esta fue más prevalente en aquellos con mayor nivel socioeconómico en zonas rurales y lo contrario en zonas urbanas. Se concluye que el grupo de personas con prediabetes parece estar reduciéndose en los estados con mejor economía mientras que se espera que aumente la prevalencia de diabetes en personas de bajo nivel socioeconómico por lo que se debería implementar medidas preventivas (37).

## **2.2 Bases teóricas**

### **Diabetes mellitus**

Es una enfermedad crónico-degenerativa que además de ser incurable conlleva a un gran impacto en la calidad de vida de quien lo padece. Es reconocida como un problema de salud pública como enfermedad no transmisible que causa complicaciones multiorgánicas. Pueden ser agudas como la cetoacidosis y coma hiperosmolar, crónicas microvasculares como la neuropatía o retinopatías y macrovasculares como cardiopatía coronaria, vascular periférica y cerebrovascular. Es causada por la hiperglucemia crónica debido a la deficiencia en la secreción o

acción de la insulina (24).

La Federación Internacional de Diabetes (FID) estimó que 352 millones de personas tendrían intolerancia oral a la glucosa para el año 2017 y en una revisión se menciona que 4 millones de muertes al año están relacionadas a diabetes *mellitus* producto de los estilos de vida de la población asociados a la obesidad, hipertensión arterial, sedentarismo; entre otros factores de riesgo (4,24). En la siguiente tabla se muestran los criterios diagnósticos de diabetes *mellitus* según la Asociación Americana de Diabetes (ADA):

**TABLA 1:** Criterios diagnósticos de diabetes *mellitus*

Glucosa Plasmática en Ayunas $\geq 126$ mg/dl
○
Glucosa Plasmática de 2 horas durante TTOG* $\geq 200$ mg/dl
○
Hemoglobina Glicada $\geq 6.5\%$

TTOG: Test de tolerancia a la glucosa

**Fuente.** Asociación Americana de Diabetes (1)

El tratamiento de la diabetes *mellitus* puede ser no farmacológico mediante modificación de estilo de vida enfocado en la reducción de peso en pacientes con obesidad/sobrepeso lo que contribuye a controlar la hiperglicemia, hipertensión arterial, dislipoproteinemia y resistencia a la insulina, el tratamiento farmacológico que considera su uso cuando el método no farmacológico no logra su objetivo de poder controlarla en un tiempo de 4 a 12 semanas después de haber realizado el diagnóstico (24).

En el método farmacológico inicialmente se recomienda el uso de metformina, el cual una vez iniciado se debe continuar con su uso mientras sea tolerado y sin contraindicaciones. En este tratamiento inicial no se deben agregar otros fármacos entre los cuales está la insulina, esta solo debe agregarse inicialmente si hay evidencia de catabolismo como pérdida de peso, síntomas de hiperglicemia o niveles de glucosa que superen los  $\geq 300$  mg/dl (28).



Para realizar una adecuada selección de los medicamentos de tratamiento se debe considerar las comorbilidades cardiovasculares, impacto en el peso, hipoglicemia, costo, efectos adversos e incluso las preferencias del paciente. En caso de comorbilidades cardiovasculares, se ha evidenciado que el uso de un cotransportador 2 de sodio-glucosa o un agonista receptor péptido 1 como glucagón beneficia a pacientes con estas comorbilidades y este último se prefiere antes que la insulina en lo posible si es que hay mayor necesidad de reducción de glucosa por lo que se debe tener en cuenta que en caso de no lograr los objetivos del tratamiento la intensificación del mismo no debe retrasarse, una vez definido el régimen de tratamiento el mismo debe ser reevaluado cada 3-6 meses y ajustado a las necesidades que permitan un impacto en la selección del tratamiento (28).

Si bien es cierto los cambios en el estilo de vida y la terapia farmacológica son importantes en el manejo de la diabetes *mellitus* tipo 2 la parte preventiva lo es más aún, ya que se debe evitar la conversión de los pacientes a diabetes mellitus.

### **Prediabetes**

La prediabetes es un estado de alto riesgo para diabetes que se define por niveles de glucemia más altos de lo normal pero que no llegan a ser categorizados como diabetes, de todas las personas con prediabetes un aproximado de 5 a 10 % de estas progresaran a diabetes *mellitus* y esta misma proporción volverá nuevamente a la normoglicemia. Se estima que para el año 2030 más de 470 millones de personas tendrán prediabetes, y esta enfermedad está asociada simultáneamente a presencia de resistencia a la insulina, disfunción de células beta pancreáticas y a formas tempranas de enfermedad renal crónica, retinopatía diabética y enfermedad macrovascular (3).

Para hacer el diagnóstico de prediabetes este tiene que presentar glucosa alterada en ayunas (GAA), intolerancia a la glucosa (ITG) o valores elevados de hemoglobina glicada compatibles con prediabetes, para hallar los dos primeros se requiere de glucosa plasmática en ayunas (GPA) y la prueba de tolerancia a la glucosa (TTOG) (1). Para este estudio se considerará el uso de la GAA y la ITG. En la siguiente tabla se mostrarán los criterios diagnósticos de prediabetes y sus valores respectivos:

**Tabla 2:** Criterios diagnósticos de prediabetes

Glucosa Plasmática en Ayunas 100 mg/dl a 125 mg/dl (GAA*)
○
Glucosa Plasmática de 2 horas durante TTOG* 140 mg/dl a 199 mg/dl (ITG*)
○
Hemoglobina Glicada 5.7%-6.4%

GAA: Glucosa alterada en ayunas; ITG: Intolerancia a la glucosa; TTOG: Test de tolerancia a la glucosa

**Fuente.** Asociación Americana de Diabetes (1).

Además, la ADA recomienda la realización de pruebas de descarte de diabetes/prediabetes en los pacientes adultos asintomáticos con sobrepeso/obesidad que tengan uno o más de los siguientes factores de riesgo (1):

- antecedente de enfermedad cardiovascular,
- antecedente familiar con diabetes,
- etnia de alto riesgo (latinos, afro-americanos, nativos americanos, asiático-americanos, isleño del pacífico),
- hipertensión arterial,
- mujeres con síndrome de ovario poliquístico,
- triglicéridos >250 mg/dl y/o colesterol HDL <35 mg/dl,
- sedentarismo,
- otras condiciones asociadas a resistencia a la insulina como obesidad severa o acantosis nigricans.

Aquellos con prediabetes confirmada que sean asintomáticos deben realizarse las pruebas anualmente, los que hayan tenido diabetes gestacional, cada 3 años, para el resto, desde los 45 años, si aun así los resultados fuesen normales estos deben repetirse en intervalos de 3 años con consideración de los resultados iniciales y estado de riesgo del paciente (1).

El estado de prediabetes es el que se debería priorizar en las estrategias de enfermedades no transmisibles ya que evitar la conversión a diabetes no solo contribuiría a preservar el estado de salud del paciente, sino que tendría un menor costo en salud pública, el poder detectar en los pacientes el estado de prediabetes se debería tomar como una oportunidad por los motivos mencionados.

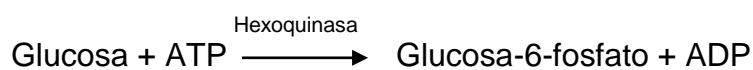
Respecto a la actividad física en pacientes con prediabetes, tan solo realizar actividad física de moderada intensidad como caminar rápido por 150 minutos/semana, ha demostrado efectos beneficiosos en estos incrementando la sensibilidad de la insulina y reduciendo la grasa abdominal en niños y adultos jóvenes (28).

En terapia farmacológica se debe considerar el uso de metformina en pacientes con prediabetes para prevenir la aparición de diabetes *mellitus* tipo 2 sobre todo en aquellos con índice de masa corporal  $\geq 35$  kg/m<sup>2</sup>, <60 años y mujeres que hayan tenido diabetes gestacional, el uso prolongado de metformina en estos pacientes se asocia a deficiencia de vitamina B12 por lo que se recomienda su dosaje de forma periódica teniendo en cuenta a aquellos pacientes que tengan anemia o neuropatía periférica (29).

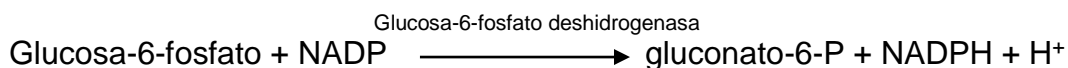
### **Glucosa y su medición**

La glucosa es un carbohidrato que se usa como energía y al ser consumido es metabolizado en glucógeno. Cuando la persona es sana puede evitar tener altos niveles de glucosa en sangre mediante la liberación de insulina la cual detiene la producción de glucosa por parte del hígado y hace que se almacene en el tejido muscular (25).

Hay varios métodos para medir la glucosa, la mayoría de estos son enzimáticos como la glucosa deshidrogenasa, oxidasa y hexoquinasa. Estas reaccionan produciendo una corriente eléctrica proporcional a la concentración inicial de glucosa o un producto que se puede medir de forma espectrofotométrica, el método más exacto es la cromatografía de gases por dilución de isotopos/espectrometría de masas (19). En este estudio, la medición de glucosa en las muestras obtenidas se hará mediante el método enzimático de hexoquinasa el cual cataliza la fosforilación de la glucosa a glucosa-6-fosfato por ATP de la siguiente forma (19-21).



Luego, en presencia de la nicotinamida adenina dinucleótido fosfato (NADP), la glucosa-6-fosfato deshidrogenasa oxidará la glucosa-6-fosfato a gluconato-6-fosfato, formando nicotinamida adenina dinucleótido en su forma reducida (NADPH) de la siguiente forma (19-21):



La velocidad de formación de NADPH es dependiente de la concentración de glucosa en la muestra del paciente y será determinada de forma fotométrica (19-21). Este análisis fotométrico fue realizado por el equipo Cobas c501 (Roche Diagnostics) en el cual un haz de luz pasa por el fotómetro del equipo, este incide en la red de difracción separando la luz en longitudes de onda reflejándola en una matriz fija con 12 fotodiodos, estos fotodiodos cambian de posición permanentemente para poder detectar la luz en longitudes de onda diferentes, la lectura de la absorbancia se realiza cuando las cubetas de reacción giran adelante del fotómetro entonces cuando las cubetas de reacción atraviesan el paso de la luz de este, la absorbancia es medida en 12 longitudes de onda en cada uno de los ensayos que se realizan. Según el manual del fabricante el equipo Cobas c501 (Roche Diagnostics) realiza dos lecturas de longitud de onda para calcular los resultados lo que es un sistema bicromático al hacer esto elimina el efecto de las interferencias que pueden ocurrir al solo tener una longitud de onda (sistema monocromático) mejorando así la resolución fotométrica (23).

Un test importante para la realización del estudio es el de la tolerancia oral a la glucosa (TTOG) que consiste en la medición de la glucemia en una muestra de sangre al paciente con 8 a 12 horas de ayuno y 30, 60 y 120 minutos luego de la ingesta de glucosa anhidra con agua (1, 21). Con estos valores determinados, se puede obtener aquellos para hacer el diagnóstico de prediabetes mencionados en la tabla n.º1.

La toma de la muestra se realizó en un tubo activador de coágulo y gel separador BD Vacutainer (Beckton, Dickinson and Company), la toma de las muestras no puede realizarse en cualquier tubo de laboratorio ya que puede alterar los resultados.

## **Obesidad y sobrepeso**

Según la OMS, se define como la acumulación anormal o excesiva de grasa para el cual el índice de masa corporal (IMC) se vuelve un indicador simple de la relación entre el peso y talla. Para lograr identificar la obesidad y el sobrepeso, el cálculo del índice de masa corporal se obtiene dividiendo el peso en kilogramos (kg) entre la talla en centímetros al cuadrado.

La OMS hace la definición de obesidad y sobrepeso con valores de IMC de igual o superior a 30 e igual o superior a 25 respectivamente. Esta medida se puede usar tanto en hombres como en mujeres adultos. La causa de la obesidad y sobrepeso se produce por el aumento de la ingesta de alimentos con alto valor calórico asociado a una actividad física disminuida producto del sedentarismo lo que produce una inequidad en el uso y consumo de las calorías (6).

Un elevado índice de masa corporal se vuelve un gran factor de riesgo para múltiples enfermedades no transmisibles como la diabetes, las cardiovasculares, de aparato locomotor y hasta neoplasias, además de discapacidad en edad adulta, efectos psicológicos y resistencia a la insulina (6).

Sin embargo, el sobrepeso y la obesidad también son prevenibles pudiendo optar por la limitación en la ingesta de grasa total y azúcares, mejorando la alimentación mediante el consumo de frutas, verduras, legumbres, frutos secos, cereales integrales acompañado de actividad física periódica, se debe buscar apoyar a las personas a poder seguir las recomendaciones mediante políticas que sean basadas en pruebas científicas.<sup>6</sup> En el Perú, se estima la prevalencia de obesidad en un 18% (5).

Por lo tanto, es de vital importancia realizar todas las estrategias posibles para evitar la incidencia de sobrepeso/obesidad ya que siendo un factor de riesgo para enfermedades como la diabetes que son limitantes para la persona y que conllevan un mayor gasto en salud pública, estas estrategias deberían ser enfocadas en alimentación saludable y una vida activa en la que no haya sedentarismo y se logre la prevención del sobrepeso/obesidad.

### 2.3 Definición de términos básicos

**Diabetes mellitus:** Enfermedad crónico-degenerativa causada por la hiperglicemia crónica debido a deficiencia o falta de acción de la insulina (24).

**Prediabetes:** Estado de riesgo para diabetes en el que se presenta hiperglicemia sin llegar a niveles de diabetes mellitus (3).

**Glucosa:** Carbohidrato que se usa como fuente de energía, se metaboliza a glucógeno (25).

**Glucosa en ayunas:** Prueba de glucosa que se toma con al menos 8 horas de ayuno (21).

**Test de tolerancia a la glucosa:** Prueba en la que se realiza la medición de glucosa en ayunas posteriormente se realiza la ingesta de glucosa con agua para hacer la medición a los 30, 60 y 120 minutos (1, 21).

**Índice de masa corporal:** Relación entre el peso y la talla que se obtiene haciendo la división del peso en kilogramos entre la talla en metros al cuadrado (5, 22).

**Sobrepeso:** Acumulación anormal o excesiva de grasa en la cual se tiene un índice de masa corporal igual o mayor a 25 (5).

**Obesidad:** Acumulación anormal o excesiva de grasa en la cual se tiene un índice de masa corporal igual o mayor a 30 (5).

**Edad:** Periodo en el cual transcurre la vida de un ser vivo (26).

**Sexo:** Características biológicas que definirán a los seres humanos ya sea como hombre o mujer (27).

## CAPÍTULO III: HIPÓTESIS Y VARIABLES

### 3.1 Formulación

La prevalencia de prediabetes, obesidad y sobrepeso en el servicio de Patología Clínica del Hospital Loayza en el año 2019 es aproximadamente de 25%.

### 3.2 Variables y su definición operacional

Variables	Definición	Naturaleza	Indicador	Escala de medición	Categoría y sus valores	Medio de verificación
Edad	Periodo en el cual transcurre la vida de un ser vivo	Cuantitativa	Años	Razón	>18 años	Ficha de atención de prueba de tolerancia a la glucosa
Sexo	Características biológicas que definen a los seres humanos ya sea como hombreo mujer	Cualitativa Dicotómica	Genero	Nominal	Masculino Femenino	Ficha de atención de prueba de tolerancia a la glucosa
Prediabetes	Estado de riesgo para diabetes en el que hay hiperglicemia sin llegar a niveles de diabetes mellitus	Cualitativa	Número de pacientes con valores de glucosa compatibles con prediabetes	Intervalo	Glucosa en ayunas: 100 mg/dl a 125 mg/dl Test de tolerancia a la glucosa: 140 mg/dl a 199 mg/dl y Hemoglobina Glicada: 5.7%-6.4%	Ficha de atención de prueba de tolerancia a la glucosa
Glucosa	Carbohidrato que se usa como fuente de energía, se metaboliza a glucógeno	Cualitativa	Valor obtenido por reacción enzimática y fotometría de la muestra de sangre del paciente en mg/dl	Intervalo	Rango referencial: 70-99 mg/dl	Ficha de atención de prueba de tolerancia a la glucosa
Glucosa en ayunas	Prueba de glucosa que se realiza con el paciente en ayunas	Cualitativa	Valor obtenido por reacción enzimática y fotometría de la muestra de sangre del paciente en mg/dl	Intervalo	Rango referencial: 70-99 mg/dl Glucosa alterada en ayunas: 100-125 mg/dl	Ficha de atención de prueba de tolerancia a la glucosa

Test de tolerancia a la glucosa	Prueba en la que se realiza la medición de glucosa en ayunas, luego la ingesta de glucosa con agua para hacer la medición a los 30,90 y 120 minutos	Cualitativa	Valor obtenido por reacción enzimática y fotometría de la muestra de sangre del paciente en mg/dl	Intervalo	Valor normal: <140 mg/dl Intolerancia a la glucosa: 140 mg/dl a 199 mg/dl	Ficha de atención de prueba de tolerancia a la glucosa
Índice de masa corporal	Relación entre el peso y la talla que se obtiene haciendo la división del peso en kilogramos entre la talla en metros al cuadrado	Cualitativa	Valor obtenido de la división del peso en kilogramos entre la talla en metros al cuadrado	Intervalo	Normal: 20 - 24.9 kg/m <sup>2</sup> Delgadez: <20 kg/m <sup>2</sup> Sobrepeso: 25 - 29.9 kg/m <sup>2</sup> Obesidad: 30 - 34.9 kg/m <sup>2</sup> Obesidad II: 35 - 39.9 kg/m <sup>2</sup> Obesidad mórbida: >40 kg/m <sup>2</sup>	Ficha de atención de prueba de tolerancia a la glucosa
Sobrepeso	Acumulación anormal o excesiva de grasa en la cual se tiene un índice de masa corporal igual o mayor a 25	Cualitativa	Índice de masa corporal igual o mayor a 25	Intervalo	25 - 29.9 kg/m <sup>2</sup>	Ficha de atención de prueba de tolerancia a la glucosa
Obesidad	Acumulación anormal o excesiva de grasa en la cual se tiene un índice de masa corporal igual o mayor a 30	Cualitativa	Índice de masa corporal igual o mayor a 30	Intervalo	igual o mayor a 30 kg/m <sup>2</sup>	Ficha de atención de prueba de tolerancia a la glucosa



## **CAPITULO IV: METODOLOGÍA**

### **4.1 Diseño metodológico**

Estudio cuantitativo, observacional, descriptivo, transversal y retrospectivo.

### **4.2 Diseño muestral**

#### **Población universo**

Personas que se realizan el test de tolerancia a la glucosa en el servicio de Patología Clínica del Hospital Loayza durante el año 2019.

#### **Población del estudio**

Personas con prediabetes, obesidad y sobrepeso que se realizan el test de tolerancia a la glucosa en el servicio de Patología Clínica del Hospital Loayza durante el año 2019.

#### **Criterios de selección**

##### **Inclusión**

Pacientes:

mayores de 18 años,

Los que tengan la ficha de atención correspondiente al test de tolerancia a la glucosa,

Aquellos que se realicen el test de tolerancia a la glucosa y tengan valores de glucosa en ayunas de 100 a 125 mg/dl o post carga de 140 a 199 mg/dl,

Los que sean compatibles con sobrepeso u obesidad según índice de masa corporal.

##### **Exclusión**

Pacientes:

Con el diagnóstico de diabetes *mellitus*,

Gestantes y aquellas que estén realizando el test de tolerancia para descartar diabetes gestacional,

Con valores de glucosa en ayunas > o igual a 126 mg/dl o post carga de glucosa de > o igual a 200 mg/dl durante el test de tolerancia a la glucosa,

Los que presenten efectos adversos durante el test de tolerancia a la glucosa o incumplimiento de las indicaciones durante el test.

### **Tamaño de la muestra**

La muestra se representó estadísticamente mediante la siguiente formula:

$$n = \frac{Z_{\alpha}^2 \times p \times q}{d^2}$$

Donde n= sujetos necesarios

$Z_{\alpha}^2$ = Valor del coeficiente z que corresponde al nivel de confianza establecido

p= Valor poblacional que se espera

d= precisión

Según el estudio de Seclen<sup>5</sup> 22.4% de la población del Perú presenta prediabetes por glucosa alterada en ayunas, por consiguiente, el valor de p será 0.224, con un nivel de confianza de 95% por lo que el coeficiente  $Z_{\alpha}^2$  será 1.96 y la precisión será de 3% por lo que su valor para el cálculo será de 0.33, se obtiene como resultado de 741 de sujetos necesarios, para la realización del cálculo se utilizó el programa Microsoft Excel 2016 versión 16.0.

### **Muestreo**

Se realizará un muestreo no probabilístico por conveniencia en el cual se obtendrán los datos de las fichas de entrevista del test de tolerancia a la glucosa que se realiza

a todos los pacientes, las cuales ya contienen las variables del estudio.

### **4.3 Técnicas de recolección de datos**

Para la selección de los datos se utilizaron fichas de evaluación del test de tolerancia a la glucosa el cual contiene todas las variables a estudiar (edad, niveles de glucosa, índice de masa corporal).

### **Instrumentos de recolección y medición de variables**

En las fichas de evaluación se registrarán los datos del test de tolerancia a la glucosa producto de la entrevista que se realiza al paciente por parte del médico responsable del área, aprobada por la jefatura del Departamento de Patología Clínica del Hospital Nacional Arzobispo Loayza y es la que se solicitará para la autorización y las fichas de evaluación del año 2019.

Durante la entrevista que se realiza a todos los pacientes que acuden al servicio de patología clínica a realizarse el test de tolerancia a la glucosa, se llena la ficha de evaluación mediante entrevista por personal médico, en la cual se coloca los datos del paciente entre ellos la edad, índice de masa corporal e historia clínica.

Además de supervisarlo durante el test se procede a los valores de glucosa que son obtenidos después de procesar las muestras de sangre tomada en un tubo con gel separador y activador de coágulo por personal técnico de laboratorio para luego ser centrifugada y hacer el procesamiento de la muestra en el equipo cobas c 501 de Roche Diagnostics mediante reacción enzimática que será medida por fotometría en el mismo equipo cobas c 501. El procesamiento será llevado a cabo por personal tecnólogo médico, una vez realizado se obtiene el resultado con el que se completará la ficha de atención para luego recopilar los datos en la misma.

### **4.4 Procesamiento y análisis de datos**

Para el procesamiento de los datos se utilizará el programa Microsoft Excel 2016 versión 16.0, para el análisis estadístico se emplearán tablas de contingencia y la correlación entre las variables con la prueba “t” de Student, para evaluar las medias

de las variables en el estudio y determinar si hay correlación entre las muestras independientes.

#### **4.5 Aspectos éticos**

En este estudio se recolectarán datos en fichas de evaluación ya realizadas por lo que no hay conflictos éticos. Se respeta, de esta manera, la confidencialidad, privacidad de los datos en estas fichas, además se contará con la autorización del director del Hospital Nacional Arzobispo Loayza y de la jefatura del departamento de Patología Clínica.

## CRONOGRAMA

Fases	2021											2022
	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero
Redacción final del proyecto de investigación	X	X										
Aprobación del proyecto de investigación			X	X								
Recolección de datos					X	X						
Procesamiento y análisis de datos							X	X				
Elaboración del informe									X	X		
Correcciones del trabajo de investigación											X	X

## PRESUPUESTO

Concepto	Monto estimado (soles)
Material de escritorio	120
Impresiones	100
Logística	100
Refrigerio y movilidad	500
Total	820

## FUENTES DE INFORMACIÓN

1. American Diabetes Association. 2. Classification and diagnosis of diabetes: Standards of Medical Care in diabetes. *Diabetes Care*. 2021;44(1): S15–S33.
2. Tabák AG, Herder C, Rathmann W, Brunner EJ, Kivimäki M. Prediabetes: a high-risk state for diabetes development. *Lancet*. 2012;379(9833):2279–90.
3. Bansal N. Prediabetes diagnosis and treatment: A review. *World J Diabetes*. 2015;6(2):296–303.
4. Hostalek U. Global epidemiology of prediabetes - present and future perspectives. *Clin Diabetes Endocrinol*. 2019;5(1):5.
5. Seclen SN, Rosas ME, Arias AJ, Huayta E, Medina CA. Prevalence of diabetes and impaired fasting glucose in Peru: report from PERUDIAB, a national urban population-based longitudinal study. *BMJ Open Diabetes Res Care*. 2015;3(1):1-7
6. Obesity and overweight [Internet]. World Health Organization. World Health Organization; 2020. Extraído el 25 de julio de 2020 Disponible en: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
7. Villena JE. Prevalencia de sobrepeso y obesidad en el Perú. *Rev. peru. ginecol. obstet.* 63(4): 593-598. [Internet] 2017. Extraído el 25 de julio de 2020. Disponible en: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2304-51322017000400012&lng=es](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2304-51322017000400012&lng=es).
8. Figueroa LE. Diagnóstico de intolerancia a la glucosa, en el servicio de patología clínica del hospital II Suárez Angamos – Essalud, 2010 lima - Perú.

Rev. med. pan. [Internet]. 2019;1(3). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.35563/rmp.v1i3.107>

9. Menke A, Casagrande S, Cowie CC. Contributions of A1c, fasting plasma glucose, and 2-hour plasma glucose to prediabetes prevalence: NHANES 2011-2014. *Ann Epidemiol.* 2018;28(10):681-85.
10. Veyhe AS, Andreassen J, Halling J, Grandjean P, Petersen MS, Weihe P. Prevalence of type 2 diabetes and prediabetes in the Faroe Islands. *Diabetes Res Clin Pract.* 2018; 140:162–73.
11. Sathish T, Shaw JE, Tapp RJ, Wolfe R, Thankappan KR, Balachandran S, et al. Targeted screening for prediabetes and undiagnosed diabetes in a community setting in India. *Diabetes Metab Syndr.* 2019;13(3):1785–90.
12. Meijnikman AS, De Block CEM, Verrijken A, Mertens I, Corthouts B, Van Gaal LF. Screening for type 2 diabetes mellitus in overweight and obese subjects made easy by the FINDRISC score. *J Diabetes Complications.* 2016;30(6):1043–1049
13. Iparraguirre RMP, Porrás MM, De La Cruz AH, Días Bonilla ML. Prevalence of overweight and obesity in Young Peruvian students at National University of Center of Peru-Region Junin-Huancayo. *Obes Med.* 2020;19(100242):1-4.
14. Zhang L, Wang Z, Wang X, Chen Z, Shao L, Tian Y, et al. Prevalence of abdominal obesity in China: Results from a cross-sectional study of nearly half a million participants. *Obesity (Silver Spring).* 2019;27(11):1898–1905
15. Vatcheva KP, Fisher-Hoch SP, Reiningger BM, McCormick JB. Sex and age differences in prevalence and risk factors for prediabetes in Mexican-Americans. *Diabetes Res Clin Pract.* 2020;159(107950):1-10



16. Jagannathan R, Weber MB, Anjana RM, Ranjani H, Staimez LR, Ali MK, et al. Clinical utility of 30-min plasma glucose for prediction of type 2 diabetes among people with prediabetes: Ancillary analysis of the diabetes community lifestyle improvement program. *Diabetes Res Clin Pract.* 2020;161(108075):1-15
17. Mirahmadizadeh A, Fathalipour M, Mokhtari AM, Zeighami S, Hassanipour S, Heiran A. The prevalence of undiagnosed type 2 diabetes and prediabetes in Eastern Mediterranean region (EMRO): A systematic review and meta-analysis. *Diabetes Res Clin Pract.* 2020; 160:107931.
18. Hu H, Kawasaki Y, Kuwahara K, Nakagawa T, Honda T, Yamamoto S, et al. Trajectories of body mass index and waist circumference before the onset of diabetes among people with prediabetes. *Clin Nutr [Internet]*. 2019; Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.clnu.2019.12.023>
19. McPherson RA, Pincus MR. *Henry's Clinical Diagnosis and Management by Laboratory Methods.* 23ra ed. St. Louis: Elsevier; 2017.
20. Kunst A, Draeger B, Ziegenhorn J. *Methods of enzymatic analysis.* 3ra ed. Weinheim, Alemania: Verlag Chemie; 1984.
21. Tietz NW. *Clinical Guide to Laboratory Tests.* 4ta ed. Philadelphia: WB Saunders Co; 2006.
22. Calvar C, Bengolea S, Deutsch S, Hermes R, Ramos G, Loyato M. High frequency of thyroid abnormalities in polycystic ovary syndrome. *Medicina (B Aires).* 2015; 75:213-217.
23. *Manual Roche Cobas 6000.* ed. 2.1: Roche Diagnostics; 2014. Tecnología Fotométrica; p. A13-A14
24. Reyes Sanamé FA, Pérez Álvarez ML, Alfonso Figueredo E, Ramírez Estupiñan M, Jiménez Rizo Y. Tratamiento actual de la diabetes mellitus tipo 2. *CCM;* 20(1): 98-121. [Internet] 2016. Extraído el 9 de agosto de 2020. Disponible en:

[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1560-43812016000100009&lng=es&tlng=pt](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1560-43812016000100009&lng=es&tlng=pt)

25. Home P. La glucosa: esa dulce toxina. *Diabetes Voice*; 49: 1-3. [Internet] 2004. Extraído el 5 de setiembre de 2020. Disponible en: <http://www.academia.edu/download/49533693/Glucosa.pdf>
26. Navarro J. [Internet]. *Edad*; n.d. Extraído el 15 de agosto de 2020. Disponible en: <https://www.definicionabc.com/general/edad.php>
27. Organización Mundial de la salud. [Internet]. La salud sexual y su relación con la salud reproductiva: un enfoque operativo. Extraído el 15 de agosto de 2020. Disponible en: [https://www.who.int/reproductivehealth/publications/sexual\\_health/sh-linkages-rh/es/](https://www.who.int/reproductivehealth/publications/sexual_health/sh-linkages-rh/es/)
28. American Diabetes Association. 9. Pharmacologic approaches to glycemic treatment: Standards of Medical Care in diabetes. *Diabetes Care*. 2021;44(1): S111–S124.
29. American Diabetes Association. 3. Prevention or delay of type 2 diabetes: Standards of Medical Care in diabetes. *Diabetes Care*. 2020;43(1): S32–S36.
30. Andes LJ, Cheng YJ, Rolka DB, Gregg EW, Imperatore G. Prevalence of prediabetes among adolescents and young adults in the United States, 2005-2016. *JAMA Pediatr*. 2020;174(2): e194498
31. Mai L, Wen W, Qiu M, Liu X, Sun L, Zheng H, et al. Association between prediabetes and adverse outcomes in heart failure. *Diabetes Obes Metab*. 2021;23(11):2476–83.
32. Chakarova N, Dimova R, Grozeva G, Tankova T. Assessment of glucose variability in subjects with prediabetes. *Diabetes Res Clin Pract*. 2019; 151:5664
33. Marseglia A, Fratiglioni L, Kalpouzos G, Wang R, Bäckman L, Xu W. Prediabetes and diabetes accelerate cognitive decline and predict

microvascular lesions: A population-based cohort study. *Alzheimers Dement.* 2019;15(1):25–33.

34. Shang Y, Marseglia A, Fratiglioni L, Welmer A-K, Wang R, Wang H-X, et al. Natural history of prediabetes in older adults from a population-based longitudinal study. *J Intern Med.* 2019;286(3):326–40.
35. Tang O, Matsushita K, Coresh J, Sharrett AR, McEvoy JW, Windham BG, et al. Mortality implications of prediabetes and diabetes in older adults. *Diabetes Care.* 2020;43(2):382–8.
36. Rooney MR, Rawlings AM, Pankow JS, Echouffo Tcheugui JB, Coresh J, Sharrett AR, et al. Risk of progression to diabetes among older adults with prediabetes. *JAMA Intern Med.* 2021;181(4):511–9.
37. Anjana RM, Deepa M, Pradeepa R, Mahanta J, Narain K, Das HK, et al. Prevalence of diabetes and prediabetes in 15 states of India: results from the ICMR–INDIAB population-based cross-sectional study. *Lancet Diabetes Endocrinol.* 2017;5(8):585–96.

## ANEXOS

### 1. Matriz de consistencia

Pregunta de investigación	Objetivos	Hipótesis	Tipo y diseño de estudio	Población de estudio y procesamiento de datos	Instrumento de recolección
<p>¿Cuál es la relación de la prediabetes con la obesidad y el sobrepeso en el servicio de Patología Clínica del Hospital Nacional Arzobispo Loayza en el 2019?</p>	<p><b>Objetivo General</b> Determinar la relación de la prediabetes con la obesidad y el sobrepeso en el servicio de Patología Clínica del Hospital Nacional Arzobispo Loayza en el 2019.</p>	<p>Este estudio al ser descriptivo no requiere de hipótesis, ya que solo se realizará la descripción de los datos recopilados.</p>	<p>El tipo de investigación es de enfoque cuantitativo. Según la intervención del investigador es observacional; según el alcance es descriptiva; según el número de mediciones de las variables de estudio es transversal; según el momento de la recolección de datos es retrospectivo.</p>	<p><b>Población del estudio</b> Personas con prediabetes, obesidad y sobrepeso que se realizan el test de tolerancia a la glucosa en el servicio de Patología Clínica del Hospital Nacional Arzobispo Loayza durante el año 2019.</p>	<p>Ficha de recolección de datos</p>
	<p><b>Objetivos Específicos</b> - Hallar los valores de glucosa en ayunas y de tolerancia a la glucosa de pacientes con prediabetes en el servicio de Patología Clínica del Hospital Nacional Arzobispo Loayza durante el periodo 2019. - Hallar los valores de índice de masa corporal de los pacientes con obesidad y sobrepeso en el servicio de Patología Clínica del Hospital Nacional Arzobispo Loayza durante el periodo 2019.</p>			<p><b>Procesamiento de datos</b> Para el procesamiento de los datos se utilizará el programa Microsoft Excel 2016 versión 16.0, para su análisis estadístico se emplearán tablas de contingencia y la correlación entre las variables con la prueba "t" de Student, para evaluar las medias de las variables en el estudio y determinar si hay correlación entre las muestras independientes.</p>	<p>Ficha de recolección de datos</p>

## 2. Instrumento de recolección de datos

### Ficha de recolección de datos

#### 1. Datos generales

Código de ficha de evaluación:

Edad:

Sexo:

Antecedente de diabetes mellitus:

Índice de masa corporal:

#### 2. Resultado de test de tolerancia oral a la glucosa:

#### 3. Tabla de codificación de variables

VARIABLES	CATEGORÍAS	CÓDIGOS PARA BASE DE DATOS
Sexo	Femenino	1
	Masculino	2
Edad	Años que presenta	18 a mas
Antecedente de diabetes	Sí presenta	4
	No presenta	5
Test de tolerancia a la glucosa	Normal	6
	Glucosa alterada en ayunas	7
	Intolerancia a la glucosa	8
Índice de masa corporal	Delgadez	9
	Normal	10
	Sobrepeso	11
	Obesidad	12