# Propuesta Metodológica de un plan de entrenamiento físico en pacientes diagnosticados con diabetes mellitus tipo ll

**Propuesta de trabajo de grado**

**Rafael Andrés Polo Sampayo**
**CC1098738208**
**Jaime Andrés Reyes Castillo**
**CC 1005335690**
**José Haugusto Pimiento Muñoz**
**CC 1005543442**

**UNIDADES TECNOLÓGICAS DE SANTANDER**
**Faculta de ciencias socioeconómicas**
**Tecnología Deportiva**
**Bucaramanga 14 Julio 2020**

# Propuesta de un plan de entrenamiento en pacientes diagnosticados con diabetes mellitus tipo ll

## Propuesta de trabajo grado

**Rafael Andrés Polo Sampayo**
**CC1098738208**
**Jaime Andrés Reyes Castillo**
**CC 1005335690**
**José Haugusto Pimiento Muñoz**
**CC1005543442**

**Trabajo de Grado para optar al título de Tecnólogo Deportivo**

**DIRECTOR**
**Juan Carlos Saavedra Cáceres**

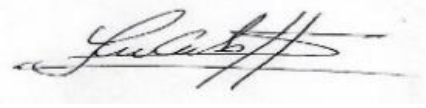
**Ciencias de Investigación Deportiva -GICED**

**UNIDADES TECNOLÓGICAS DE SANTANDER**
**Facultad de ciencias socioeconómicos**
**Tecnología Deportiva**
**Bucaramanga 14 Julio 2020**

## Nota de Aceptación

Aprobado

Firma del Evaluador



Firma del Director

## AGRADECIMIENTOS

Nuestro más profundo agradecimiento a nuestros maestros con los que hemos tenido el lujo de trabajar: nuestro tutor, Juan Carlos Saavedra docente de asignaturas que fueron claves para la ejecución de la propuesta. Asimismo Agradecemos a las Unidades Tecnologías de Santander, por haber compartido sus conocimientos a lo largo de la preparación de nuestra profesión.

# TABLA DE CONTENIDO

**RESUMEN EJECUTIVO ..... 9**

**INTRODUCCIÓN ..... 10**

**1. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN ..... 11**

**1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA ..... 11**

**1.2 JUSTIFICACIÓN ..... 12**

1.1.1. OBJETIVO GENERAL ..... 13

1.1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS ..... 13

**1.2. ESTADO DEL ARTE ..... 14**

1.2.1. EL EJERCICIO EN EL TRATAMIENTO DE LA DIABETES MELLITUS LL ..... 14

1.2.2. EL EFECTO DE LA FRECUENCIA EN EL CONTROL GLUCÉMICO Y COMPOSICIÓN CORPORAL DE DIABETES TIPOS 2 ..... 14

1.2.3. MEJORA EN EL CONTROL DE LOS DIABÉTICOS TIPO 2 TRAS UNA INTERVENCIÓN CONJUNTA: EDUCACIÓN DIABETOLÓGICA Y EJERCICIO FÍSICO ..... 15

1.2.4. CONTROL GLUCÉMICO A TRAVÉS DEL EJERCICIO FÍSICO EN PACIENTES CON DIABETES MELLITUS TIPO II; REVISIÓN SISTEMÁTICA ..... 16

**2. MARCO REFERENCIAL ..... 17**

**2.1. MARCO TEÓRICO ..... 17**

**2.2. MARCO LEGAL ..... 19**

2.2.1. LEY 181 DE 1955, ARTÍCULO 52: ..... 19

2.2.2. LEY 10 DE 1990, RESOLUCIÓN 8430 DE 1993: ..... 19
2.2.3. ARTÍCULO 6: ..... 20

**3. DISEÑO DE LA INVESTIGACION ..... 20**

**3.1. POBLACIÓN Y MUESTRA ..... 20**
**3.2. CRITERIOS DE INCLUSIÓN ..... 21**
**3.3. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN ..... 21**
**3.4. VARIABLES DE ESTUDIO ..... 21**
**3.5. METODOLOGÍA ..... 22**

**4. DESARROLLO DEL TRABAJO DE GRADO (PLANIFICACIÓN) ..... 23**

**4.1. DISEÑO DE ESTUDIO ..... 23**
**4.2. VARIABLES EXPIATORIAS ..... 24**
4.2.1. PROCEDIMIENTOS: DESCRIBIREMOS EL PROTOCOLO QUE SE DEBERÁ REALIZAR UNA VEZ LAS PERSONAS HAYAN LEÍDO EL CONSENTIMIENTO INFORMADO Y QUIERAN SER PARTE DE FORMA VOLUNTARIA DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN. ..... 24
4.2.2. EVALUACIÓN DEL (G1) ..... 24
4.2.3. EVALUACIÓN DEL (G2) ..... 26
**4.3. INTERVENCIÓN ..... 28**
4.3.1. ÍNDICE DE MASA CORPORAL: SE REQUIERE REALIZAR LA SIGUIENTE FORMULA. . 29
4.3.2. PORCENTAJE DE GRASA CORPORAL: PARA HALLAR EL PORCENTAJE DE GRASA CORPORAL SE REQUIERE EFECTUAR LA SIGUIENTE FORMULA. ..... 29
4.3.3. PERÍMETRO ABDOMINAL: ..... 29
4.3.4. ÍNDICE CINTURA CADERA: ..... 30
4.3.5. PERÍMETRO CUELLO: ..... 30

**5. RESULTADOS ..... 30**

**6. CONCLUSIONES ..... 31**

**7. RECOMENDACIONES ..... 32**

**8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS ..... 33**

**ANEXOS ..... 36**

**8.1. ANEXO A: CONSENTIMIENTO INFORMADO ..... 36**

**8.2. ANEXO B: CUADRO DE RECOLECCIÓN DE DATOS ..... 39**

**8.3. ANEXO C: CUADRO BASE DE DATOS ..... 39**

**8.4. ANEXO C: CONTROL GLUCOMETRICO Y DE VO2MAX ..... 40**

**8.5. CLASIFICACIÓN DE (IMC) ..... 40**

**8.6. CLASIFICACIÓN DE PORCENTAJE DE GRASA (%G) ..... 41**

**8.7. CLASIFICACIÓN PERÍMETRO ABDOMINAL (PA) ..... 42**

**8.8. CLASIFICACIÓN CINTURA CADERA (ICC) ..... 43**

**8.9. CLASIFICACIÓN PERÍMETRO CUELLO (PC) ..... 44**

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

# LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Plan de entrenamiento ..... 26
Figura 3 Recolección de datos ..... 39
Figura 4: Base de datos ..... 39
Figura 6: Control glucometrico ..... 40

## RESUMEN EJECUTIVO

El ejercicio físico es esencial en la prevención y tratamiento de la diabetes mellitus tipos ll, muchos estudios han arrojados resultados benéficos en la realización de ejercicio físico el cual disminuye el riesgo de progresión de la patología.

Por ende se realizará dicha propuesta que consistirá en ejecutar un plan de entrenamiento en la muestra (M1) de 10 semanas, con realización de ejercicio físico 2 veces por semana a una intensidad de la Fcmax de 60-70% o del Vo2max del 40-75% con intervención glucometrica donde se medirá el nivel glucosa en sangre pre- post al ejercicio físico.

Por otro lado, valoraran la muestra (M2) seleccionada, donde se le brindaran recomendaciones nutricionales, cabe resaltar que dichas personas (segunda muestra) no realizarán el plan de entrenamiento, sin embargo también se medirán los niveles de glucemia.

Al iniciar el plan se deberán tomar datos de vital relevancia como lo son: índice de masa corporal y su estado actual (IMC) ,peso(P),talla (T), perímetro abdominal(PA), índice cintura cadera (ICC) y porcentaje de grasa corporal y su estado (%G) dichos factores antropométricos valdrá para analizar y sacar conclusiones.

Para la aplicación de la propuesta de entrenamiento es clave un protocolo en el desarrollo de la propuesta que arrojara resultados donde serán examinados.

**PALABRAS CLAVE**. Diabetes mellitus, Ejercicio Físico, Hábitos Alimenticios, Antropometría.

# INTRODUCCIÓN

“La humanidad ha recibido al siglo XXI con lo que se considera una epidemia de diabetes mellitus. Esta enfermedad puede definirse como un síndrome, ya que comprende un grupo heterogéneo de padecimientos en los que el factor común es una concentración alta de glucosa en la sangre (o hiperglucemia)” (Hiriad, 2002).

Dicha patología tiene una “característica relevante en los usuarios y es la ausencia de la hormona que regula los niveles de glucosa en sangre” (Cros, 2001) .

Pacientes prescritos con Diabetes mellitus tipo ll su principal manifestación primaria es la resistencia a la insulina y esto tiene como consecuencia en los músculos y células del hígado dejen de responder de forma efectiva a dicha hormona, llamada Insulina. “Según proyecciones de la OMS, la diabetes será la séptima causa de mortalidad en 2030” (OMS, 2018).

Como propuesta de trabajo de grado se implementará un método descriptivo donde se medirá o evaluarán, diversos aspectos que proyectarán la propuesta planteada.

Esta propuesta de investigación tendrá un aporte importante a la comunidad estudiantil (uteista) ya que complementará los trabajos ya realizados y permitirá sacar conclusiones significativas en las asignaturas y grupos de investigación del programa.

# 1. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

## 1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

“La diabetes mellitus II es una de las principales enfermedades crónicas no transmisibles presentes en el mundo y genera considerablemente morbilidad y mortalidad” (Marquez Arabia, 2012) con un alto índice de personas que la padecen a nivel mundial; es una enfermedad capaz de desarrollase a tal punto que generé otras patologías en la vida de una persona, si los cuidados y prevenciones no son los adecuados.

Un estudio realizado por la OMS demostró que una población de personas con “diabetes ha aumentado de 108 millones en 1980 a 422 millones en 2014” (OMS, 2018) “Aproximadamente la mitad de las muertes atribuibles a la hiperglucemia tienen lugar antes de los 70 años de edad. Según proyecciones de la OMS, la diabetes será la séptima causa de mortalidad en 2030” (OMS, 2018)
“En Colombia la prevalencia de diabetes mellitus tipo 2 oscila entre el 4 y el 8%, en función del rango de edad de la población estudiada. En las zonas rurales es menor del 2%. El mestizaje, el envejecimiento y los factores asociados a la urbanización son los principales determinantes de la epidemia de diabetes que se observa en la región” (P.Aschner 2. , 2010)

En el 2018 un estudio realizado por el OSPS (Observatorio de Salud Pública de Santander) reveló que “Santander ocupa el tercer lugar en prevalencia de la diabetes detecto que fue de 23,2x100 mil habitantes” (OSPS, 2018) lo cual se debe a los malos hábitos alimenticios y a la falta de realización de ejercicio físico.

La Diabetes no discrimina, edad, género y etnia para desarrollarse en totalidad, una de las principales causas de su desarrollo como patología es la falta de ejercicio físico. De acuerdo a la propuesta de ejercicio físico que se expondrá en el siguiente informe.

¿Serán significativos los efectos del plan de entrenamiento físico en personas con diabetes mellitus ll comparado con un grupo control?

## 1.2 JUSTIFICACIÓN

Debido a la gran demanda de personas que padecen dicha patología (Diabetes mellitus II) se quiere promover la buenas practicas nutricionales y de ejercicio físico, para así crear hábitos en la muestra y sembrar buenas prácticas para llevar una vida saludable.

Se estima que la propuesta presentada tenga resultados para analizar debido a las estrategias escogidas por los estudiantes para implementarlas en las muestras de pacientes diagnosticados con diabetes mellitus II, se estima que la propuesta sea viable y tengan adaptación al ejercicio físico en las diez semanas de ejecución.

Se aplicarán métodos de entrenamientos progresivos, basados en el trabajo aeróbico y la resistencia, dónde se evaluarán los cambios fisiológicos de cada persona, con el fin de disminuir los niveles de glucosa presentes en sangre y adopten los buenos hábitos para prolongar un buen estado de salud.

La ejecución de la propuesta planteada será relevante para las Unidades Tecnológicas de Santander ya que permitirá tener investigaciones que podrán ser expuestas y servir de ejemplo como avances en la salud deportiva en las diversas áreas del programa.

## 1.1 OBJETIVOS

### *1.1.1. OBJETIVO GENERAL*

Proponer de forma Descriptiva un protocolo para realización de un plan de entrenamiento físico en personas diagnosticadas diabetes mellitus tipo ll.

### *1.1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS*

- Establecer el procedimiento de la recolección de la información y reclutamiento de los participantes.
- Estructurar el plan de entrenamiento físico y su planificación
- Definir los instrumentos de medición y tiempos de evaluación.

## 1.2. ESTADO DEL ARTE

El estado actual del problema se puede categorizar en los siguientes temas:

### 1.2.1. *El ejercicio en el tratamiento de la diabetes mellitus II*

El siguiente estudio realizado por la sociedad argentina de endroquinologia y metabolismo, revelo que el ejercicio físico tiene múltiples beneficios en pacientes diagnosticados con diabetes tipo II que “las adaptaciones al ejercicio regular dependen de los parámetros de la AF (intensidad, duración, Frecuencia, tipo, modo) y de las características del individuo (enfermedades, “fitness”, determinantes genéticos)” ***(Marquez Arabia, 2012)*** . “El entrenamiento aeróbico y el de fuerza producen adaptaciones bioquímicas y morfológicas específicas al programa de ejercicios. El ejercicio aeróbico y el de fuerza mejoran el control glucémico, reducen los factores de riesgo cardiovascular, mejoran la condición física, contribuyen con la pérdida y mantenimiento del peso, mejoran la calidad de vida, reducen la mortalidad y tienen beneficios en casi todos los sistemas. Intervenciones estructuradas de ejercicio de mínimo 8 semanas muestran disminuciones estadística y clínicamente significativas”. ***(Marquez Arabia, 2012)***

### *1.2.2. El Efecto de la frecuencia en el control glucémico y composición corporal de diabetes tipos 2*

En la Universidad federal de Sao Pablo se realizó un estudio donde su objetivo era comparar la influencia de programas de ejercicio físico orientado y estructurado con una frecuencia de 3 a 5 veces por semana, en el periodo de 20 semanas en el control glucémico y la composición corporal en diabéticos tipo II. Presentaron un

grupo control (GC) y un grupo control 3 (GC3) que realizaría un 1 hora de ejercicio físico 3veces por semana, al igual que el grupo control 5 (GC5) solo que realizaría 5 veces por semana. La clase consistía 5 minutos de calentamiento, 30 min de caminata al 70% de la Fcmax y 10 de vuelta a la calma. Se analizaron; índice de masa corporal (IMC), índice cintura cadera (ICC) grasa corporal %, glucemia capilar, glucemia en ayuno, hemoglobina glucocida. “En la mayoría de los parámetros evaluados, el G5 se mostró mejor que el G3 este estudio demostró que un programa de ejercicio físico estructurado de intensidad moderada es capaz de provocar una reducción en el IMC y en el porcentaje de grasa corporal, desde la 8 semana de ejercicio físico, en un grupo de DM2. Sin embargo, con un incremento de la frecuencia de los ejercicios para 5 por semana, además de esos resultados, se pueden tener efectos adicionales como disminución en la circunferencia abdominal, en el promedio de las glucemias capilares y en las glucemias de ayuno y postprandial”. (Vancea, 2008)

### *1.2.3. Mejora en el control de los diabéticos tipo 2 tras una intervención Conjunta: educación diabetológica y ejercicio físico*

Un estudio realizado por la universidad de Murcia, realizo una prescripción del ejercicio físico en pacientes con diabetes mellitus tipos ll y diabetes gestacional, y se puedo observar que “la actividad física es fundamental para la prevención y el tratamiento de dicha patología, por esto, las personas con esta enfermedad, deberían abandonar los comportamientos sedentarios y adoptar estilos de vida activos, reduciendo así el peso corporal y mejorando la sensibilidad de la insulina” (Baños, 2016). Cabe recalcar que es obligatorio en pacientes que presenten “factores de riesgo de sufrir una enfermedad cardiovascular o presente cualquier

otra sintomatología producida por la diabetes, como la neuropatía autonómica, la neuropatía periférica, la nefropatía y la pre proliferativa o retinopatía proliferativa, el ejercicio físico junto a la dieta ayuda a prevenir la aparición de enfermedades relacionadas con el síndrome metabólico como la DM2. Además los deportistas diabéticos deben seguir una correcta alimentación antes, durante y después de la actividad física para no padecer una hipoglucemia" (Baños, 2016)

### *1.2.4. Control glucémico a través del ejercicio físico en pacientes con diabetes mellitus tipo II; revisión sistemática*

Un estudio realizado por el departamento de enfermería de la facultad de ciencias de la salud de la universidad de alicante, describió que "tres son los pilares en el tratamiento de la DM2: la dieta, la medicación y el ejercicio físico, sin embargo, el potencial de la prescripción de entrenamiento físico no ha sido totalmente explotado" (Pablo Quilez, 2015) dicho estudio fue realizado basándose en la búsqueda exhaustiva en tres bases bibliográficas (Pudmed,Scopues y Proquest) donde se analizaban el control glucémico como consecuencia del entrenamiento a largo plazo o tras una sesión de entrenamiento. El estudio puedo concluir que "el ejercicio físico muestran eficacia en el control glucémico tanto en el entrenamiento prolongado como en las 24-48h post-entrenamiento. Es necesaria la prescripción de un entrenamiento estructurado con una frecuencia, volumen e intensidad determinados para lograr beneficios en el control glucémico. El combo es la modalidad que obtiene mejores resultados a través del entrenamiento a largo plazo" (Pablo Quilez, 2015).

# 2. MARCO REFERENCIAL

## 2.1. Marco Teórico

En los siguientes artículos hablaremos acerca de algunos estudios que se han hecho sobre el efecto que tiene el ejercicio físico sobre pacientes diagnosticados con diabetes mellitus ll, los cuales nos sirven como soporte teórico para nuestro estudio.

Es claro afirmar, que el ejercicio físico cómo tratamiento de las enfermedades crónicas no transmisibles es sujeto de estudio desde varias décadas atrás, así mismo, “Es conocido que el ejercicio físico es otro de los pilares fundamentales en la atención del diabético, sin embargo, a nuestra opinión es el más desconocido.

El ejercicio físico en el diabético debe ser realizado a través de la práctica sistemática de la actividad física con una duración de 45 a 60 min, o al menos 3 veces a la semana. Se recomiendan ejercicios aeróbicos y que no peligre la vida del paciente. Si el diabético presenta alguna complicación, el ejercicio físico debe seleccionarse con mucho cuidado y en ocasiones puede ser contraindicado. Opinamos que el ejercicio físico ofrece más beneficios que perjuicios.” (Hernandez, 1998)

No obstante, años más adelante se concluyó “que el sedentarismo, particularmente el hábito de mirar televisión por largo tiempo, está asociado tanto al riesgo de obesidad como de diabetes tipo 2. Los resultados de este estudio realizado en una muestra muy extensa, tanto en sentido numérico como geográfico, dentro de los Estados Unidos, indican que incluso el ejercicio físico ligero y moderado puede disminuir considerablemente el riesgo de estas afecciones y que se debe hacer un

mayor hincapié no solo en la práctica del ejercicio, sino en la eliminación de los hábitos de sedentarismo.” (Health, 2003)

A mediados del 2010 gracias a La Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública “Se ha demostrado que el ejercicio aeróbico produce mejores efectos, permitiendo un aumento en la captación de glucosa por los músculos esqueléticos, independiente de la insulina, que continúa después del esfuerzo, mientras el glucógeno es resintetizado. Así también, los estudios muestran las actividades más intensas (80% a 90% de la frecuencia cardiaca máxima), son más efectivos en aumentar la sensibilidad a la insulina, por lo que se recomienda una actividad moderada debido a que puede darse situaciones en que el ejercicio agudo empeore la sensibilidad a la insulina.” (Rossana Gómez1, 2010)

Los más recientes estudios han descubierto diversas maneras de prevenir la propagación de esta enfermedad,tal como lo es la diabetes mellitus ll “las intervenciones en el estilo de vida reducen el desarrollo de DMT2 en individuos de alto riesgo después del seguimiento a mediano y largo plazo. La reducción del peso parece ser el mayor determinante de la reducción del riesgo para DMT2, mientras que la actividad física y la composición alimentaria pueden contribuir de forma independiente. La composición corporal y la variación genética también pueden afectar la respuesta a las intervenciones. Estas son costo-efectivas y deben optimizarse para incrementar la adherencia, así que las políticas de salud pública deberían imple-mentar programas de prevención adecuados.” (Jorge Jaime Márquez Arabia, 2013)

Un estudio realizado recientemente nos dio como conclusión que “la modalidad de ejercicio intermitente de alta intensidad disminuye en mayor proporción las concentraciones de hemoglobina glicosilada, de ahí que sea la opción de actividad física más eficiente para los pacientes diabéticos tipo 2” (Jesus Moreno, 2016)

De acuerdo con (Marquez Arabia, 2012) logramos planificar una propuesta que según los estudios realizados y factores comparados con su expectativas y experiencias pudieron determinas los porcentajes de trabajo que deben realizar una persona a la hora de hacer ejercicio físico. (Marquez Arabia, 2012) Acredita que las intervenciones en el estilo de vida reducen los riegos de padecer diabetes mellitus ll a corto y a largo plazo. Se estima que la propuesta sea efectiva en los dos grupos control, en el primer grupo, aplicando el plan de entrenamiento (G1) y el segundo grupo control (G2) que constara con la patología pero solo siguiendo unas recomendaciones nutricionales, cabe recalcar que los dos grupos controles seguirán las recomendaciones nutricionales.

## 2.2. Marco Legal

**2.2.1.** ***Ley 181 de 1955, Artículo 52:*** Se reconoce el derecho a todas las personas a la recreación, a la práctica del deporte y al aprovechamiento del Tiempo libre. El Estado fomentará estas actividades e inspeccionará, vi

**2.2.2.** gilará y controlará las organizaciones deportivas y recreativas cuya estructura y propiedad deberán ser democráticas ***(colombia, 1995)***

***2.2.3. Ley 10 de 1990, resolución 8430 de 1993:*** Expedida por el Ministerio de Salud, hoy Ministerio de Protección Social, esta investigación se clasifica en riesgo mínimo, pues se realizaran procedimientos de intervención comunes y evaluaciones en el actuar del cultor físicos, se protegerá la privacidad del individuo, sujeto de investigación, identificándolo solo cuando los resultados lo requieran y éste lo autorice. . La participación de las personas en el estudio

será voluntaria y se registrará su aceptación por medio del consentimiento informado. ***(salud, 1993)***

**2.2.4.** ***Artículo 6:*** "Se llevará a cabo cuando se obtenga la autorización: del representante legal de la institución investigadora y de la institución donde se realice la investigación; el Consentimiento Informado de los participantes; y la aprobación del proyecto por parte del Comité de Ética en Investigación de la institución" ***(salud, 1993)***

# 3. DISEÑO DE LA INVESTIGACION

Se realizará una investigación descriptiva con enfoque cuantitativo (por medio de símbolos matemáticos) aplicando un método deductivo donde partiremos desde la observación, registro y análisis de la información para con base en ella, formular premisas generales. Se analizará y evaluará la relación que existe entre las dos variables principales y las variables segundarias con el fin de analizar minuciosamente los resultados a fin de extraer resultados significativos que contribuyan al conocimiento. A continuación describiremos los procedimientos que van a realizar para cumplir los objetivos planteados.

## 3.1. Población y Muestra

- La población principal serán personas diagnosticadas con diabetes mellitus ll, donde se seleccionaran una muestra de 6 personas, ya sea de una fundación o clínica. Dichas personas conformaran el grupo controlo 1 (G1).

- La segunda muestra será conformada por personas que padezcan diabetes mellitus ll de igual forma seleccionarán una muestra de 6 personas de forma aleatoria. Dichas personas conformaran el grupo control 2 (G2).

## 3.2. Criterios de Inclusión

- Participación voluntaria.
- Mayores de edad.
- Diagnóstico de diabetes mellitus ll.
- Personas que acaten parámetros nutricionales.
- Disponibilidad de tiempo.

## 3.3. Criterios de Exclusión

- Personas que tenga algún tipo de discapacidad.
- Sujetos con recomendaciones nutricionales estrictas.
- Lesiones recientes o problemas articulares crónicos.
- Personas con enfermedades terminales.

## 3.4. Variables de Estudio

- Grupo control 1: Plan de entrenamiento en personas diagnosticadas con diabetes mellitus ll.
- Grupo control 2: Recomendaciones nutricionales en personas con diabetes mellitus ll, sin aplicación de ejercicio físico.

## 3.5. Metodología

- Seleccionar los dos grupos que serán evaluados, ya sea por medio de una fundación, clínica o particular.
- El rango de edad del Grupo control 1 (G1) puede partir de 40a 50 años de igual forma el Grupo control 2 (G2). Que el rango de edad tenga un intervalo de 10 años.
- Exponer la propuesta ante la entidad o grupo de personas, que se va hacer, sus objetivos, beneficios etc...
- Una vez seleccionada los grupos controles, analizar las prescripciones médicas.
- Exponer el consentimiento informado y proceder a la autenticación con cada persona.
- Acordar los materiales que se necesitarán como instrumentos de medición y tiempo de evaluación así mismo en el lugar de realizar el ejercicio físico o plan de entrenamiento. Cabe resaltar que todos los materiales necesarios deberán ser suministrados por los investigadores (alumnos de la universidad)
- Ejecutar el plan de entrenamiento diario y llevar un control individual para analizar los resultados.
- Entregar las recomendaciones nutricionales al grupo control 2 (G2)

# 4. DESARROLLO DEL TRABAJO DE GRADO (planificación)

“Las personas que tienen un comportamiento sedentario tienen mayor prevalencia de sufrir diabetes mellitus tipo 2. Está demostrado que el entrenamiento aeróbico y los programas de acondicionamiento muscular producen mejoras en los pacientes que sufren esta enfermedad” (Hiriad, 2002).

Para ello es necesario un “plan de entrenamiento efectivo que contribuya y aporte beneficios a los pacientes” (Martinez, 2010) que harán parte de la investigación, a continuación daremos todos los parámetros necesarios para cumplir las etapas y así poder ejecutar el proyecto de investigación y por ende se cumplan cada uno de los objetivos planteados.

“El objetivo esencial del tratamiento es prevenir o retrasar las complicaciones micro y macro vasculares (estas últimas especialmente relevantes en la DM2)” (Alfaro J, 2000)

## 4.1. Diseño de Estudio

Se realizará una investigación descriptiva con enfoque cuantitativo (por medio de símbolos matemáticos) donde se analizará y evaluará la relación que existe entre las dos variables principales (G1 Muestra de personas con diabetes mellitus ll que se le aplicara el plan de entrenamiento, con recomendación nutricional y G2 Muestra de personas con diabetes mellitus ll que seguirá solo las recomendaciones nutricionales).

## 4.2. Variables Expiatorias

**4.2.1.** ***Procedimientos:*** Describiremos el protocolo que se deberá realizar una vez las personas hayan leído el consentimiento informado y quieran ser parte de forma voluntaria del proyecto de investigación.

- Acordar el lugar la fecha y hora de la ejecución del plan de entrenamiento y entrega de las recomendaciones nutrcionales.(G1).
- Con el (G2) acordar los días que reunirán para indagar sobre las recomendaciones nutricionales que se les entregaran.

### *4.2.2. Evaluación del (G1)*

Los pacientes del (G1) serán previamente citados, donde uno de los investigadores describirá el protocolo y hará entrega de las recomendaciones nutricionales el cual comenzará con variables sociodemográficas, clínicas y antropométricas que serán las siguientes: cedula, edad, nombre, talla (mts), género, peso (kg),índice de masa corporal (IMC),perímetro abdominal(PA),índice cintura cadera(ICC),perímetro cuello (PC), % de grasa(%G). Posteriormente al iniciar y finalizar la investigación, se realizara la una “prueba de esfuerzo llamada test de Rockport que nos permite hallar el Vo2max” ***(Pablo Orellano, 2018)*** del (G1) que consiste en lo siguiente.

Este método se utilizara con el fin de hallar el Vo2max de cada personas y por consecuente darán los porcentajes de trabajo que cada persona de la Fcmax.
Se deberá completar la distancia de una milla (1.609mts) pero solamente se puede caminar rápido, sin poder correr durante todo el recorrido. Se debe tener en cuenta la Frecuencia cardiaca y el tiempo utilizado para dicha distancia.
Debemos realizar la siguiente formular que nos permitirá hallar el Vo2max.

**Vo2max= 132,6-(0,17xpc)-(0,39xEdad)+ (6,31xS)-(3,27xTie)-(0,156xFc)**

- **Pc: peso corporal.**
- **S: Sexo (0: mujeres, 1: Hombres).**
- **Tie: Tiempo en minutos.**
- **Fc: Frecuencia cardiaca.**

Una vez realizada la prueba de esfuerzo y tengamos el Vo2max de cada persona, se evaluaran los porcentajes de trabajo de cada persona y daremos paso a seguir con la propuesta del plan de entrenamiento que estará basado en lo siguiente:

- Contará con un periodo de trabajo de 10 semanas donde realizaran ejercicio físico 2 veces por semana y “75 minutos cada sesión para un total de 150 min semanales” (Salud, 2018).
- Los días trabajados serán el lunes y el jueves, cabe resaltar que los investigadores pueden modificar los días.
- “Detallaran ejercicio de trabajo como: caminata, circuitos, aros, flexibilidad y ejercicios acuáticos”. (Novial, 2006)
- Cada sesión tendrá una fase inicial de calentamiento de 10min, Central de 55 min y vuelta a la calma de 10 min.
- “La cuantificación del ejercicio será progresivas a una intensidad 60-70% Vo2max que deberán ejecutar los participantes”. (Novial, 2006)
- Todos los días se realizará mediciones glucometicas pre- post al ejercicio físico.

Figura No 1. Plan de Entrenamiento

| | | PROGRAMACIÓN DE ENTRENAMIENTO PARA PERSONAS CON DIABETES MELLITUS TIPO II | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | SEMANA 1 | | SEMANA 2 | | SEMANA 3 | | SEMANA 4 | | SEMANA 5 | | SEMANA 6 | | SEMANA 7 | | SEMANA 8 | | SEMANA 9 | | SEMANA 10 | |
| INTENSIDAD | FRECUENCIA | Lun | Jue | Lun | Jue | Lun | Jue | Lun | Jue | Lun | Jue | Lun | Jue | Lun | Jue | Lun | Jue | Lun | Jue | Lun | Jue |
| | %Vo2Max | 60% | 60% | 60% | 65% | 60% | 65% | 60% | 70% | 65% | 70% | 60% | 65% | 70% | 60% | 70% | 65% | 70% | 70% | 70% | 70% |
| | Medcion Glucometrica | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| | Tes Vo2Maxy medidas | X | | | | | | | | | X | | | | | | | | | | X |
| TIMEPO DE EJECUCION | CIRCUITO | | X | | X | | | X | | | X | | | | | | | | | X | |
| | CAMINATA | X | | X | | | | | | X | | | | | | X | X | | | X | X |
| | FLEXIBILIDAD | X | | X | | X | | X | | X | | X | | X | | X | | X | | X | |
| | | | X | | X | | X | | X | | X | | X | | X | | X | | X | | X |
| | Aros | | X | | X | | X | | X | | | | | X | | X | | | | | X |
| TIEMPO DE TRABAJO | Acuatico | X | | X | | X | | X | X | | | X | X | | X | | X | X | X | | |
| | CALENTAMIENTO | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| | PARTE CENTRAL | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 |
| | V. A LA CALMA | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| | TOTAL SERIES | 60 | | 60 | | 60 | | 60 | | 60 | | 60 | | 60 | | 60 | | 60 | | 60 | |

Fuente: Autores

### *4.2.3. Evaluación del (G2)*

Se realizará el mismo procedimiento que se hizo con el (G1) para la recolección de datos, el protocolo a realizar comenzará con variables sociodemográficas, clínicas y antropométricas que serán las siguientes: cedula, edad, nombre, talla (mts), género, peso (kg),índice de masa corporal (IMC),perímetro abdominal (PA),índice cintura cadera (ICC), perímetro cuello (PC), Porcentaje de grasa(%G).

Una vez realizada dicha recolección de datos, procedemos a ejecutar el test de Rockport y hallar el Vo2max con el fin de que puedan sacar conclusiones específicas cuando finalicen la propuesta.

Figura 2: Guía de alimentación

Fuente: Autores

Posteriormente, se les entregará una tabla de recomendaciones nutricionales que deberán seguir en el mismo periodo de 10 semanas donde los pacientes se tomaran mediciones glucometricas los días lunes y jueves con el fin una comparativa más exacta respecto al grupo control l (G1).

### 4.3. Intervención

La intervención del (G1) y (G2) serán la siguientes de acuerdo a las evidencias científicas, la intervención se realizara de la siguiente forma.

- Los investigadores deberán preguntar a las muestras, si cada uno tiene un glucómetro, si no es así deberán facilitar un glucómetro y sus respectivas agujas para cada persona.
- Una vez se obtenga el glucómetro y se acaten todas las normas de bioseguridad, procederán a la intervención glucometrica.
- Se debe realizar intervención glucometrica antes de ser parte del proceso de investigación y al final.
- También se deberá realizar intervención glucometrica Pre- Post al ejercicio físico, los días asignados al cronograma de entrenamiento (G1).
- El (G2) deberá acatar las recomendaciones y enviar un informe de las mediciones glucometricas de los días que serán asignados.
- Los investigadores deberán prestar atención a los dos grupos controles y que cumplan con sus recomendaciones nutricionales.
- En la fase inicial, central y final del plan de entrenamiento se deberá realizar la prueba de esfuerzo del Vo2max con el fin de analizar los datos. De igual forma también se deberán tomar los datos; peso (kg), índice de masa corporal (IMC), perímetro abdominal (PA), indicie cintura cadera (ICC), perímetro cuello (PC),porcentaje de grasa (%G).

- Tener presente materiales esenciales como; plicometro, cinta métrica, peso.
- Cabe recalcar que todos los materiales necesarios para la ejecución de la propuesta será por cuenta de los investigadores.

***4.3.1. Índice de masa corporal:*** Se requiere realizar la siguiente formula.

$$IMC = \frac{peso\ \ (kg)}{(altura\ \ (m))^2}$$

***4.3.2. Porcentaje de grasa corporal:*** Para hallar el porcentaje de grasa corporal se requiere efectuar la siguiente formula.

Para hombres:

$$\%GC_{Hombres} = 1{,}2.IMC + 0{,}23.Edad - 10{,}8 - 5{,}4$$

Para mujeres:

$$\%GC_{Mujeres} = 1{,}2.IMC + 0{,}23.Edad - 5{,}4$$

***4.3.3. Perímetro abdominal: "***El perímetro abdominal se puede medir fácilmente con una cinta métrica, así, la persona debe estar de pie, con los pies juntos, los brazos a los lados y el abdomen relajado para, a continuación, rodear su abdomen con la cinta métrica a la altura del ombligo y sin presionar hacer una inspiración profunda y al momento sacar el aire" ***(corazon, 2010)***.

***4.3.4. Índice cintura cadera: "***El índice se obtiene midiendo el perímetro de la cintura a la altura de la última costilla flotante, y el perímetro máximo de la cadera a nivel de los glúteos. El índice se obtiene midiendo el perímetro de la cintura a la altura de la última costilla flotante, y el perímetro máximo de la cadera a nivel de los glúteos". ***(Polo Portes, 2010)***

Para hallar el ICC= cintura (cm)/ cadera (cm)

Perímetro cuello: "Se tomara con una cinta métrica por encima de la ***laringe*** con una cinta métrica" (Analisis de la composicion corporal , s.f.)

## 5. RESULTADOS

- Entrega y aprobación de informe final R-DC 125, para hacer traspaso de forma virtual y escrita a las personas que la ejecutaran la propuesta.
- Participación en algún evento exponiendo la propuesta y los resultados que arrojo, en eventos de salud y bienestar físico de la universidad.
- Socialización en medios masivos de información exponiéndola de forma didáctica ya sea por medio de: infografías, poster o folletos.
- Motive a la comunidad uteista a poner en práctica el ejercicio físico y la buena alimentación.
- En la fundación donde se ejecute la propuesta sea expuesta y sirva de ejemplo y motivación a pacientes que empiezan un programa de entrenamiento físico
- En las asignaturas de salud, especialmente en la de enfermedades crónicas no transmisible sea; exhibido y analizado para futuras investigaciones.

# 6. CONCLUSIONES

Considerando los estudios en los que nos hemos situado para plantear un plan de ejercicio físico con recomendaciones nutricionales, los investigadores que llevaran a cabo esta propuesta podrán notar que los pacientes podrían tener mejoras a nivel fisiológico y posible mejorar en su patología.

Cabe recalcar que esta propuesta podría ser modificada en el transcurso de tiempo en el que se ejecute, ya se anexando nuevas investigaciones o excluyendo algún protocolo según el criterio de los investigadores.

# 7. RECOMENDACIONES

Se efectuaran las siguientes recomendaciones como propuesta, aplicar siempre los consentimientos informados necesarios paras los dos grupos controles que tendremos y por consiguiente analizar el paso a paso de la propuesta y si es necesario modificar los ejercicios dependiendo de las situaciones que se presenten en el campo de práctica.

Los entrenadores que ejecutaran la propuesta decidirán con que muestra de edades trabajarían en el desarrollo de la propuesta, se dieron unas edades pero, son modificables dependiendo de la situación, tener en cuenta siempre las las mediciones glucometrica pre-post al ejercicio físico. Dejar claro a los participantes que no recibirán ninguna remuneración económica es vital importancia adquirir los materiales necesarios para brindar un buen acondicionamiento físico.

Como propuesta recomendamos brindar educación nutricional a los pacientes del G2 basándose en la infografía, cabe resaltar que puede ser modificada y estructurada según el criterio del investigador.

Se recomienda buscar una fundación o centro médico que facilite la muestra de pacientes y pueda enriquecer los resultados apoyando con grupo su grupo médico o en su defecto buscar una muestra que cumpla con los criterios de inclusión, una vez realizado dicho proceso solicitar a cada individuo la prescripción médica y revisar si toma algún medicamento o padece otra patología.

Recomendar a la muestra utilizar calzado adecuado que tengan buena amortiguación y evitar ejercicios polimétricos.

.

## 8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alfaro J, S. A. (2000). Tratamiento de la diabetes mellitus . *Sistema Nacional de salud* .

*Analisis de la composicion corporal* . (s.f.). Obtenido de Analisis de la compósicion corpóral : https://sites.google.com/site/calculodelacomposicioncorporal/home/indices-corporales/medidas-basicas/perimetros

Baños, R. F. (2016). *Prescripción del ejercicio físico en sujetos con diabetes mellitus tipo 2 y diabetes gestacional.* Universidad de murcia. Murcia: Retos.

colombia, C. p. (1995). *constitucion politica de colombia* . Obtenido de constitucion politica de colombia : http://www.redcreacion.org/documentos/ley181.htm

Consuelo Ariza copado, V. G. (2010). Mejora en el control de los diabéticos tipo 2 tras una intervención conjunta: intevencion diabetologica y ejercicio fisico . *El Sevier Doyma* .

corazon, F. e. (2010). *La medida del perímetro abdominal es un indicador de enfermedad cardiovascular más fiable que el IMC.* Barcelona .

Cros, M. r. (2001). *Efectos del control glucemico y el ejercicio fisico sobre marcadores de riesgo cardiovascular en la diabetes mellitus.* Barcelona: Universidad autonoma, facultad de medicina.

Health. (2003). El ejercicio físico ligero disminuye el riesgo. *Panam Salud publica* .

Hernandez, F. C. (1998). El diabetico insulino dependiente: estrategia terapeutica actual . *Revita Cubana* .

Hiriad, M. (2002). *La historia natural de la diabetes.* España : Huesped.

Jesus Moreno, F. c. (2016). Ejercicio intermitente de alta intensidad como estrategia terapeutica para diabeticos tipo 2 residentes en aluturas medias . *revista cubana de salud publica* .

Jorge Jaime Márquez Arabia, G. r. (2013). Papel del ejercicio en la prevención de la diabetes. *Revista de endocrinologia y metabolismo* .

Jose Albelan Aleman, P. S. (2010). Guia para la prescripcion del ejercicio fisico en pacientes con riego cardiovascular . *Asociacion de la sociedad española de hipertencion* , 67.

Marquez Arabia, R. S. (2012). El ejercicio en el tratamiento de la diabetes mellitus ll. *Revista argentina de endroquinologia y metabolismo* , 10.

Martinez lopez, E. J. (2004). Aplicacion de la prueba de cooper,cours navette y test de ruffier. resultados y analisis estadisticos en eduacion secundaria . *Revista internacional de medicina y ciencias de la actividad fisica y el deporte*.

Martinez, R. N. (2010). Actividad fisica en la prevencion y tratamiento de la diabtes . *Revista venezolana de endocrinologia y metabolismo* .

mexico, U. a. (s.f.). *Clik.salud.net*. Obtenido de Clik.salud.net: https://www.clikisalud.net/circunferencia-del-cuello-indicador-preciso-de-sobrepeso-y-obesidad/#:~:text=En%20el%20g%C3%A9nero%20masculino%2C%20la,a%20los%2015%20a%C3%B1os%2C%2031cm.

Novial, A. (2006). *Diabetes y ejercicio 2.* Barcelona: Mayo.

OMS, O. M. (2018). *Diabetes.* Ginebra .

OSPS. (11 de Febrero de 2018). Santander ocupa tercer lugar en la prevalencia de diabetes. *Vanguardia*, pág. 1.

P.Aschner. (2010). Epidemiología de la diabetes en Colombia. *El Sevier*, 1.

P.Aschner, 2. (2010). Epidemiologia de la diabtes en colombia . 100.

Pablo Orellano, C. R. (2018). Efectos del ejercicio sobre la inflacion y ferritirina serica en pacientes con obesidad y diabetes mellitus ll. *Rev. chilena de endocrinologia y diabetes*.

Pablo Quilez, M. R. (2015). *Control glucémico a través del ejercicio físico en pacientes con diabetes.* Alicante,España.

Polo Portes, C. E. (2010). *El indice cintura cadera,revision.* Madrid: Centro de medicina deportiva.

Rossana Gómez1, a. H.-B. (2010). EL EJERCICIO FÍSICO Y SU PRESCRIPCIÓN EN PACIENTES CON ENFERMEDADES CRONICAS DEGENERATRIVAS . *Peru med expo salud publica* .

salud, M. d. (1993). De la investigacion en seres humanos Art 6. En *Constitucion Politica de la republica de colombia* (pág. 19). Colombia .

Salud, O. M. (30 de octube de 2018). *Organización Mundial de la Salud* . Obtenido de https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/diabetes

Vancea, D. M. (2008). *El efecto de la frecuencia en el ejercicio fisico en el control glucemico y composicion corporal de diabticos tipo ll.* Sao Pablo : Universidad federal de sao pablo .

# 8. ANEXOS

## 8.1. Anexo A: Consentimiento informado

**EFECTOS DE UN PLAN DE ENTRENAMIENTO FISICO EN PACIENTES DIAGNOSTICADOS CON DIABETES MELLITUS TIPO II**

Con base en los principios establecidos en la Resolución 008430 del 4 de octubre de 1993 por la cual se establecen las normas para la investigación en salud en Colombia, específicamente en el artículo 15, en lo relacionado con el Consentimiento Informado usted deberá conocer acerca de esta investigación y aceptar participar en ella si lo considera conveniente.

POR FAVOR LEA DETENIDAMENTE Y HAGA LAS PREGUNTAS QUE DESEE HASTA SU TOTAL COMPRENSIÓN.

Usted ha sido invitado a participar en el estudio titulado “Efectos de un plan de entrenamiento físico en pacientes diagnosticados con diabetes mellitus II” que tiene como investigadores a los estudiantes:

1. _____ con número de cedula_____
2 ._____ con número de cedula_____
3. _____ con número de cedula_____

Se le informa que el objetivo de estudio es evaluar los efectos que tiene un plan de entrenamiento físico en pacientes diagnosticados con diabetes mellitus II y un grupo control que tendrá como objetivo seguir solo unos parámetros nutricionales, cabe resaltar que el segundo (G2) tendrán la patología. Se espera que este estudio sea de información valiosa para los avances científicos en la salud.

Si acepta participar, se le indagará sobre enfermedades, riesgo cardiovascular y recomendaciones nutricionales previas a este estudio, lo anterior con el objetivo de confirmar su inclusión en el protocolo de investigación. Posteriormente, se tomaran unos datos importantes como lo son: Peso, talla, índice de masa corporal (IMC), índice cintura cadera (ICC), perímetro abdominal (PA), perímetro cuello(PC), niveles de glucosa en sangre (medición glucometrica),Porcentaje de grasa corporal (%G). Es importante aclarar que esta intervención se hará una vez se confirme que no hay contraindicaciones para llevarla a cabo el plan de entrenamiento.

Su participación en este estudio es completamente voluntaria y si decide participar y firmar el presente consentimiento, cabe resaltar que no recibirá ningún beneficio económico, este podrá retirarlo en el momento que así lo desee. Además, la información recolectada será usada con fines académicos y ni su nombre ni sus características personales serán publicados de manera individual. Adicionalmente, se le tomarán algunos registros fotográficos o de video durante la prueba si usted lo permite.

Según Ministerio de Protección Social, esta investigación se clasifica en riesgo mínimo, se realizaran procedimientos de intervención comunes y evaluaciones en el actuar del cultor físico. Cabe recalcar que los beneficios fisiológicos se verán con el pasar de los días y el progreso y dedicación que se efectué a la investigación.

Con la firma doy fe que he sido adecuadamente instruido sobre los riesgos y beneficios del estudio, y se me han contestado todas mis preguntas y resuelto todas mis dudas. A continuación se encuentran los teléfonos de las personas a las cuales puede contactar en caso de querer aclarar más inquietudes.

Nombre: _____ Tel_____ correo_____

Nombre: _____ Tel_____ correo_____

Nombre: _____ Tel_____ correo_____

Si acepta participar, por favor escriba su nombre y firme en el espacio a continuación.

Nombre: _____ Firma: _____

C.C: _____ de: _____

Dirección: _____ Teléfono: _____

Nombre del testigo: _____

Firma: _____

Cédula de ciudadanía: _____ de: _____

Dirección: _____ Teléfono: _____

Declaración del investigador:

Certifico que yo o algún miembro de mi grupo de investigación le ha explicado a la persona cuyo nombre aparece registrado en este formulario, sobre esta investigación, y que esta persona entiende la naturaleza y propósito del estudio y los posibles riesgos y beneficios asociados con su participación en el mismo. Todas las preguntas que esta persona ha hecho le han sido contestadas.

Firma: _____

Cédula de ciudadanía: _____ de: _____

Dirección: _____ Teléfono: _____

Fecha __ __ / __ __ / __ __ __ _

## 8.2. Anexo B: Cuadro de recolección de datos

| Efectos de un plan de entrenamiento en pacientes con diabetes mellitus II | | | |
|---|---|---|---|
| CC: | EDAD: | | |
| NOMBRE: | TALLA (mts): | | |
| GENERO: | IMC: | PA: | ICC: |
| PESO (KG): | ESTADO: | % G. CORPORAL: | |
| 1er MUESTRA GLUCOMETRO: | PC: | ESTADO: | |
| 1-Vo2MAX INICIAL : | 2-Vo2MAX FINAL: | | |
| FECHA: | FECHA: | | |
| CONSUME MEDICAMENTOS? SI: NO: | CUAL: | | |
| CIRUGIA ? SI : NO : CUAL ? : | CUALES Y PORQUE? | | |

Figura 3 Recolección de datos

## 8.3. Anexo C: Cuadro base de datos

| | |
|---|---|
| PROYECTO: | |
| ESTUDIANTES: | |

| # | CC | NOMBRE | GRUPO CONTROL | GENERO | EDAD | PESO (KG) | TALLA (mts) | IMC | ICC | PA | PC | % G.C | 1MG | 2MG |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | | | | | | | |

Figura 4: Base de datos

## 8.4. Anexo C: Control Glucometrico y de Vo2Max

| Nombre | | 1M sem1 | | 2M sem2 | | 3M sem 3 | | 4M sem4 | | 5M sem 5 | | 6M sem 6 | | 7M sem 7 | | 8M sem8 | | 9M sem 9 | | 10M sem 10 | | 1Vo2MAX I | 2 Vo2MAXF |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Nombre | Dia | pre | post | pre | post | pre | post | pre | post | pre | post | pre | post | pre | post | pre | post | pre | post | pre | post | | |
| | Lun | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Jue | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Lun | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Jue | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Lun | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Jue | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Lun | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Jue | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Lun | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Jue | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Lun | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Jue | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Figura 6: Control glucometrico

## 8.5. Clasificación de (IMC)

| Clasificación | IMC (Kg/m²) | Riesgo |
|---|---|---|
| Normal | 18.5 - 24.9 | Promedio |
| Sobrepeso | 25 - 29.9 | Aumentado |
| Obesidad grado I | 30 - 34.9 | Moderado |
| Obesidad grado II | 35 - 39.9 | Severo |
| Obesidad grado III | Más de 40 | Muy Severo |

Figura 7: Clasificación IMC

## 8.6. Clasificación de porcentaje de grasa (%G)

| Femenino sano por edad | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Edad | Excelente | Bueno | Malo | Peor |
| 19-24 | 18.9 % | 22.1 % | 25.0 % | 29.6 % |
| 25-29 | 18.9 % | 22.0 % | 25.4 % | 29.8 % |
| 30-34 | 19.7 % | 22.7 % | 26.4 % | 30.5 % |
| 35-39 | 21.0 % | 24.0 % | 27.7 % | 31.5 % |
| 40-44 | 22.6 % | 25.6 % | 29.3 % | 32.8 % |
| 45-49 | 24.3 % | 27.3 % | 30.9 % | 34.1 % |
| 50-54 | 26.6 % | 29.7 % | 33.1 % | 36.2 % |
| 55-59 | 27.4 % | 30.7 % | 34.0 % | 37.3 % |
| 60 + | 27.6 % | 31.0 % | 34.4 % | 38.0 % |

| Masculino sano por edad | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Edad | Excelente | Bueno | Malo | Peor |
| 19-24 | 10.8 % | 14.9 % | 19.0 % | 23.3 % |
| 25-29 | 12.8 % | 16.5 % | 20.3 % | 24.4 % |
| 30-34 | 14.5 % | 18.0 % | 21.5 % | 25.2 % |
| 35-39 | 16.1 % | 19.4 % | 22.6 % | 26.1 % |
| 40-44 | 17.5 % | 20.5 % | 23.6 % | 26.9 % |
| 45-49 | 18.6 % | 21.5 % | 24.5 % | 27.6 % |
| 50-54 | 19.8 % | 22.7 % | 25.6 % | 28.7 % |
| 55-59 | 20.2 % | 23.2 % | 26.2 % | 29.3 % |
| 60 + | 20.3 % | 23.5 % | 26.7 % | 29.8 % |

Figura 8: Porcentaje de grasa

## 8.7. Clasificación perímetro abdominal (Pa)

| Perímetro abdominal (cm) | Hombres |
|---|---|
| < 95 | Normal |
| 95-101 | Riesgo elevado |
| ≥ 102 | Riesgo muy elevado |
| **Perímetro abdominal (cm)** | **Mujeres** |
| < 82 | Normal |
| 82-87 | Riesgo elevado |
| ≥ 88 | Riesgo muy elevado |

Figura 9: Perímetro abdominal

## 8.8. Clasificación cintura cadera (ICC)

| | | RIESGO | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | EDAD | BAJO | MODERADO | ALTO | MUY ALTO |
| HOMBRES | 20-29 | <0,83 | 0,83-0,88 | 0,89-0,94 | >0,94 |
| | 30-39 | <0,84 | 0,84-0,91 | 0,92-0,96 | >0,96 |
| | 40-49 | <0,88 | 0,88-0,95 | 0,96-1 | >1 |
| | 50-59 | <0,9 | 0,9-0,96 | 0.97-1,02 | >1,02 |
| | 60-69 | <0,91 | 0,91-0,98 | 0,99-1,03 | >1,03 |

| | | RIESGO | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | EDAD | BAJO | MODERADO | ALTO | MUY ALTO |
| MUJERES | 20-29 | <0,71 | 0,71-0,77 | 0,78-0,82 | >0,82 |
| | 30-39 | <0,72 | 0,72-0,78 | 0,79-0,84 | >0,84 |
| | 40-49 | <0,73 | 0,73-0,79 | 0,8-0,87 | >0,87 |
| | 50-59 | <0,74 | 0,74-0,81 | 0,82-0,88 | >0,88 |
| | 60-69 | <0,76 | 0,76-0,83 | 0,84-0,9 | >0,9 |

Figura 10: Clasificación CC

## 8.9. Clasificación perímetro cuello (Pc)

“En el género masculino, la circunferencia del cuello en niños de 11 a 12 años debe ser de 30.5cm; a los 13 de 32cm, y de los 14 a 15 de 33.5cm. En las mujeres, de los 11 a los 12 años debe medir 19.5cm; a los 13 30.5cm y de los 14 a los 15 años, 31cm”. (mexico, s.f.)