



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA**

**AREA DE SALUD HUMANA**

*CARRERA DE MEDICINA HUMANA*

**TITULO:**

“EFECTOS DE LA ACTIVIDAD FISICA REGULAR  
EN DIABETICOS DEL CLUB AMIGOS DULCES DEL  
HOSPITAL REGIONAL ISIDRO AYORA SOBRE LOS  
NIVELES DE HEMOGLOBINA GLICOSILADA PERIODO  
FEBRERO - JULIO 2014”

Tesis de grado previa a la  
obtención del título de Médico  
General

*Autora:*

*Jenny Carmen Yaruquí Suarnizo*

*Director:*

*Dr. Mg.Sc Richard Orlando Jiménez*

LOJA - 2015

Loja, 10 de noviembre del 2015

**CERTIFICACIÓN**

**Dr. MgSc.**

**Richard Orlando Jiménez**

**DOCENTE DE LA CARRERA DE MEDICINA HUMANA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA**

**CERTIFICA:**

Que la presente tesis de grado titulada "EFECTOS DE LA ACTIVIDAD FISICA REGULAR EN DIABETICOS DEL CLUB AMIGOS DULCES DEL HOSPITAL REGIONAL ISIDRO AYORA SOBRE LOS NIVELES DE HEMOGLOBINA GLICOSILADA. PERIODO FEBRERO - JULIO 2014" De autoría de Jenny Carmen Yaruquí Guarnizo, fue dirigida y supervisada en todo su proceso.

En consecuencia por estar sujeta a lo que estipula el reglamento de Régimen Académico de la Universidad Nacional de Loja, autorizo para la presentación y sustentación pública de su investigación.



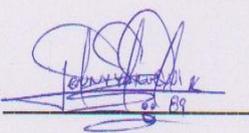
**Dr. Mg.Sc Richard Orlando Jiménez**  
**Director de Tesis**

## AUTORÍA

Yo, **Jenny Carmen Yaruquí Guarnizo**, declaro ser autora del presente trabajo de tesis y eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja y a sus representantes jurídicos de posibles reclamos o acciones legales, por el contenido de la misma.

Adicionalmente acepto y autorizo a la Universidad Nacional de Loja, a la publicación de mi tesis en el Repositorio Institucional – Biblioteca Virtual.

**Autora:** Jenny Carmen Yaruquí Guarnizo.

**Firma:** 

**Cédula:** 1104990229.

**Fecha:** 10 de Noviembre del 2015

**CARTA DE AUTORIZACION DE TESIS POR PARTE DEL AUTOR, PARA LA CONSULTA, REPRODUCCION PARCIAL Y TOTAL Y PUBLICACION ELECTRONICA DEL TEXTO COMPLETO**

Yo, **Jenny Carmen Yaruquí Guarnizo** declaro ser autor de la tesis titulada "EFECTOS DE LA ACTIVIDAD FISICA REGULAR EN DIABETICOS DEL CLUB AMIGOS DULCES DEL HOSPITAL REGIONAL ISIDRO AYORA SOBRE LOS NIVELES DE HEMOGLOBINA GLICOSILADA. PERIODO FEBRERO - JULIO 2014"; autorizo al Sistema Bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja para que con fines académicos, muestre al mundo la producción intelectual de la universidad, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera el Repositorio Digital Institucional.

Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo en el RDI, en las redes de la información del país y del exterior, con las cuales tenga convenio la universidad.

La Universidad Nacional de Loja, no se responsabiliza por el plagio o copia de la tesis que realice un tercero. Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Loja, a los diez días del mes de noviembre del 2015, firma la autora.

- Firma: 
- Autora: Jenny Carmen Yaruquí Guarnizo
- Cédula: 1104990229
- Dirección: Barrio el Paraíso
- Correo Electrónico: krupscaya16@hotmail.com
- Celular: 0994777310

**DATOS COMPLEMENTARIOS**

- Director de tesis: Dr. Richard Orlando Jiménez Mg. Sc
- Tribunal de Grado:
- ✓ Presidente: Dr. Tito Carrión Dávila Mg.Sc
  - ✓ Primer Vocal: Dr. Fernando Patricio Aguirre Aguirre Mg.Sc
  - ✓ Segundo Vocal: Dr. Miguel Marín Gómez Mg.Sc

## DEDICATORIA

A mis padres Miguel y Estela, por su amor y apoyo incondicional al momento de brindarme valor y jerarquía que se necesita para alcanzar esta meta; a mi esposo Mauricio por ser la base fundamental durante el transcurso de estos años, a mi bella/o angelita/o que desde el cielo siempre estará en mi corazón, a Amparito mi gran amiga, por ser la fuerza que me ha impulsado a continuar por el camino de la superación.

A los docentes que me formaron y brindaron sus conocimientos en toda la carrera, a los integrantes del Club Amigos Dulces del Hospital Regional Isidro Ayora por su paciencia y apoyo incondicional y aquellas personas que hicieron posible que se lleve a efecto la culminación de la presente tesis a todos mil gracias.

**JENNY**

## **AGRADECIMIENTO**

Expreso mi sincero agradecimiento a Dios por guiarme de manera permanente por los caminos de la felicidad y sabiduría.

A las autoridades de la Universidad Nacional de Loja, al Área de la Salud Humana, a la carrera de Medicina Humana; con inmensa gratitud a cada uno de los docentes de la carrera, Dr. Erwin, Dra. Elvia, Dr. Miguel, Dr. Tito, Dr. Patricio, Dra. Anita, Dra. Albita, Dra. Lupita, Dra. Digna, Dr. José Miguel Sánchez, y todos aquellos quienes contribuyeron con sus valiosos conocimientos durante mi formación como profesional.

Mi reconocimiento especial al Dr. Richard Orlando Jiménez, Director de Tesis que con sus ilustrados y sabios conocimientos me ha brindado asesoramiento constante durante la realización de la tesis.

A las autoridades del Hospital Regional Isidro Ayora, al Dr. Daniel Pacheco Coordinador de Investigación y Docencia, a los integrantes del Club Amigos Dulces, por su colaboración quienes hicieron posible el desarrollo de este trabajo.

**La autora**

**a. TITULO**

**“EFECTOS DE LA ACTIVIDAD FISICA REGULAR EN DIABETICOS DEL CLUB AMIGOS DULCES DEL HOSPITAL REGIONAL ISIDRO AYORA SOBRE LOS NIVELES DE HEMOGLOBINA GLICOSILADA. PERIODO FEBRERO - JULIO 2014”**

## **b. RESUMEN**

La presente investigación titulada: “Efectos de la actividad física regular en diabéticos del Club Amigos Dulces del Hospital Regional Isidro Ayora sobre los niveles de Hemoglobina Glicosilada. Periodo febrero - Julio 2014”. Se planteó como objetivo general: Determinar los efectos de la actividad física sobre los niveles de hemoglobina Glicosilada en los integrantes del club “Amigos dulces” del Hospital Regional Isidro Ayora. El tipo de estudio es descriptivo y longitudinal. En las técnicas se seleccionó dos grupos; el grupo número uno que corresponde al grupo de trabajo al cual se realizó la investigación del valor de la Hemoglobina Glicosilada al inicio del proceso investigativo, luego se procedió a la realización de actividad física posteriormente se revaloró la Hemoglobina glicosilada. El grupo número dos que corresponde al grupo de control en el cual también se investigó la Hemoglobina Glicosilada al inicio y al final de la investigación pero en este grupo no se realizó actividad física.

Al término de la investigación se llegó a las siguientes conclusiones: Se determinó que la actividad física tuvo un efecto positivo sobre los integrantes del Club tanto en los niveles de hemoglobina Glicosilada como en su estado emocional. Con la realización de tres meses consecutivos de actividad física en los integrantes del Club que decidieron hacerla, los niveles de hemoglobina Glicosilada han disminuido en un 1 %. En el grupo de pacientes que no realizó actividad física los niveles de Hemoglobina Glicosilada se mantuvieron igual a los valores del inicio de este proceso investigativo.

**Palabras Claves:** Actividad Física, Diabetes, Hemoglobina Glicosilada

## **SUMMARY**

The research headlined: "The Effects of the regular physical activity in the members of the Diabetic Club "Sweet friends" of the Isidro Ayora Hospital of Loja, on the levels of Glicosilade Hemoglobin period February-July 2014. The stated objective was: To determine the effects of the physical activity on the levels of Glicosilade Hemoglobin in the members of the Diabetic Club "Sweet friends" of the Isidro Ayora Hospital. The type of study is descriptive and longitudinal Two groups of techniques were chosen: The group one corresponds the working one into which the measurement of the Glicosilade Hemoglobin was made at the beginning of the researching process. Then, after the physical activity was done, a new measurement of the Glicosilade Hemoglobin was carried out. The group two was the one in controlling, in the same way, in this group the Glicosilade Hemoglobin was researched at the beginning and at the end of the researching process, however in this group the physical activity was not done.

At the end of the researching we arrived to the following conclusions: It was determined that the physical activity had a positive effect on the members of the Club in both the levels of the Glicosilade Hemoglobin and in their emotional state. By doing physical activities during three consecutive months on the members of the Club who decided doing it, the levels of the glicosilade hemoglobin have dropped at a 1%. In the group of patients who didn't do physical activity the levels of Glicosilade Hemoglobin were the same as in the beginning the researching process.

**Key words:** Physical activity, Diabetes, Glicosilade Hemoglobin

### **c. INTRODUCCION**

La diabetes mellitus es una de las enfermedades no contagiosas (ENC) más frecuentes del mundo. Es la cuarta causa de muerte en la mayoría de países y hay pruebas sólidas de que tiene dimensiones epidémicas en muchos países en desarrollo económico y de reciente industrialización. La diabetes es, sin lugar a dudas, uno de los problemas sanitarios más exigentes del siglo XXI.

La Federación Internacional de Diabetes (FID) y la Organización Mundial de la Salud (OMS) reportó en el 2013 una prevalencia de 371 millones de diabéticos en todo el mundo, cifra que se estima sobrepase los 552 millones en el año 2030; de ahí que se plantee que puede llegar a cobrar más muertes que el SIDA ya que 4.8 millones de personas mueren a causa de la misma; El número de estudios que describen las causas posibles y la distribución de la diabetes a lo largo de los últimos 20 años han sido extraordinarios. Estos estudios siguen confirmando que son los países de ingresos medios y bajos (PIMB) los que soportan la mayor carga de diabetes. Sin embargo, muchos gobiernos y planificadores de la sanidad pública siguen sin ser plenamente conscientes de la magnitud actual o, lo que es más importante, del potencial de aumento futuro de la diabetes y sus graves complicaciones en sus propios países.

Según datos del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC), la diabetes es la segunda causa de muerte en el Ecuador, durante el 2010, en Ecuador 4.017 personas con diabetes fallecieron.

El Ministerio de Salud Pública de Ecuador a través de la Subsecretaria de Prevención y Promoción trabaja en la adopción de medidas eficaces para reducir los altos índices de personas con diabetes y sus complicaciones.

El programa de Prevención y control tiene como objetivo mejorar el buen vivir de los enfermos crónicos del país, mediante la implementación de las normas y protocolos del manejo de las enfermedades crónicas no transmisibles, en la red pública y complementaria del Sistema Nacional de Salud del País además fomentar una buena alimentación, el ejercicio diario reduciendo así el creciente problema del sobrepeso y la obesidad a escala mundial.

En la ciudad de Loja, se ha venido observado un sin número de casos ya que existe una incidencia de 14 mil personas con diabetes y a nivel de la provincia, existen 30 mil casos; Esto ocasiona problemas en las familias donde existe un integrante diabético, ya que no cuentan con educación e información sobre esta enfermedad, este hecho produce un gran impacto sobre los familiares pues surge en ellos un desequilibrio emocional, social y económico que asociado a la falta de orientación y conocimiento sobre el problema, trae como consecuencia una deficiente atención al diabético, que limita o impide su rehabilitación.

Los familiares son miembros importantes en el tratamiento de paciente diabético, estos deben involucrarse íntimamente, el apoyo familiar y la determinación personal son dos de los factores más importantes que predicen cuáles de los individuos con Diabetes lograrán alcanzar las metas propuestas a largo plazo.

En las dos últimas décadas se han llevado a cabo estudios científicos que demuestran los beneficios producidos en la salud por la práctica de actividad física regular, considerando la propia inactividad como un factor de riesgo (Tercedor, 2013).

Sin embargo, el estilo de vida de hoy en día es eminentemente sedentario, lo que se considera como un factor de riesgo de patologías y alteraciones tales como alteraciones cardiovasculares, enfermedades metabólicas como la diabetes, obesidad, aterosclerosis, broncopatías crónicas, problemas en el aparato locomotor, afecciones psíquicas (Casimiro, 2012 ).

El conocimiento de los beneficios que reporta la práctica sistemática de actividad física no genera unos niveles de práctica suficientes para mantener un buen estado de salud. Por tanto, es preciso generar hábitos de práctica durante la infancia y adolescencia que se continúen en la edad adulta. Para ello previamente hay que considerar las características de los procesos psicosociales para la creación de hábitos.

La actividad física apoya y mejora la calidad de vida en una persona diabética, además reduce las complicaciones físicas y emocionales; errores que algunos de los integrantes cometen al no realizar actividad física. Esta es mi motivación y mi aporte a una sociedad que debe buscar el bienestar general, más aun en el mundo globalizado que la humanidad ha logrado construir.

Es por eso que se hace hincapié en los beneficios que nos brinda la actividad física ya que el mencionado club está conformado por personas con esta patología y sobre todo personas que no realizan actividad física, es por esto que me he propuesto ayudar en la calidad de vida de dichas personas haciendo de la actividad física una hábito que perdure por siempre y de esta manera disminuir los niveles de hemoglobina glicosilada evitando complicaciones que puedan presentarse.

La hemoglobina es una proteína que tiene la función de transportar el oxígeno de los pulmones a los tejidos, se encuentra en los glóbulos rojos (células de la sangre), y se caracteriza por estar formada de hierro. La glucosa se une a la hemoglobina para formar hemoglobina glicosilada o A1c, esta unión se mantiene hasta que el glóbulo rojo es desechado, lo cual ocurre en aproximadamente 120 días. Cuando los niveles de glucosa aumentan, también se incrementa la hemoglobina A1c.

El examen de hemoglobina glicosilada (HbA1c) le sirve al médico para determinar cómo ha sido el control glucémico de una persona con diabetes en los últimos tres meses. Por esta razón se recomienda hacer esta prueba cada tres meses y una ventaja es que no se requiere estar en ayuno para hacerla.

La investigación se la realizó en el Club de diabéticos “AMIGOS DULCES” perteneciente al Hospital Regional Isidro Ayora ya que en esta institución se observa múltiples ventajas y desventajas en los integrantes debido a la falta de organización y secuencia de actividad física. Por lo que me planteo la presente interrogante ¿CUÁLES SON LOS EFECTOS DE LA ACTIVIDAD FISICA REGULAR SOBRE LOS NIVELES DE HEMOGLOBINA GLICOSILADA EN

## DIABETICOS DEL CLUB AMIGOS DULCES DEL HOSPITAL REGIONAL ISIDRO AYORA?.

El objetivo planteado fue determinar los efectos de la actividad física sobre los niveles de hemoglobina glicosilada en los integrantes del club “Amigos dulces” del Hospital Regional Isidro Ayora. El tipo de estudio es descriptivo longitudinal.

En cuanto a resultados tenemos que los niveles de hemoglobina glicosilada al inicio de la investigación se encontraban elevados en ambos grupos pero luego de la realización de actividad física en el grupo que decidió hacerla esta disminuyó en un 1% de sus valores; por lo contrario en el grupo que no realizó actividad física estos valores se mantuvieron.

Finalmente en el presente proceso investigativo se concluye que la actividad física tuvo un efecto positivo sobre los integrantes del Club “Amigos Dulces” que decidieron hacerla, los niveles de hemoglobina Glicosilada han disminuido en 1 % en relación a los que no realizaron actividad física.

#### d. REVISIÓN DE LITERATURA

### ACTIVIDAD FÍSICA Y SALUD

#### CONCEPTO

El concepto Actividad Física es muy amplio, puesto que engloba a la Educación Física, el deporte, los juegos y otras prácticas físicas (Ureña, 2013).

Internacionalmente este concepto se define como *cualquier movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos que tiene como resultado un gasto de energía* (Tercedor, 2013). Ejemplos prácticos en relación con este concepto son las tareas que parten del movimiento corporal: andar, realizar tareas del hogar, subir escaleras, etc.

Esta definición resulta incompleta porque no considera el carácter experiencial y vivencial de la actividad física, olvidando su carácter de práctica social, precisamente las dimensiones que más deberían verse destacadas cuando hablamos de salud como algo más que la ausencia de enfermedad. Por ello Devís y cols. (2012) definen Actividad Física como "*cualquier movimiento corporal, realizado con los músculos esqueléticos, que resulta en un gasto de energía y en una experiencia personal y nos permite interactuar con los seres y el ambiente que nos rodea*".

Estas experiencias permiten aprender y valorar pesos así como distancias, vivir, apreciar sensaciones muy diversas y adquirir conocimientos de nuestro entorno y nuestro propio cuerpo. Además, las actividades físicas forman parte del acervo cultural de la humanidad, desde las más cotidianas, como andar, a otras menos habituales, como el fútbol o cualquier otro deporte.

Asimismo, tampoco podemos olvidar que las actividades físicas son prácticas sociales puesto que las realizan las personas en interacción entre ellas, otros grupos sociales y el entorno (Devís y cols., 2012).

## CONCEPTO DE SALUD

En cuanto al concepto de salud, éste ha estado asociado durante mucho tiempo a la definición clásica de ausencia de enfermedad. Aunque resulta complejo encontrar una definición única de salud, una de las que más se han empleado es la de la Organización Mundial de la Salud (OMS), que considera aquella como *"el estado de bienestar físico, psicológico y social, y no solo la ausencia de enfermedad"*.

Salleras (2012) define salud como "el **nivel más alto posible** de bienestar físico, psicológico y social, y de **capacidad funcional**, que permitan los factores sociales en los que vive inmerso el individuo y la colectividad". Se trata de una definición formulada en términos positivos que integra el dominio físico, mental y social.

## EDUCACION PARA LA SALUD

Valdeón (2012) desde un prisma más educativo define educación para la salud como *"cualquier combinación de actividades de información y educación que lleve a una situación en la que la gente desee estar sana, sepa cómo alcanzar la salud, haga lo que pueda a nivel individual y colectivo para mantener la salud y busque ayuda cuando lo necesite"*. En este sentido el área de Educación Física y el tema transversal "Educación para la salud" son medios inexcusables para trabajar en este camino.

## CONCEPTO DE CALIDAD DE VIDA

En torno al concepto de salud, emerge el de calidad de vida, entendido por Bouchard (2012) como sensación de bienestar, capacidad de disfrute, tolerancia a retos que plantea el entorno y óptimo nivel de estrés.

Bañuelos (2012) indica que el concepto de calidad de los años vividos, es decir, no considerar solamente el total de años que vivimos, sino los años durante los cuales una persona es autónoma, está libre de enfermedades crónicas y puede disfrutar de la vida, es un concepto más relevante para la salud que el de años vividos.

Pero lograr una mayor cantidad y calidad de los años vividos requiere instaurar medidas de promoción de estilos de vida activos y saludables, poniendo especial énfasis en la adopción de hábitos positivos (alimentación equilibrada, educación sexual, actividad física, etc.) y desechando los negativos (sedentarismo, consumo de alcohol, tabaco, drogas, etc.) (Casimiro, 2012).

## **RELACIONES ENTRE ACTIVIDAD FÍSICA, CONDICIÓN FÍSICA Y SALUD**

Actualmente las relaciones entre la actividad física y la salud están repletas de supuestos que sostienen la problemática relación: actividad física = condición física = salud (Devís y cols., 2012). La hipótesis de partida de este paradigma es que si una persona realiza actividad física, ésta repercute en la mejora de la condición física y al mejorar ésta se mejora la salud. Sin embargo, no siempre las mejoras en la condición física producen mejoras en la salud tanto física como psico-social.

La actividad física puede influir en la salud haya o no haya mejora en la condición física, ya que la actividad física está al alcance de todos porque todos pueden hacer algún tipo de actividad, mientras que la mejora de la condición física no siempre se consigue porque, entre otras cosas, depende en gran medida de factores genéticos (Devís y cols., 2012). Este paradigma orientado a la Actividad Física está más próximo a una visión recreativa y participativa en actividades que el centrado en la condición física. Y desde el punto de vista de la salud, es más importante el proceso que el resultado o la comparación con otras personas.

La Actividad Física es un elemento que se encuentra relacionado con otros. Se refiere a la herencia, el estilo de vida, el ambiente y otros atributos personales que pueden ser mucho más determinantes de la salud de una persona que la realización o no de actividad física (Devís y cols., 2012). Este concepto conecta con la definición de Mendoza (2012) del estilo de vida, que viene determinado por las características individuales de la persona, el entorno microsocioal (familia, profesores, amigos), macrosocioal (publicidad, cultura, sistema socio-económico) y el medio geográfico.

### **CREACIÓN DE UN HÁBITO DE PRÁCTICA DE EJERCICIO FÍSICO COMO BASE PARA MEJORAR LA SALUD**

Gutiérrez (2013) citando a Berger (2012) plantea que algo debe estar equivocado porque no se entiende que el ejercicio físico esté asociado a tantos beneficios y sin embargo haya tan pocas personas que lo practiquen con suficiente intensidad y frecuencia como para disfrutar de esos beneficios.

El problema surge por cuanto los perjuicios del sedentarismo son dilatados en el tiempo, y una persona no es consciente de aquellos hasta que los sufre directamente. De hecho, muchas personas adultas se incorporan a programas dirigidos o autónomos de ejercicio físico en base al modelo de creencias en la salud y el de autoprotección, donde la motivación para realizar esta actividad es el riesgo de sufrir o la presencia de alguna patología que disminuye su calidad de vida. Estos modelos no se presentan en los adolescentes al no padecer grandes enfermedades de que disminuyan su calidad de vida.

Es necesario buscar alternativas que permitan, dentro del escaso tiempo disponible, desarrollar hábitos de práctica de ejercicio físico (Ureña, 2013). Bañuelos (2013) indica que desde la perspectiva de la Educación para la salud, uno de los propósitos más importantes y básicos del Ejercicio Físico es desarrollar actitudes positivas que generen la suficiente adherencia a la práctica del mismo.

En la línea de las consideraciones establecidas existe un triple objetivo de Educación Física, que se puede plantear en cuanto a la salud:

1. Generar actitudes positivas hacia el ejercicio físico (Carácter actitudinal).
2. Dotar al individuo de una operatividad motriz básica (Carácter procedimental).

Sánchez Bañuelos (2013) acuña el concepto de umbral mínimo de adaptación física para el disfrute al considerar que para que una persona disfrute de una actividad tiene que tener un nivel mínimo de condición física y de habilidad para poder realizarla y obtener éxito.

3. Dar a conocer y hacer comprender las características y efectos del ejercicio físico (Carácter conceptual).

El paso más importante en el proceso de creación de un hábito recae en generar actitudes positivas hacia la práctica. De este modo, muchas más personas descubrirán que merece la pena realizar actividad física porque la han vivido como una buena experiencia. No se trata de buscar rendimiento o superar unos niveles cuantitativos de actividad estimados a partir de unas tablas estadísticas. Tampoco de convertir la participación en un mal trago para aquellos menos capacitados para el ejercicio físico.

Si la práctica de ejercicio físico que se realiza genera una mayor sensación de salud y bienestar puede contribuir a que se formen actitudes positivas hacia la actividad física, lo que puede afianzar los hábitos de práctica de ejercicio físico. Por el contrario, las actitudes negativas hacia la actividad física, provocan la ausencia de práctica de ejercicio físico, lo que genera un peor estado general de salud y bienestar (Sánchez Bañuelos, 2013).

La autoestima percibida en las clases de Ejercicio Físico está estrechamente relacionada con la práctica de ejercicio físico del adulto mayor. El agrado y el afecto que tienen las personas hacia la clase de Ejercicio Físico, están estrechamente relacionados con la cantidad de práctica (Casimiro, 2012).

Este sedentarismo es justificado por los individuos por falta de tiempo para realizar ejercicio físico, por no gustarle o no disfrutar durante su práctica, por la falta de instalaciones y por pereza. (Ferrando, 2012)

Lo que se pretende precisamente es capacitarlos, o considerarlos capaces a todos ellos para realizar actividades físicas satisfactorias y agradables (Devís y Peiró, 2012). Este planteamiento se basa en el ***Modelo de Actividad Física para toda la vida***, donde lo importante es que se generen hábitos cotidianos de práctica del ejercicio físico (Sánchez Bañuelos, 2013).

Se ha demostrado que la predicción de modelos activos en el estilo de vida adulto pudiera hacerse a través de la participación deportiva durante la niñez y adolescencia, ya que al haber obtenido una óptima habilidad en estas primeras edades, se estimula el interés y participación para los periodos de vida posteriores (Casimiro, 2012).

## **BENEFICIOS, RIESGOS Y CONTRAINDICACIONES DE LA ACTIVIDAD FÍSICA**

Diferentes estudios sociológicos muestran un alto grado de sedentarismo en la población ecuatoriana, siendo la adolescencia una etapa de la vida donde se reduce de forma importante la práctica de ejercicio físico. El estudio de las conductas de los escolares relacionadas con la salud (ECERS) muestra un gran porcentaje de adolescentes sedentarios, que va aumentando con la edad, especialmente en las chicas (Mendoza, 2012). Casimiro (2012) evidenció que del final de primaria al final de secundaria se produce un descenso significativo del nivel de actividad física de los escolares, tanto en chicos como en chicas. Este sedentarismo es uno de los factores de riesgo de las enfermedades cardiovasculares, metabólicas (obesidad, hipercolesterolemia, hiperlipidemias, hipertensión arterial, osteoporosis y diabetes) y respiratorias, junto al consumo de tabaco, alcohol, el estrés y una dieta desequilibrada.

Los mayores beneficios saludables se obtienen cuando se pasa del sedentarismo a niveles moderados de condición física o actividad, y los beneficios no aumentan más cuando se pasa de niveles moderados a altos niveles de condición física o actividad. Por el contrario, mientras los riesgos

derivados de la actividad son muy reducidos a niveles moderados de actividad, estos aumentan exponencialmente cuando la intensidad es muy importante.

Además, cualquier actividad no es necesariamente saludable, sino que depende de la intensidad, las características personales, la frecuencia, la seguridad, la satisfacción, la relación social y el respeto al medio ambiente, entre otros aspectos.

Parece prudente intentar maximizar los beneficios y disminuir los riesgos, en el caso de realizar ejercicio físico para mejorar de la salud, siendo el ejercicio moderado regular la mejor alternativa.

La práctica regular de actividad física produce una serie de adaptaciones morfológicas y funcionales que mejoran la salud psico-biológica en diferentes sistemas funcionales:

#### **Aparato locomotor.**

- ✓ **Huesos:** estimulación de la osteoblastosis, mejor nutrición del cartílago de crecimiento, condensación y ordenación de las trabéculas óseas, incremento de la mineralización y densidad ósea (previene fracturas, osteoporosis y otras lesiones del sistema óseo).
- ✓ **Articulaciones:** mejora la lubricación articular e incrementa la movilidad articular (previene procesos artrósicos y artríticos).
- ✓ **Músculos y ligamentos:** aumento de la síntesis y ordenación de las fibras de colágeno, incremento de la resistencia tendinosa y ligamentosa, hipertrofia muscular general o selectiva (fibras lentas o rápidas), mejora metabólica (aeróbica y anaeróbica).

#### **Sistema cardio-vascular.**

- ✓ **Corazón:** aumento del tamaño (fundamentalmente del ventrículo izquierdo) y de las paredes del músculo cardíaco.

- ✓ **Vasos sanguíneos:** mayor densidad alveolo-capilar, mejora de la elasticidad y resistencia de las paredes arteriales (se disminuye la resistencia periférica total y disminuye la tensión arterial y la arteriosclerosis).
- ✓ **Volumen sanguíneo o gasto cardíaco:** incremento durante la práctica de actividad física, con ligero aumento de la hemoglobina total transportada en sangre.
- ✓ **Frecuencia cardíaca:** disminución en situación basal y de reposo, disminución durante trabajos submáximos, y en menor medida, en trabajos máximos.
- ✓ **Volumen sistólico:** incremento durante trabajos máximos y submáximos.
- ✓ **Presión arterial:** disminución en situación basal y de reposo, en mayor medida la tensión arterial sistólica que la diastólica, posibilidad de incremento de la sistólica ante trabajos máximos (aumentando la tensión arterial diferencial), lo que favorece la asimilación del esfuerzo físico de alta intensidad.

### **Sistema respiratorio.**

- ✓ **Pulmones:** incremento de las cavidades pulmonares, por incremento de la elasticidad de los músculos respiratorios y ligamentos.
- ✓ **Vías respiratorias:** incremento de la superficie de contacto entre alvéolos pulmonares y capilares sanguíneos, mejora de la difusión pulmonar.
- ✓ **Musculatura respiratoria (diafragma, músculos abdominales e intercostales):** incremento de la fuerza y elasticidad muscular.
- ✓ **Capacidad vital:** aumento condicionado por las mejoras en ventilación y frecuencia ventilatoria.
- ✓ **Ventilación total y frecuencia ventilatoria:** disminución en esfuerzos submáximos e incrementos en esfuerzos máximos.

## Metabolismo.

- ✓ **Incremento del consumo de oxígeno máximo:** mejora de los procesos fisiológicos de ventilación, difusión, perfusión, transporte de gases en sangre, intercambio de gases con el músculo y utilización del oxígeno por el mismo (mejora la diferencia arterio-venosa de oxígeno).
- ✓ **Metabolismo aeróbico muscular:** aumento del número y tamaño de mitocondrias, reserva y utilización de triglicéridos, aumenta el contenido de mioglobina y la actividad enzimática oxidativa.
- ✓ **Lipoproteínas:** incremento de la lipoproteína de alta densidad (HDL) para transportar el colesterol y disminuye la lipoproteína de baja densidad (LDL) que deposita el colesterol en las paredes arteriales.

## Sistema Nervioso.

- ✓ **Sistema nervioso:** mejora de los procesos de recepción, elaboración y transmisión de información sensitiva y motora desde el aparato locomotor a sistema nervioso y viceversa; mejora de las coordinaciones intra e intermuscular.
- ✓ **Sistema nervioso vegetativo o autónomo:** regulación del funcionamiento corporal por adecuación de la actuación del eje hipotálamo-hipófisis-glándulas dianas, condicionando un mejor ajuste a situaciones de alerta y estrés (mejora del sistema nervioso simpático) y, por otra parte, una economía de las funciones vitales (mejora del sistema nervioso parasimpático).

Devís y cols. (2012) plantean los beneficios y riesgos físicos, psicológicos y sociales de forma más resumida en la siguiente tabla.

**EFECTOS**

**BENEFICIOS**

**RIESGOS**

<b>FISICOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mejora el funcionamiento de distintos sistemas corporales</li> <li>• Prevención y tratamiento de enfermedades degenerativas o crónicas</li> <li>• Regulación de diferentes funciones corporales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trastornos leves</li> <li>• Afecciones cardio-respiratorias</li> <li>• Lesiones musculoesqueléticas</li> <li>• Síndrome de sobreentrenamiento</li> <li>• Muerte súbita por ejercicio</li> </ul>
<b>SOCIALES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rendimiento académico</li> <li>• Movilidad social</li> <li>• Construcción del carácter</li> </ul>	
<b>PSICOLOGICOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prevención y tratamiento de enfermedades psicológicas</li> <li>• Sensación de competencia</li> <li>• Relajación</li> <li>• Medio para aumentar el autocontrol</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Obsesión por el ejercicio</li> <li>• Adicción o dependencia del ejercicio</li> <li>• Agotamiento síndrome burn out</li> <li>• Anorexia inducida por ejercicio</li> </ul>

## **CONTRAINDICACIONES PARA REALIZAR ACTIVIDAD FISICA**

Existen patologías y enfermedades que impiden la práctica de actividad física

### **Contraindicaciones absolutas.**

- ✓ Insuficiencia renal, hepática, pulmonar, suprarrenal y cardíaca.
- ✓ Enfermedades infecciosas agudas mientras duren.
- ✓ Enfermedades infecciosas crónicas.
- ✓ Enfermedades metabólicas no controladas (diabetes, hipertensión, anorexia).
- ✓ Hipertensión de base orgánica.
- ✓ Inflamaciones del sistema músculo-esquelético (miositis, artritis) en su fase aguda.
- ✓ Enfermedades que cursen con astenia o fatiga muscular.
- ✓ Enfermedades que perturben el equilibrio o produzcan vértigos.

### **Contraindicaciones relativas.**

- ✓ Retraso en el crecimiento y maduración.
- ✓ Enfermedades hemorrágicas.
- ✓ Ausencia de un órgano par (pulmón, ojo, riñón, testículo).
- ✓ Disminución acusada de la visión y la audición.
- ✓ Hernias abdominales.
- ✓ Enfermedades metabólicas no controladas (hipertensión, osteoporosis, obesidad, diabetes tipo I y II).
- ✓ Alteraciones músculo-esqueléticas que dificulten la actividad motriz necesaria para la práctica deportiva.
- ✓ Antecedentes de haber sufrido traumatismos craneales.
- ✓ Intervenciones quirúrgicas de cabeza y de columna.
- ✓ Enfermedad convulsionante no controlada.

### **En cuanto al medio.**

- ✓ En el agua, dermatopatías que empeoran con la humedad tales como otitis, sinusitis y conjuntivitis agudas.
- ✓ En ambientes calurosos, fibrosis quística, estados de hipohidratación consecutivos a vómitos o diarreas previas.
- ✓ No aclimatación al calor.
- ✓ Obesidad mórbida.
- ✓ En ambientes fríos y secos, asma inducida por el ejercicio.
- ✓ Si se colocó insulina, hay que conocer de qué tipo era (absorción rápida o lenta) y dónde se la inyectó. En los 90 minutos siguientes a la inyección no se debe hacer ejercicio físico ante el riesgo de sufrir una hipoglucemia. El pinchazo se realizará en una zona que vaya a estar poco implicada en la actividad. El abdomen es la zona ideal pues la absorción de la insulina es más lenta y se previenen hipoglucemias reactivas.
- ✓ Debe atenderse a la correcta higiene de los pies, asegurándose que tras la actividad haya un correcto aseo, para evitar heridas e infecciones en las extremidades, cuya infección puede resultar muy problemática al diabético.
- ✓ Hay que hidratarse continuamente.

### **PERSPECTIVA DE LA ACTIVIDAD FISICA Y SALUD**

Según Ureña 2013. La actividad física puede condicionar una mejora en la salud desde una triple perspectiva:

1. Como componente terapéutico o rehabilitador de una enfermedad o patología ya existente (poca importancia en la adolescencia).
2. Como herramienta preventiva, para reducir los riesgos de padecer las enfermedades cardiovasculares, metabólicas y respiratorias, las que con mayor frecuencia disminuyen la calidad de vida en la edad adulta.

3. Como práctica orientada al bienestar, intentando conseguir un desarrollo pleno de la persona, buscando calidad de vida, donde la práctica se convierte en un hábito más de vida por el simple hecho del disfrute que produce su realización.

## **TIPOS DE ACTIVIDAD FISICA QUE PUEDE REALIZAR EL ADULTO MAYOR**

- incluya más actividades físicas en su rutina diaria
- ejercicios aeróbicos
- ejercicios de fuerza muscular
- ejercicios de estiramiento

**Incluya más actividades físicas en su rutina diaria.** Puede aumentar las calorías que quema si incluye más actividades físicas en su rutina diaria. Puede hacer lo siguiente, o pensar en otras cosas que quiere hacer.

- Camine mientras habla por teléfono.
- Juegue con los niños.
- Saque a pasear al perro.
- Levántese para cambiar el canal de televisión en vez de usar el control remoto.
- Trabaje en el jardín o rastrille las hojas.
- Limpie la casa.
- Lave el coche.
- Aumente el tiempo y el esfuerzo para hacer las tareas domésticas. Por ejemplo, hacer dos viajes por las escaleras para ir a la lavandería en vez de hacer un solo viaje.
- Estacione el coche en el lugar más alejado del estacionamiento del centro comercial y camine a la tienda.
- Camine por todos los pasillos de la tienda de comestibles.
- En el trabajo, vaya caminando a ver a un compañero de trabajo en vez de llamarlo por teléfono o enviarle un correo electrónico.
- Use las escaleras en vez del elevador.

- Estírese o camine durante los descansos en vez de tomar café y comer algo.
- Camine a la oficina de correos o a otros lugares durante la hora del almuerzo.

**Ejercicios aeróbicos.** El ejercicio aeróbico es un tipo de actividad física en el que se utilizan los músculos grandes. Este tipo de ejercicio acelera el ritmo del corazón. En el ejercicio aeróbico también se respira más fuerte. Hacer ejercicios aeróbicos durante 30 minutos por lo menos 5 días a la semana ofrece muchos beneficios. Para hacerlo más fácil, puede dividir los 30 minutos en varias sesiones. Por ejemplo, puede caminar rápidamente durante 10 minutos tres veces al día, una vez después de cada comida.

Si no ha hecho ningún ejercicio últimamente, consulte al médico primero. Debe asegurarse de que no sea peligroso para usted aumentar su nivel de actividad física. El médico puede decirle cómo hacer los ejercicios aeróbicos. Pregunte cómo hacer el calentamiento y el estiramiento antes de comenzar a hacer ejercicio. También pregunte cómo hacer el enfriamiento después del ejercicio.

Empiece despacio, con 5 a 10 minutos de ejercicio por día. Aumente un poco de tiempo todas las semanas. La meta es hacer por lo menos 2 horas y media de ejercicio a la semana. Para lograr esta meta, puede

- caminar rápidamente
- subir las escaleras
- nadar o tomar una clase de ejercicios aeróbicos acuáticos (ejercicios aeróbicos que se hacen en una piscina)
- bailar
- tomar una clase de ejercicios aeróbicos
- jugar al fútbol, béisbol u otro deporte

**Ejercicios de fuerza muscular.** Usted puede desarrollar los músculos haciendo ejercicios de fuerza tres veces por semana. Estos ejercicios se hacen con pesas de mano, bandas elásticas o máquinas de levantamiento de peso. El músculo quema más calorías que la grasa, incluso cuando usted no esté haciendo ejercicio. Por lo tanto, si tiene más músculo y menos grasa quemará más calorías.

Los ejercicios de fuerza muscular pueden hacer que sus tareas diarias sean más fáciles. Pueden mejorar el equilibrio y la coordinación, así como la salud de los huesos. Puede hacer estos ejercicios en su casa, en un gimnasio o en una clase. El médico u otro profesional de la salud le pueden dar más información sobre los ejercicios de fuerza muscular. También le pueden indicar qué tipos de ejercicios son los mejores para usted.

**Ejercicios de estiramiento.** El estiramiento aumenta la flexibilidad y reduce el estrés. Además, ayuda a evitar el dolor de los músculos después de hacer otros tipos de ejercicio. El médico u otro profesional de la salud le pueden indicar cuál tipo de estiramiento es el mejor para usted.

## **TIPOS DE ACTIVIDAD FÍSICA QUE NO DEBE REALIZAR EL ADULTO MAYOR**

Si tiene problemas médicos causados por la diabetes, algunos tipos de ejercicio pueden empeorarlos. Por ejemplo, levantar mucho peso puede empeorar los problemas de retinopatía diabética. Esto se debe a que levantar mucho peso (o hacer actividades similares) aumenta la presión en los ojos. Algunas personas tienen entumecimiento en los pies a causa del daño en los nervios producido por la diabetes. Si éste es el caso para usted, el médico podría recomendarle que nade en vez de caminar o hacer ejercicios aeróbicos.

Cuando tiene entumecimiento en los pies, podría no sentir ningún dolor en los mismos. Las flictenas podrían empeorarse porque no se da cuenta de que las tiene. Si no recibe atención adecuada, estas lesiones pequeñas pueden convertirse en problemas graves, hasta amputaciones. Al hacer ejercicio, tome las siguientes medidas:

- Use medias de algodón.
- Use un calzado cómodo que le calce bien y que esté diseñado para la actividad que va a hacer.
- Después de hacer ejercicio, revíse los pies para ver si tiene cortaduras, llagas, protuberancias o enrojecimiento.
- Si aparece algún problema en los pies, llame al médico.

#### **Mientras hace ejercicio.**

- Use su brazalete o collar de identificación médica, o lleve la identificación en su bolsillo.
- Siempre tenga a mano alimentos o tabletas de glucosa. De este modo podrá tratar un nivel bajo de azúcar en la sangre en cualquier momento.
- Mídase el nivel de azúcar en la sangre regularmente durante sesiones de ejercicio que duren más de una hora. Tal vez necesite comer una merienda antes de terminar.

#### **Después de hacer ejercicio.**

- Mídase el nivel de azúcar en la sangre para ver si el ejercicio tuvo algún efecto.

## **DIABETES MELLITUS**

La diabetes mellitus (DM) comprende un grupo de trastornos metabólicos frecuentes que comparten el fenotipo de la hiperglucemia, dependiendo de la causa, los factores que contribuyen a la hiperglucemia pueden ser deficiencia de la secreción de insulina, decremento del consumo de glucosa o aumento de la producción de ésta. El trastorno de la regulación metabólica que acompaña a la DM provoca alteraciones fisiopatológicas secundarias en muchos sistemas orgánicos. (Harrison 2013)

### **EPIDEMIOLOGÍA**

*La diabetes mellitus (DM) es una de las enfermedades con mayor impacto socio sanitario, no sólo por su alta prevalencia, sino también por las complicaciones crónicas que produce y por su elevada tasa de mortalidad.* En el mundo hay más de 347 millones de personas con diabetes. La prevalencia mundial de la diabetes mellitus ha aumentado impresionantemente en los últimos 20 años; en 1985 se calculaba que había 30 millones de casos, en tanto que en el año 2000 se calculó que había 177 millones. Con ajuste a las tendencias actuales, para el año 2030 más de 360 millones de personas presentarán diabetes. La prevalencia de los tipos 1 y 2 de diabetes aumenta a nivel mundial, pero la del tipo 2 lo hace con mayor rapidez.

En Estados Unidos, los Centers for Disease Control and Prevention (CDC) han calculado que en el año 2005 se calculó que la prevalencia de la enfermedad en Estados Unidos era de 0.22% en personas menores de 20 años y 9.6% en quienes rebasaban dicha edad. En sujetos mayores de 60 años, la prevalencia de diabetes era de 20.9%. La prevalencia es semejante en varones y mujeres prácticamente en todos los límites de edad (10.5 y 8.8% en personas mayores de 20 años), pero es levemente mayor en varones con más de 60 años.

Existe el doble de posibilidad de que personas que pertenecen a grupos étnicos asiático-estadounidenses o de islas del Pacífico, en Hawai, tengan diabetes, en comparación con blancos no hispánicos. El inicio de la DM de tipo 2 ocurre, en promedio, a edad más temprana en los grupos étnicos distintos del blanco no hispano.

## **CLASIFICACIÓN ETIOLOGICA DE LA DIABETES MELLITUS**

1. Diabetes de tipo 1 se caracteriza por destrucción de las células beta, que habitualmente provoca déficit absoluto de insulina
  - a. Inmunitaria
  - b. Idiopática
2. Diabetes de tipo 2 se caracteriza por resistencia a la insulina, menor secreción de dicha hormona y una mayor producción de glucosa
3. Otros tipos específicos de diabetes

- A. Defectos genéticos de la función de las células beta caracterizados por mutaciones en:
  - 1. Factor de transcripción nuclear del hepatocito (HNF) 4 a (MODY1)
  - 2. Glucocinasa (MODY 2)
  - 3. HNF-1a (MODY3)
  - 4. Factor promotor de insulina (IPF-1; MODY 4)
  - 5. HNF-1a (MODY5)
  - 6. NeuroDI (MODY 6)
  - 7. DNA mitocondrial
  - 8. Subunidades del canal del potasio sensible a ATP
  - 9. Conversión de proinsulina o insulina
- B. Defectos genéticos en la acción de la insulina
  - 1. Resistencia a la insulina de tipo A
  - 2. Leprechaunismo
  - 3. Síndrome de Rabson-Mendenhall
  - 4. Síndromes de lipodistrofia
- C. Enfermedades del páncreas exocrino: pancreatitis, pancreatectomía, neoplasia, fibrosis quística, hemocromatosis, pancreatopatía fibrocalculosa, mutaciones en el gen de lipasa de carboxil-éster
- D. Endocrinopatías: acromegalia, síndrome de Cushing, glucagonoma, feocromocitoma, hipertiroidismo, somatostatina, aldosteronoma
- E. Inducida por fármacos o agentes químicos: Vacor, pentamidina, ácido nicotínico, glucocorticoides, hormona tiroidea, diazóxido, agonistas adrenérgicos beta, tiazidas, fenitoína, interferón alfa, inhibidores de proteasa, clozapina
- F. Infecciones: rubéola congénita, citomegalovirus, virus coxsackie
- G. Formas infrecuentes de diabetes inmunitaria: síndrome del "hombre rígido", anticuerpos contra el receptor de insulina

H. Otros síndromes genéticos que a veces se asocian a diabetes: síndrome de Down, síndrome de Klinefelter, síndrome de Turner, síndrome de Wolfram, ataxia de Friedreich, corea de Huntington, síndrome de Laurence-Moon- Biedl, distrofia miotónica, porfiria, síndrome de Prader-Willi

#### 4. Diabetes gravídica (GDM)

### **FACTORES DE RIESGO PARA DIABETES MELLITUS**

- Edad
- Historia personal
- Historia familiar
- Raza y grupo étnico
- Sedentarismo
- Dieta
- Intolerancia a la glucosa previamente identificada por el médico
- Presión arterial alta
- Colesterol HDL menos de 36mg/dl o triglicéridos mayor a 250mg/dl
- Peso y tamaño de cintura
- Alcohol
- Uso de tabaco.

### **MANIFESTACIONES CLINICAS**

- **Diabetes tipo 1.**
  - Poliuria
  - Polidipsia
  - Polifagia

- Pérdida inusual de peso
  - Fatiga e irritabilidad extremas
- **Diabetes tipo 2.**
- Cualquiera de los síntomas de la diabetes tipo 1
  - Infecciones frecuentes
  - Visión borrosa
  - Cortes / moretones que tardan en sanar
  - Hormigueo o entumecimiento en las manos o los pies
  - Infecciones recurrentes de la piel, encías o vejiga

## DIAGNOSTICO DE LA DIABETES MELLITUS

Para su diagnóstico se pueden utilizar cualquiera de los siguientes criterios, los que son aplicados para todos los grupos de edad:

- Síntomas de diabetes (poliuria, polifagia, polidipsia, pérdida de peso) más concentración de glucosa sanguínea al azar igual o  $> 200$  mg / dl.
- Glucosa plasmática en ayunas igual o  $>$  a 126 mg / dl.
- Glucosa plasmática a las 2 h igual o  $>$  200 mg / dl durante una prueba de tolerancia a la glucosa, esta prueba debe realizarse con una carga de glucosa que contenga el equivalente a 75 g de glucosa anhidra disuelta en agua.

**Prueba de glucosa sanguínea en ayunas (PGA):** La prueba de tolerancia a la glucosa en ayunas es la forma más simple y rápida de medir la glucosa en la sangre y diagnosticar la diabetes. En ayunas significa que la persona no ha comido ni bebido nada (excepto agua) durante 8 a 12 horas antes del examen. El diagnóstico de diabetes se hace en una persona si su nivel de glucosa en la sangre es de 126 mg/dl o superior en dos pruebas separadas.

**Prueba de tolerancia oral a la glucosa (PTOG):** consiste en la medición de la glucemia dos horas después de haber ingerido una carga de 75gramos de glucosa y sus resultados se los valora de la siguiente manera:

Menor o igual a 140mg/dl	Normal
Entre 141 y 199mg/dl	Intolerancia a la Glucosa (ITG)
Igual o mayor a 200mg/dl	Diabetes mellitus (DM)

**Hemoglobina glicosilada:** La hemoglobina es una proteína que tiene la función de transportar el oxígeno de los pulmones a los tejidos, se encuentra en los glóbulos rojos (células de la sangre), y se caracteriza por estar formada de hierro. La glucosa se une a la hemoglobina para formar hemoglobina glicosilada o hemoglobina A1c, esta unión se mantiene hasta que el glóbulo rojo es desechado, lo cual ocurre en aproximadamente 120 días. Cuando los niveles de glucosa aumentan, también se incrementa la hemoglobina A1c. A mayores niveles de Hemoglobina A1C se asocian a un mayor riesgo de complicaciones. Permite una visión en retrospectiva del control de la diabetes. Así como una glicemia capilar es una foto del momento, la HbA1c es la película de los últimos 3 meses aproximadamente.

Los siguientes son los resultados cuando el HbA1c se usa para diagnosticar diabetes:

- Normal (no hay diabetes): menos de 5.7%
- Prediabetes: 5.7 a 6.4%
- Diabetes: 6.5% o más. Para muchas personas, la meta es mantener el nivel por debajo de 7%.

Hay que prestar mucha atención, pues como cualquier otro examen de sangre la hemoglobina glicosilada puede verse afectada por alteraciones que varíen el natural recambio de los glóbulos rojos tales como hemorragias, anemia hemolítica, transfusiones, embarazo y otras que

producirían seguramente falsos descensos. Y también, por otro lado, se puede ver alterada por la ingesta en dosis elevadas de ácido acetil salicílico (aspirina), vitamina C, alcohol y altas cifras de lípidos en sangre entre los más comunes, que producirían falsos aumentos.

**POR QUE ES ÚTIL LA HEMOGLOBINA GLUCOSILADA.** El análisis determina cuánta hemoglobina ha sido glucosilada y por esto es de gran utilidad en la evaluación del control de la glucemia a largo plazo. A diferencia de la glucemia en ayuno, que proporciona el valor de glucosa sanguínea en un determinado momento, el porcentaje de hemoglobina glucosilada indica que tan eficazmente se ha llevado a cabo el control de glucemia en los últimos 2-3 meses. Esta prueba permite al médico valorar el éxito del tratamiento indicado, comparar y comprobar las ventajas o desventajas de tratamientos pasados contra los nuevos y proporciona información valiosa para adecuar el tratamiento a cada paciente.

## **TRATAMIENTO DE LA DIABETES MELLITUS**

Los objetivos del tratamiento de la DM de tipo 1 o 2 son : 1) eliminar los síntomas relacionados con la hiperglucemia, 2) reducir o eliminar las complicaciones de microangiopatía o macroangiopatía a largo plazo y 3) permitir al paciente un modo de vida tan normal como sea posible. (Harrison)

**Tratamiento no farmacológico.** Comprende principalmente:

- Plan de alimentación
- Ejercicio físico
- Hábitos saludables

Todo esto para ayudar a reducir el peso en DM2, que disminuye la glicemia, perfil lipídico, HTA, incrementa la sensibilidad a la insulina, es decir reduce los factores de riesgo cardiovascular.

**Tratamiento farmacológico para DM1.** Todos los pacientes con DM1 son insulino dependientes para supervivencia, el tratamiento con insulina debe ser iniciado tan pronto como se realice el diagnóstico.

***Según su farmacocinética se clasifican en:***

**Insulinas de acción corta:**

- Llamada también regular, cristalina o neutra
- Se utiliza en la terapia diaria en distintos regímenes, sola o combinada con insulina de acción intermedia
- En situaciones críticas: Cetoacidosis, durante cirugía, episodios hiperglicémicos por circunstancias intercurrentes como infecciones, stress, etc.

**Análogos de la insulina:**

- Insulina Aspart y Lispro
- Se utilizan de forma similar a las de acción corta pero su efecto es más precoz y menos prolongado.
- La insulina Aspart induce menos reacciones inmunológicas,
- Puede ser administrada inmediatamente antes de comidas debido a que existen evidencias de su acción rápida no solo reduce la hiperglucemia postprandial sino que también evita la hipoglucemia postprandial y nocturna.

**Insulinas de acción intermedia**

- El perfil de acción de estos fármacos permite un régimen de dos administraciones diarias.
- La preparación más usada es la insulina isotónica NPH
- Es ampliamente utilizada en niños, principalmente debido a su facilidad de mezcla con insulina de acción rápida
- Puede permanecer premezclada con insulina de acción rápida.

**Insulina de acción prolongada.** Duración de su acción es mayor a 24 horas y puede usarse para cubrir requerimientos basales en un régimen de inyecciones múltiples con botos se insulina de acción corta antes de cada comida.

### **Análogos de insulina de acción prolongada**

- Insulina Glargina es el primer análogo basal desarrollado en USA y Europa desde el año 2000
- Su inicio de acción se produce a las 2-4 horas, manteniendo niveles estables con un tiempo de acción de 24horas, no realizan picos y tienen menor riesgo de hipoglucemia.

<b>CARACTERISTICAS DE LOS DIFERENTES TIPOS DE INSULINA</b>			
<b>TIPO DE INSULINA</b>	<b>INICIO DEL EFECTO</b>	<b>PICO</b>	<b>DURACIÓN DEL EFECTO</b>
Cristalina o regular	15min a 1hora	1.5 a 5 horas	5 a 8horas
Análogos de acción rápida (lis-pro-asp)	10min	1 hora	2 a 4 horas
NPH	30min a 2horas	4 a 12 horas	18 a 24 horas
Ultralenta	4 a 6 horas	8 a 30 horas	24 a 36 horas
Análogo de acción prolongada	30min a 2horas	No tiene	horas

**Tratamiento farmacológico para DM2.** Se basa en hipoglucemiantes orales, insulina además de modificaciones correctas en dieta y modo de vida, ejercicios y cambios en el estilo de vida. El tratamiento farmacológico está dirigido a corregir las causas fisiopatológicas y

complicaciones de la enfermedad, es decir la insulino resistencia y la deficiencia de secreción de insulina. (Harrison)

**Secretagogos de insulina:**

➤ **Sulfonilureas:** Tienen un efecto hipoglucemiante agudo actuando sobre la célula beta del páncreas en un **estímulo de la secreción de insulina**, y un efecto hipoglucemiante crónico que se debe a **la potenciación de la acción de la insulina**, a través de un aumento del número de receptores para la insulina. Se metaboliza en el hígado, no se aconseja su empleo en pacientes con disfunción hepática o renal importante, el aumento de peso es un efecto secundario de este tratamiento.

❖ **Eficacia:** Podemos esperar una reducción en la glucemia basal de 50-60 mg/dl, y en 1-2% en la Hb A1c.

**Biguanidas:** Su principal mecanismo de acción es aumentando la sensibilidad a la insulina en tejido hepático: disminución de la glucogenólisis (liberación hepática de glucosa) y neoglucogénesis (formación de glucosa a partir de otros sustratos como aminoácidos o glicerol). También aumenta la sensibilidad a la insulina en tejido periférico (principalmente en músculo), directa e indirectamente (por disminución del efecto tóxico de la hiperglucemia). La metformina no tiene efecto directo sobre la célula beta; mejora el perfil lipídico y promueve una discreta pérdida de peso y sus reacciones adversas son gastrointestinales. La dosis inicial es de 500 mg una o dos veces al día.

❖ **Eficacia:** Su eficacia es igual que la de las Sulfonilureas en el tratamiento inicial de la DM 2, tanto en presencia como en ausencia de obesidad. La metformina reduce la glucemia basal sobre 60-70 mg/dl y la Hb A 1c en 1,5 - 2%.

**Inhibidores de la alfa glucosidasa:** Reducen la hiperglucemia posprandial debido a su principal mecanismo de acción que es retardar la absorción intestinal de glucosa. Las reacciones adversas son

fundamentalmente gastrointestinales como dispepsia, flatulencia, dolor abdominal y diarrea. Su dosis inicial es de 25 mg de acarbosa o de miglitol.

**Tiazolidinedionas:** Reducen la resistencia a la insulina, su principal mecanismo de acción es influir en los mecanismos intracelulares dando inmunosensibilidad al tejido adiposo, hepático y músculo estriado, estimulando los receptores PPAR y potenciando la transcripción de los genes que son activados por la insulina, reduciendo el flujo de glucogenólisis, disminuyendo la lipólisis y liberando ácidos grasos no estratificados.

**Insulinoterapia en diabetes tipo 2:** Debe considerarse la insulina como tratamiento inicial sobre todo en sujetos delgados o en los que han sufrido una pérdida de peso intensa, en personas con nefropatía o hepatopatía de base que impiden el empleo de antidiabéticos orales. La insulinoterapia termina siendo necesaria en un porcentaje sustancial de diabéticos tipo 2 por la naturaleza progresiva del trastorno y el déficit relativo de insulina que se desarrolla en diabéticos de larga evolución. La administración de insulina puede iniciarse con una dosis de acción intermedia de 15 a 20 U por la mañana y de 5 a 10 U al acostarse.

**Potenciadores de Incretinas:** Amplifican la secreción de insulina estimulada por la glucosa, son hormonas glucorreguladoras producidas en el intestino, potencian la secreción de insulina en las células beta del páncreas en respuesta a los niveles elevados de glucosa sanguínea, además inhibe la liberación de glucagón en condiciones de hiperglucemia. La exenatida se administra inicialmente en forma subcutánea a dosis de 5 ug antes del desayuno y la cena. Sus principales efectos adversos son náuseas, vómitos y diarreas.

## **COMPLICACIONES AGUDAS DE LA DIABETES MELLITUS**

- ❖ Cetoacidosis Diabética
- ❖ Estado Hiperosmolar Hiperglucémico

## **COMPLICACIONES CRÓNICAS DE LA DIABETES MELLITUS**

- ❖ **Microvasculares.**
  - Enfermedades oculares (retinopatía, edema de macula)
  - Neuropatías (sensitivas y motoras y vegetativas)
  - Nefropatías
- ❖ **Macrovasculares.**
  - Arteriopatía coronaria
  - Enfermedad vascular periférica
  - Enfermedad vascular cerebral
- ❖ **Otras:**
  - Del tubo digestivo (Gastroparesia, diarrea)
  - Genitourinarias (uropatías y disfunción sexual)
  - Dermatológicas
  - Infecciones
  - Cataratas
  - Glaucoma
  - Enfermedad periodontal

## **COMPLICACIONES DE LAS EXTREMIDADES INFERIORES**

La diabetes es la primera causa de amputación no traumática de las extremidades inferiores. Las úlceras e infecciones del pie son también una importante causa de morbilidad en los diabéticos. Las razones del aumento de la incidencia de estos trastornos en la DM son complejas y suponen la interacción de varios factores patogénicos: neuropatía, biomecánica anormal del pie, enfermedad vascular periférica y cicatrización deficiente de las heridas. La neuropatía sensitiva periférica interfiere en los mecanismos normales de protección y permite que el paciente sufra traumatismos importantes o leves

repetidos, que a menudo pasan inadvertidos. Los trastornos de la sensibilidad propioceptiva causan un soporte anormal del peso durante la marcha, con la consiguiente formación de callosidades o úlceras. La neuropatía motora y sensitiva conduce a una mecánica anormal de los músculos del pie y a alteraciones estructurales del pie (dedo en martillo, deformidad del pie en garra, prominencia de las cabezas de los metatarsianos, articulación de Charcot). La neuropatía vegetativa provoca anhidrosis y altera el flujo sanguíneo superficial del pie, lo que promueve la desecación de la piel y la formación de fisuras.

La enfermedad vascular periférica y la cicatrización deficiente impiden la resolución de pequeñas heridas de la piel, permitiendo que aumenten de tamaño y se infecten. Los factores de riesgo de úlceras en el pie o de amputación comprenden: sexo masculino, diabetes de más de 10 años de duración, neuropatía periférica, estructura anormal del pie (alteraciones óseas, callo, engrosamiento de las uñas), enfermedad vascular periférica, tabaquismo, antecedentes de úlcera o amputación y control de la glucemia deficiente. Las grandes callosidades suelen preceder a las úlceras o superponerse a ellas. (Harrison)

**Tratamiento de complicaciones en extremidades inferiores.** El tratamiento óptimo de las úlceras del pie y las amputaciones consiste en prevenir a través de la detección de pacientes de alto riesgo, educar al paciente e instaurar medidas para prevenir la ulceración. La educación del paciente debe hacer hincapié en lo siguiente:

- 1) selección cuidadosa del calzado.
- 2) inspección diaria de los pies para detectar los signos incipientes de ajuste deficiente del calzado o traumatismos menores.
- 3) higiene diaria de los pies para mantener la piel limpia e hidratada;
- 4) evitar el autotratamiento de las alteraciones de los pies y las conductas de alto riesgo (p. ej., caminar descalzo).
- 5) consulta rápida con un profesional de la salud en caso de cualquier anomalía. Los pacientes con alto riesgo de ulceración o

amputación pueden beneficiarse de la consulta con un especialista en el cuidado de los pies.

Entre las intervenciones dirigidas a modificar los factores de riesgo se encuentran calzado ortopédico y ortesis, tratamiento de los callos, cuidado de las uñas, y medidas profilácticas para disminuir la presión sobre la piel debida a una arquitectura ósea anormal. También es importante atender a otros factores de riesgo de enfermedad vascular (tabaquismo, dislipidemia, hipertensión) y mejorar el control glucémico.

Una úlcera infectada es un diagnóstico clínico, porque en el cultivo superficial de cualquier úlcera es probable encontrar numerosos patógenos bacterianos. La infección que rodea una úlcera del pie a menudo se debe a muchos microorganismos (cocos gram positivos y gram negativos y anaerobios), y puede desarrollarse gangrena gaseosa en ausencia de infección por clostridios. Lo más útil son los cultivos tomados de la base de una úlcera desbridada o de un exudado purulento. Se debe determinar la profundidad de la herida por inspección y sondeando con un instrumento estéril de punta roma. Se toman radiografías simples del pie para evaluar la posibilidad de osteomielitis en úlceras crónicas que no han respondido al tratamiento. Las gammagrafías óseas pueden ser útiles, pero a menudo resulta difícil diferenciar una osteomielitis de una infección subcutánea situada por encima. Los estudios con leucocitos marcados con indio son más útiles para determinar si la infección afecta estructuras óseas o sólo partes blandas, pero son demandantes desde el punto de vista técnico. La modalidad más específica suele ser la resonancia magnética (*magnetic resonance imaging*, MRI) del pie, pero es difícil diferenciar la destrucción ósea debida a osteomielitis de la provocada por una artropatía de Charcot. Si es necesario el desbridamiento quirúrgico, la biopsia y el cultivo del hueso suelen proporcionar la respuesta.

La mejor forma de tratar la osteomielitis es combinando un tratamiento antibiótico prolongado (primero intravenoso y luego oral) con el desbridamiento del hueso infectado.

Los procedimientos de derivación vascular a menudo resultan eficaces para promover la resolución de heridas y disminuir la necesidad de amputación de la extremidad isquémica.

Cada vez es mayor el número de posibles tratamientos de las úlceras del pie diabético, pero todavía tienen que demostrar con claridad su eficacia en ensayos clínicos prospectivos y controlados. Un documento de consenso de la ADA identificó seis intervenciones de eficacia demostrada en las heridas del pie diabético: 1) descarga, 2) desbridamiento, 3) apósitos de heridas, 4) empleo adecuado de antibióticos, 5) revascularización y 6) amputación limitada. Lo más adecuado es evitar por completo el peso sobre la úlcera, con lo que se elimina el traumatismo mecánico que retrasa la cicatrización de la herida. El reposo en cama y diversas ortesis limitan la carga sobre las heridas o puntos de presión. El desbridamiento quirúrgico de las heridas neuropática es importante y eficaz, pero no existe una demostración clara de la eficacia de otras medidas de limpieza de heridas (enzimas, remojo, hidromasaje).

Los apósitos promueven la curación de las heridas hidratándolas y protegiéndolas. Se deben evitar los antisépticos. Los antibióticos tópicos son de utilidad limitada. Una vez controlada la infección pueden ser útiles la fisioterapia, la evaluación de las ortesis y la rehabilitación.

Las infecciones leves o que no amenazan la extremidad se pueden tratar con antibióticos por vía oral (cefalosporinas, clindamicina, amoxicilina/ácido clavulánico y fluoroquinolonas), desbridamiento quirúrgico del tejido necrótico, cuidados locales de la herida (evitación del peso sobre la úlcera) y vigilancia estrecha del avance de la infección.

Las úlceras más graves pueden requerir tratamiento antibiótico por vía intravenosa así como reposo en cama y cuidados locales de la herida. Tal vez sea necesario el desbridamiento quirúrgico urgente de la herida. La meta debe ser el control estricto de la glucemia. Los antibióticos por vía intravenosa deberán proporcionar una cobertura de amplio espectro frente a

*Staphylococcus aureus*, estreptococos y gramnegativos aerobios y anaerobios. Los regímenes antimicrobianos iniciales incluirán ertapenem, piperacilina/tazobactam, cefotetán, ampicilina/sulbactam, linezolid, o una combinación de clindamicina y una fluoroquinolona. Las infecciones graves, o aquellas que no mejoran después de 48 h de tratamiento antibiótico, requieren ampliar el espectro antimicrobiano para cubrir *S. aureus* resistente a meticilina (p. ej., vancomicina) y *Pseudomonas aeruginosa*. Si la infección que rodea la úlcera no mejora con los antibióticos intravenosos se debe reevaluar la cobertura antibiótica y reconsiderar si está indicado un desbridamiento quirúrgico o la revascularización. Con la mejoría clínica se puede proseguir el tratamiento antibiótico y las curas locales de manera ambulatoria con seguimiento estrecho.

## **ESTUDIO DEL PACIENTE CON DIABETES MELLITUS**

La anamnesis y la exploración física deben valorar los signos y síntomas de hiperglucemia aguda y detectar las complicaciones crónicas y los trastornos que se asocian a la diabetes mellitus.

**ANAMNESIS.** Se debe realizar una historia médica completa con especial hincapié en aspectos de importancia en la diabetes como peso, antecedentes familiares de diabetes y sus complicaciones, factores de riesgo cardiovascular, antecedentes médicos, ejercicio, tabaquismo y consumo de alcohol. Los síntomas de hiperglucemia comprenden poliuria, polidipsia, pérdida de peso, cansancio, debilidad, visión borrosa, infecciones superficiales frecuentes (vaginitis, micosis cutáneas) y cicatrización lenta de las lesiones cutáneas tras pequeños traumatismos. Las alteraciones metabólicas están relacionadas fundamentalmente con la hiperglucemia (diuresis osmótica, disminución de la entrada de glucosa en el músculo) y con el estado catabólico del paciente (pérdida de glucosa y de calorías por la orina, destrucción muscular por la

degradación de proteínas y disminución de la síntesis proteínica). La visión borrosa es consecuencia de variaciones en el contenido de agua del cristalino y se resuelve una vez controlada la hiperglucemia.

En un paciente con diabetes establecida, la valoración inicial debe hacer hincapié en la atención previa a la diabetes, como tipo de dieta, concentraciones anteriores de HbA1C, resultados de la autovigilancia de glucosa. Frecuencia de hipoglucemia, presencia de complicaciones específicas de la diabetes, evaluación de los conocimientos del paciente sobre su enfermedad, ejercicio y nutrición.

**EXPLORACIÓN FÍSICA.** Además de efectuar una exploración física completa, se debe prestar especial atención a los aspectos de importancia en la diabetes como peso corporal o índice de masa corporal, exploración de la retina, presión arterial ortostática, exploración del pie, pulsos periféricos y lugares de inyección de insulina.

La presión arterial que pasa de 130/80 mmHg en los individuos diabéticos se considera hipertensión. La exploración cuidadosa de las extremidades inferiores debe buscar indicios de neuropatía periférica, callos, micosis superficiales, afección ungueal y deformidades del pie, como dedos en martillo o en garra y pie de Charcot, con el fin de identificar los lugares de posible ulceración. La sensibilidad vibratoria (con un diapasón a 128 MHz en la base del dedo gordo del pie) y la capacidad de detectar el contacto con un monofilamento (de 5.07, 10 g) son útiles para detectar una neuropatía diabética moderadamente avanzada. Como en la diabetes son frecuentes los trastornos periodontales, también se deben explorar los dientes y las encías.

**VALORACIÓN DE LABORATORIO.** El estudio de laboratorio debe evaluar en primer lugar si el paciente cumple los criterios diagnósticos de DM y después el grado de control glucémico. Además de la valoración de laboratorio (analítica) habitual se deben hacer pruebas de detección

sistemática de procesos asociados a la DM (p. ej., microalbuminuria, dislipidemia, disfunción tiroidea). En los sujetos con alto riesgo de enfermedad cardiovascular se deben hacer pruebas de detección sistemática de cardiopatía isquémica asintomática con las pruebas de esfuerzo (ergometrías) cardíacas apropiadas, si están indicadas.

La clasificación del tipo de DM no suele requerir la intervención del laboratorio. La insulina sérica o las determinaciones de péptido C no diferencian con claridad la DM de tipo 1 de la 2 en el momento del comienzo de la diabetes; un péptido C bajo simplemente confirma que el paciente necesita insulina. Por el contrario, muchos sujetos con DM de tipo 1 de comienzo reciente retienen alguna capacidad de producción de péptido C. La determinación de anticuerpos contra las células de los islotes en el momento del comienzo de la diabetes puede ser útil si el tipo no está claro con base en las características antes descritas.

## **EDUCACIÓN DEL PACIENTE SOBRE DIABETES MELLITUS Y EJERCICIO**

**EDUCACIÓN DIABETOLÓGICA.** El educador en diabetes es un profesional con cualidades especializadas en educación de pacientes. Entre los temas importantes para la asistencia óptima de la diabetes se encuentran autovigilancia de la glucosa en sangre, vigilancia de las cetonas urinarias (DM de tipo 1), administración de insulina, guías de referencia para el tratamiento de la diabetes durante enfermedades concurrentes, tratamiento de la hipoglucemia, cuidado de los pies y la piel, asistencia de la diabetes antes del ejercicio, durante éste y una vez terminado, y actividades que modifican los factores de riesgo.

**EJERCICIO.** El ejercicio tiene múltiples beneficios, entre ellos descenso del riesgo cardiovascular, decremento de la presión arterial, conservación de la masa muscular, reducción de la grasa corporal y pérdida de peso. Tanto en los diabéticos de tipo 1 como en los de tipo 2, el ejercicio también resulta útil para disminuir la glucosa plasmática

(durante el ejercicio y después de él) y aumentar la sensibilidad a la insulina.

Para evitar la hiperglucemia o la hipoglucemia que surge después de ejercicio, las personas con DM de tipo 1 deben: 1) medir su glucemia antes del ejercicio, durante el mismo y después de realizado; 2) diferir la práctica de ejercicio si la glucemia es mayor de 14 mmol/L (250 mg/100 mi) y aparecen cetonas; 3) si la glucemia es menor de 5.6 mmol/L (100 mg/100 mi), habrá que ingerir carbohidratos antes del ejercicio; 4) vigilar la concentración de glucosa en sangre durante el ejercicio e ingerir carbohidratos para prevenir la hipoglucemia; 5) disminuir las dosis de insulina (basándose en la experiencia previa) antes del ejercicio e inyectarse la insulina en una zona que sea ejercitada, y 6) aprender a conocer las respuestas individuales de la glucosa a los diferentes tipos de ejercicio y aumentar la ingestión de alimentos hasta 24 h después de éste, dependiendo de su intensidad y duración. En los diabéticos de tipo 2 las hipoglucemias relacionadas con el ejercicio son menos frecuentes, pero pueden darse tanto en sujetos tratados con insulina como en los que reciben secretagogos de insulina.

## **e. MATERIALES Y MÉTODOS**

### **TIPO DE ESTUDIO**

La elaboración del presente trabajo de investigación incluye la aplicación de:

**MÉTODO DESCRIPTIVO:** Este método permitió realizar la descripción actual de los efectos de la actividad física sobre los niveles de hemoglobina glicosilada en los integrantes del club

**MÉTODO LONGITUDINAL:** Se observó a los dos grupos de los integrantes del club de diabéticos en estudio de manera constante durante un periodo de tiempo.

### **METODOLOGÍA**

El presente trabajo investigativo, se llevó a cabo de la siguiente manera: de los integrantes del club Amigos Dulces se seleccionó dos grupos:

Grupo número uno que corresponde al grupo de trabajo en el cual se realizó la investigación del valor de la hemoglobina glicosilada al inicio del proceso investigativo, luego se procedió a la realización de actividad física durante noventa días posteriormente se volvió a valorar la hemoglobina glicosilada.

Grupo numero dos que corresponde al grupo de control en el cual también se investigó la hemoglobina glicosilada pero este grupo no realizó actividad física, y se determinara los efectos de la actividad física sobre la hemoglobina glicosilada el los integrantes del club.

El examen de hemoglobina glicosilada se lo realizó en el laboratorio JESUS DEL GRAN PODER ubicado en las calles Colon entre Bernardo Valdivieso y Bolívar.

## **TECNICA E INSTRUMENTOS**

Medición de hemoglobina glicosilada al inicio y final del proceso investigativo (anexo pág. 67)

## **POBLACION Y MUESTRA**

### **Área de estudio**

La presente investigación se realizó en la provincia de Loja en el Cantón Loja en la parroquia Sucre en el barrio Sevilla de Oro en el Hospital Isidro Ayora, específicamente en el Club Amigos dulces.

### **Población**

La población en la que se realizó el presente trabajo de investigación está constituida por los integrantes del club de diabéticos “Amigos Dulces” del Hospital Regional Isidro Ayora.

<b>CLUB DE DIABETICOS AMIGOS DULCES DEL HRIAL</b>	
<b>HOMBRES</b>	40
<b>MUJERES</b>	106
<b>TOTAL</b>	146

Fuente: BASE DE DATOS DE SOCIOS DEL CLUB DE DIABETES 2014

Realizada: COORDINACION DEL CLUB DE DIABETICOS

**Muestra:** Integrantes del club de diabéticos “Amigos Dulces” del HRIAL con diagnóstico de Diabetes Mellitus.

- **Tipo de muestreo:** de acuerdo a los criterios de inclusión y exclusión
  - **Inclusión:** Pacientes con diagnóstico de Diabetes Mellitus, predisposición a realizar la actividad física de manera regular.
  - **Exclusión:** Miembros que vivan muy lejos, miembros que no tengan la predisposición de realizar actividad física.

## f. RESULTADOS

### INTEGRANTES DEL CLUB “AMIGOS DULCES”

TABLA N° 1

<b>INTEGRANTES</b>	<b>f</b>	<b>%</b>
<b>DM1</b>	40	27 %
<b>DM2</b>	106	73 %
<b>TOTAL</b>	146	100%

Fuente: “Club de Diabéticos Amigos dulces”

Autora: Jenny Carmen Yaruquí Guarnizo

En el presente grafico se puede evidenciar que el 73 % de los integrantes del club Amigos dulces presentan Diabetes tipo 2; mientras que el 27 % presenta Diabetes tipo 1.

**PACIENTES DEL CLUB AMIGOS DULCES EN RELACION CON LA  
ACTIVIDAD**

**TABLA N° 2**

<b>PACIENTES</b>	<b>f</b>	<b>%</b>
<b>REALIZAN ACTIVIDAD FISICA</b>	56	38%
<b>NO REALIZAN ACTIVIDAD FISICA</b>	90	62%
<b>TOTAL</b>	<b>146</b>	<b>100%</b>

Fuente: "Club de Diabéticos Amigos dulces"

Autora: Jenny Carmen Yaruquí Guarnizo

En el club en estudio solo un 38% de los integrantes decidieron realizar actividad física, mientras que un 62% de los mismos no realizaron dicha actividad.

## HEMOGLOBINA GLICOSILADA PRE - ACTIVIDAD FISICA

TABLA N° 3

<b>Hemoglobina Glicosilada</b>						
<b>Actividad Física</b>	<b>Baja (&lt; 6 %)</b>		<b>Normal (6.5 - 7%)</b>		<b>Alta (&gt; 7 %)</b>	
	f	%	f	%	f	%
<b>Si</b>	-	-	-	-	56	38%
<b>No</b>	-	-	-	-	90	62%
<b>total</b>	-	-	-	-	146	100%

Fuente: Reporte de laboratorio de Hemoglobina Glicosilada

Autora: Jenny Carmen Yaruquí Guarnizo

Los valores de hemoglobina glicosilada en los integrantes del club se encontraron altos al inicio del estudio representando el 100%, siendo el valor más bajo de hemoglobina glicosilada 8.9 % y el más alto 10.7 %.

## HEMOGLOBINA GLICOSILADA POST - ACTIVIDAD FISICA.

**TABLA N°4**

<b>Hemoglobina Glicosilada</b>						
<b>Actividad Física</b>	<b>Baja ( &lt; 6 % )</b>		<b>Normal ( 6.5 - 7% )</b>		<b>Alta ( &gt; 7 % )</b>	
	f	%	f	%	f	%
<b>Si</b>	-	-	-	-	56	38%
<b>No</b>	-	-	-	-	90	62%
<b>total</b>	-	-	-	-	146	100%

Fuente: Reporte de laboratorio de Hemoglobina Glicosilada

Autora: Jenny Carmen Yaruquí Guarnizo

Luego de la realización de tres meses de actividad física los valores de hemoglobina glicosilada se mantienen altos, a pesar de que existió un descenso en los mismos del 1%, es decir los que tenían valores de 8.9% descendieron a 7.9% considerandose aún altos para su patología.

## **g. DISCUSION**

En la investigación de los efectos de la actividad física regular en Diabéticos del Club Amigos Dulces del Hospital Regional Isidro Ayora de la Ciudad de Loja, en el presente año, con una muestra de 146 personas, divididos en dos grupos; 56 personas realizaron actividad física, mientras que 90 personas no realizaron actividad física; Demostrando los beneficios de la actividad física efectuada en forma regular ya que en el grupo que lo hizo se evidenció una disminución del 1% en los valores de HBA1C; mientras que el grupo que no realizaba actividad física los valores se mantuvieron iguales.

En un estudio realizado sobre actividad física en personas diabéticas en la ciudad de Azogues por la Universidad Politécnica Salesiana en el año 2012, con una muestra de 100 personas del Club de Diabéticos del IESS, ejecutado por estudiantes de la Carrera de Medicina, los cuales realizaron exámenes de HBA1C antes y después de ejecutar su plan de actividades físicas, se comprobó que la actividad física es beneficiosa y necesaria, pero para el diabético es indispensable, ya que hubo un descenso de la hemoglobina glicosilada en un 2%; además el ejercicio físico tiene beneficios adicionales a corto y a largo plazo, cuando es realizado con disciplina y constancia, haciendo que la glicemia se mantenga en valores normales. (Quinteros, 2012)

Un estudio realizado en la Facultad de Medicina de la Universidad de Chile con una muestra de 200 personas en el año 2012, afirma que la actividad física en pacientes diabéticos ayuda a disminuir las complicaciones, mantiene un nivel de hemoglobina glicosilada adecuado, ayuda a que la acción de la insulina aumente. Conjuntamente afirman que después de la actividad física existe un mejor metabolismo de la glucosa tanto en el músculo como en el hígado; por lo que se produjo un descenso de la hemoglobina glicosilada en 1%. Asimismo hace hincapié sobre el estudio de la hemoglobina glicosilada A1C ya que los niveles de esta constituyen un reflejo del metabolismo de la glucosa durante la vida media del eritrocito; estos valores nos ayudan al control y seguimiento de la enfermedad. (Guajardo & Suranyi, 2012)

También se afirma que por cada 1% disminuido en los valores de HbA1C hay una disminución de 35% de las complicaciones microvasculares y un aumento del 1% se asocia a un aumento en un 28% del riesgo de muerte. (ADA, 2011)

En la Provincia de Santa Elena se realizó un estudio de actividad física al adulto mayor con diabetes por parte de un alumno de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil de la Carrera de Medicina con una muestra de 100 personas en el año 2013. Los cuales fueron sometidos a exámenes de hemoglobina glicosilada antes y después de la realización de actividades físicas demostrando que los niveles de hemoglobina glicosilada en sangre disminuyeron en 1% luego del ejercicio.

En Cañar se realizó un estudio a 50 adultos mayores con Diabetes en el año 2011, a quienes realizaron exámenes de HbA1C, luego ejecutaron actividades físicas lo cual demostró algunos beneficios como una disminución en los valores de HbA1C en 4 semanas de ejercicio en un porcentaje de 1%, reducción del 30% en las dosis de insulina, menores niveles de glucosa sanguínea. (Mercuri, 2011).

#### **h. CONCLUSIONES:**

- Se determinó que la actividad física tuvo un efecto positivo sobre los integrantes del Club “Amigos Dulces” en los niveles de hemoglobina Glicosilada.
- Con la realización de tres meses consecutivos de actividad física en los integrantes del Club de Diabéticos “Amigos Dulces” que decidieron hacerla, los niveles de hemoglobina Glicosilada han disminuido en un 1 %.
- En el grupo de pacientes que no realizó actividad física los niveles de Hemoglobina Glicosilada se mantuvieron igual a los valores del inicio de este proceso investigativo.

**i. RECOMENDACIONES:**

- Al Hospital Regional Isidro Ayora el cual debería implementar Áreas para la realización de actividad física para sus pacientes, debido a que esto ayuda el mejoramiento de las condiciones de vida.
- A los pacientes del Club de Diabéticos “Amigos Dulces” continuar con la realización de actividad física ya que ellos evidenciaron como mejoró su calidad de vida y sus niveles de hemoglobina Glicosilada.
- A los personas que no realizaron actividad física vincularse con un programa de la misma para que gocen de los beneficios que conllevan realizarlas.

## **j. Bibliografía**

- American Diabetes Association (ADA)*. (10 de Junio de 2014). Obtenido de <http://www.diabetes.org/es/>
- Bañuelos, M. (2012). *Actividad Física en Diabeticos*. Madrid: Biblioteca Nueva.
- Bañuelos, M. (2013). *Ejercicio Físico y Salud*. Madrid: Biblioteca Nueva.
- Berger, R. (2012). *Ejercicio Físico y Diabetes Mellitus*. Mexico: Paidotribo.
- Bouchard, A. (2012). *Calidad de vida en el paciente Diabetico*. Barcelona: Publicaciones Nuevos horizontes.
- Bouchard, A., & Cols, J. (2012). *Actividad Física y Salud*. Madrid: Biblioteca nueva.
- Casimiro, A. J. (2012). *Diabetes y su Estilo de Vida*. Granada: Excellentia Neo.
- Devís, J., & Cols, J. (2012). *Actividad Física*. Barcelona: INDE.
- Devís, J., & Cols, J. (2012). *Adulto Mayor con Diabetes*. España: Paidotribo.
- Devís, J., & Peiró, A. (2012). *Adulto Mayor con Diabetes*. España: Paidotribo.
- Ferrando, P. (2012). *Actividad Física en el Adulto Mayor*. Sevilla: COLEF.
- Gutierrez, J. J. (2013). *Ejercicio Físico en Patologías*. Barcelona: INDE.
- Gutierrez, J. J. (2013). *Ejercicio Físico y Diabetes Mellitus*. Barcelona: INDE.
- HARRISON, T. R. (2013). *Principios de Medicina Interna*. Mexico: Mc Graw Hill Educación.
- Mendoza, M. (2012). *Actividad Física*. Mexico: Medica Panamericana.
- Organización Mundial de la Salud (OMS)*. (5 de Junio de 2014). Obtenido de [http://www.who.int/topics/diabetes\\_mellitus/es/](http://www.who.int/topics/diabetes_mellitus/es/)
- Quinteros, O. (2012). *Actividad Fisica y Diabetes*. Granada: Samúi.
- Salleras, H. (2012). *Salud*. Granada: Excellentia Neo.

Sanchez Bañuelos, F. (2013). *Actividad Física y Diabetes*. Madrid: Biblioteca Nueva.

Tercedor, P. (2013). *Actividad Física, Condición Física y Salud*. Sevilla: Wanceulen.

Ureña, C. (2013). *Actividad Física y Salud*. Sevilla: Wanceulen.

Valdeon, P. (2012). *Salud y Educacion*. Madrid: Biblioteca Nueva.

**k. Anexos**

<b>N° de Paciente</b>	<b><i>Hemoglobina Glicosilada</i></b>	
	<b>Examen Inicial</b>	<b>Examen Final</b>
Paciente 1	9.7 %	8.7 %
Paciente 2	9.5 %	9.5 %
Paciente 3	10.2 %	9.2 %
Paciente 4	10.9 %	10.9 %
Paciente 5	8.9 %	7.9 %
Paciente 6	10.8 %	10.8 %
Paciente 7	9.3 %	8.3 %
Paciente 8	10.7 %	9.7 %
Paciente 9	10.7 %	9.7 %
Paciente 10	10.3 %	10.3 %
Paciente 11	9.9 %	9.9 %
Paciente 12	9.0 %	8.0 %
Paciente 13	9.7 %	8.7 %
Paciente 14	9.8 %	8.8 %
Paciente 15	10.0 %	10.0 %
Paciente 16	10.6 %	9.6 %
Paciente 17	10.9 %	10.9 %
Paciente 18	9.9 %	8.9 %

Paciente 19	8.9 %	7.9 %
Paciente 20	9.3 %	8.3 %
Paciente 21	9.5 %	9.5 %
Paciente 22	10.9 %	10.9 %
Paciente 23	9.5 %	9.5 %
Paciente 24	9.5 %	9.5 %
Paciente 25	9.7 %	8.7 %
Paciente 26	9.8 %	8.8 %
Paciente 27	10.0 %	9.0 %

Paciente 28	9.5 %	9.5 %
Paciente 29	10.2 %	9.2 %
Paciente 30	10.9 %	10.9 %
Paciente 31	9.0 %	8.0 %
Paciente 32	9.5 %	9.5 %
Paciente 33	10.3 %	9.3 %
Paciente 34	10.6 %	9.6 %
Paciente 35	10.8 %	10.8 %
Paciente 36	9.5 %	9.5 %
Paciente 37	9.9 %	9.9 %
Paciente 38	10.9 %	10.9 %
Paciente 39	9.5 %	9.5 %
Paciente 40	10.0 %	9.2 %

Paciente 41	9.0 %	8.0 %
Paciente 42	9.8 %	8.8 %
Paciente 43	9.5 %	9.5 %
Paciente 44	10.3 %	9.3 %
Paciente 45	10.2 %	9.2 %
Paciente 46	10.8 %	10.8 %
Paciente 47	9.5 %	9.5 %
Paciente 48	9.7 %	8.7 %
Paciente 49	9.8 %	8.8 %
Paciente 50	10.6 %	10.6 %
Paciente 51	10.7 %	9.7 %
Paciente 52	10.9 %	10.9 %
Paciente 53	9.3 %	8.3 %
Paciente 54	9.0 %	8.0 %
Paciente 55	9.5 %	9.5 %
Paciente 56	9.7 %	8.7 %
Paciente 57	9.5 %	9.5 %
Paciente 58	9.9 %	9.9 %
Paciente 59	10.0 %	9.0 %
Paciente 60	10.8 %	10.8 %
Paciente 61	10.6 %	10.6 %
Paciente 62	9.3 %	8.3 %

Paciente 63	9.5 %	9.5 %
Paciente 64	9.5 %	9.5 %
Paciente 65	9.5 %	9.5 %
Paciente 66	10.0 %	10.0 %
Paciente 67	10.3 %	10.3 %
Paciente 68	10.2 %	9.2 %
Paciente 69	10.2 %	10.2 %
Paciente 70	9.9 %	9.9 %
Paciente 71	9.5 %	9.5 %
Paciente 72	9.8 %	8.8 %
Paciente 73	9.9 %	9.9 %
Paciente 74	10.0 %	10.0 %
Paciente 75	10.9 %	10.9 %
Paciente 76	10.8 %	10.8 %
Paciente 77	10.3 %	10.3 %
Paciente 78	9.5 %	9.5 %
Paciente 79	10.9 %	10.9 %
Paciente 80	10.0 %	10.0 %
Paciente 81	9.7 %	8.7 %
Paciente 82	10.6 %	10.6 %
Paciente 83	9.5 %	9.5 %
Paciente 84	9.5 %	9.5 %

Paciente 85	9.7 %	8.7 %
Paciente 86	9.8 %	8.8 %
Paciente 87	10.6 %	10.6 %
Paciente 88	10.2 %	10.2 %
Paciente 89	9.5 %	9.5 %
Paciente 90	9.7 %	8.7 %
Paciente 91	9.8 %	8.8 %
Paciente 92	9.9 %	8.9 %
Paciente 93	10.8 %	10.8 %
Paciente 94	10.3 %	9.3 %
Paciente 95	10.3 %	10.3 %
Paciente 96	10.6 %	10.6 %
Paciente 97	9.5 %	9.5 %
Paciente 98	9.7 %	8.7 %
Paciente 99	9.8 %	8.8 %
Paciente 100	10.9 %	10.9 %
Paciente 101	10.0 %	10.0 %
Paciente 102	9.9 %	9.9 %
Paciente 103	9.8 %	8.8 %
Paciente 104	9.5 %	9.5 %
Paciente 105	10.9 %	10.9 %
Paciente 106	10.6 %	10.6 %

Paciente 107	10.9 %	10.9 %
Paciente 108	10.8 %	10.8 %
Paciente 109	10.6 %	10.6 %
Paciente 110	10.0 %	10.0 %
Paciente 111	9.9 %	9.9 %
Paciente 112	9.9 %	9.9 %
Paciente 113	9.5 %	9.5 %
Paciente 114	9.7 %	8.7 %
Paciente 115	9.8 %	8.8 %
Paciente 116	9.9 %	8.9 %
Paciente 117	10.0 %	10.0 %
Paciente 118	10.2 %	10.2 %
Paciente 119	10.2 %	10.2 %
Paciente 120	10.3 %	10.3 %
Paciente 121	9.7 %	8.7 %
Paciente 122	10.8 %	10.8 %
Paciente 123	10.6 %	10.6 %
Paciente 124	10.3 %	10.3 %
Paciente 125	10.3 %	10.3 %
Paciente 126	10.8 %	10.8 %
Paciente 127	9.5 %	9.5 %
Paciente 128	9.7 %	8.7 %

Paciente 129	9.9 %	8.9 %
Paciente 130	9.9 %	8.9 %
Paciente 131	10.0 %	10.0 %
Paciente 132	10.2 %	10.2 %
Paciente 133	9.9 %	8.9 %
Paciente 134	9.5 %	9.5 %
Paciente 135	9.9 %	8.9 %
Paciente 136	9.7 %	8.7 %
Paciente 137	10.3 %	10.3 %
Paciente 138	10.3 %	10.3 %
Paciente 139	9.9 %	9.9 %
Paciente 140	10.3 %	10.3 %
Paciente 141	10.2 %	10.2 %
Paciente 142	9.9 %	8.9 %
Paciente 143	10.3 %	10.3 %
Paciente 144	9.9 %	9.9 %
Paciente 145	10.2 %	10.2 %
Paciente 146	10.3 %	10.3 %

## EXAMEN DE HEMOGLOBINA GLICOSILADA

Es un examen de laboratorio que muestra el nivel promedio de glucosa en la sangre durante los últimos tres meses. Este examen muestra qué tan bien está controlando usted la diabetes.

Si la sangre contiene más azúcar la hemoglobina glicosilada aumenta y sobre todo que permanece aumentada durante 120 días. Por esto la medición de la hemoglobina glicosilada refleja todas las subidas y bajadas del azúcar en su sangre en las pasadas ocho o más semanas.

**Para qué se realiza este análisis.** Este análisis tiene muchas utilidades, entre ellas:

- Valorar el tratamiento de un diabético, en cuanto a dosificación o cumplimiento.
- Comparar los tratamientos y pautas utilizadas.
- Medir los aumentos de glucemia en los diabéticos recién diagnosticados.
- Valorar los cambios de la glucemia en diabéticos leves.
- Individualizar los tratamientos en los diabéticos.
- Valoración de diabéticos lábiles o con grandes variaciones de su glucemia.
- Para diferenciar la hiperglucemia de los diabéticos de otras causas agudas (estrés, infarto).

### Procedimiento de obtención

- Para realizar este análisis no se precisa estar en ayunas.
- Hay que tener en cuenta que ciertas hemoglobinopatías pueden modificar los resultados.
- Se puede realizar la toma en un lugar apropiado (consulta, clínica, hospital) pero en ocasiones se realiza en el propio domicilio del paciente.

- Para realizar la toma se precisa de localizar una vena apropiada y en general se utilizan las venas situadas en la flexura del codo. La persona encargada de tomar la muestra utilizará guantes sanitarios, una aguja (con una jeringa o tubo de extracción).
- Le pondrá un tortor (cinta de goma-látex) en el brazo para que las venas retengan más sangre y aparezcan más visibles y accesibles.
- Limpiará la zona del pinchazo con un antiséptico y mediante una palpación localizará la vena apropiada y accederá a ella con la aguja. Le soltarán el tortor.
- Cuando la sangre fluya por la aguja el sanitario realizará una aspiración (mediante la jeringa o mediante la aplicación de un tubo con vacío).
- Al terminar la toma, se extrae la aguja y se presiona la zona con una torunda de algodón o similar para favorecer la coagulación y se le indicará que flexione el brazo y mantenga la zona presionada con un esparadrapo durante unas horas.
- La sangre extraída se traslada al laboratorio de análisis en un tubo especial para bioquímica, que contiene un producto anticoagulante. En general no suelen ser necesarios más de 10 mililitros de sangre para una batería estándar de parámetros bioquímicos.

### **Problemas y posibles riesgos**

1. La obtención mediante un pinchazo de la vena puede producir cierto dolor.
2. La posible dificultad en encontrar la vena apropiada puede dar lugar a varios pinchazos.
3. Aparición de un hematoma (moratón o cardenal) en la zona de extracción, suele deberse a que la vena no se ha cerrado bien tras la presión posterior y ha seguido saliendo sangre produciendo este problema.

4. Inflamación de la vena (flebitis), a veces la vena se ve alterada, bien sea por una causa meramente física o por que se ha infectado.

**Preparación para el examen.** No se necesita ninguna preparación especial. El alimento que usted ha consumido recientemente no afecta el examen A1C, así que no necesita ayunar para prepararse para este examen de sangre.

### **Resultados normales**

Los siguientes son los resultados cuando el A1C se usa para diagnosticar diabetes:

- Normal (no hay diabetes): menos de 5.7%
- Prediabetes: 5.7 a 6.4%
- Diabetes: 6.5% o más

## I. INDICE

PORTADA	i
CERTIFICACIÓN	ii
AUTORIA	iii
CARTA DE AUTORIZACION	iv
DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTO	vi
TITULO	1
RESUMEN (CASTELLANO E INGLES)	2
INTRODUCCIÓN	4
REVISIÓN DE LITERATURA	8
ACTIVIDAD FISICA Y SALUD	8
CONCEPTO DE ACTIVIDAD FISICA	8
CONCEPTO DE SALUD	9
CONCEPTO DE EDUCACIÓN PARA LA SALUD	9
CONCEPTO DE CALIDAD DE VIDA	9
RELACION ENTRE ACTIVIDAD FÍSICA, CONDICIÓN FÍSICA Y SALUD	10
CREACIÓN DE UN HÁBITO DE PRACTICA DE EJERCICIO FÍSICO COMO BASE PARA MEJORAR LA SALUD	11
BENEFICIOS, RIESGOS Y CONTRAINDICACIONES DE ACTIVIDAD FÍSICA	13
PERSPECTIVA DE LA ACTIVIDAD FÍSICA Y SALUD	19
TIPOS DE ACTIVIDAD FÍSICA QUE PUEDE REALIZAR EL ADULTO MAYOR	20
TIPOS DE ACTIVIDAD FÍSICA QUE NO DEBE REALIZAR EL ADULTO MAYOR	22
DIABETES MELLITUS	23
CONCEPTO	23
EPIDEMIOLOGIA	23
ETIOLOGIA	24

FACTORES DE RIESGO PARA DIABETES MELLITUS	26
MANIFESTACIONES CLINICAS	26
DIAGNOSTICO DE LA DIABETES MELLITUS	27
TRATAMIENTO DE LA DIABETES MELLITUS	29
COMPLICACIONES AGUDAS DE LA DIABETES MELLITUS	33
COMPLICACIONES CRÓNICAS DE LA DIABETES MELLITUS	33
ESTUDIO DEL PACIENTE CON DIABETES MELLITUS	38
EDUCACION DEL PACIENTE SOBRE DIABETES MELLITUS Y EJERCICIO	40
MATERIALES Y METODOS	42
RESULTADOS	44
DISCUSIÓN	48
CONCLUSIONES	50
RECOMENDACIONES	51
BIBLIOGRAFIA	52
ANEXOS	54
INDICE	64