

DIABETES RISK2 SCORE (DRS2)

**Bedoya Viloría Carlos Estaban
Blanco Díaz Juan De Dios
Tafur Acuña Beatriz Elena
Rivera Baldovino Juan David
Vásquez Hernández Carlos Mario**

**Universidad del Sinú seccional Cartagena
Facultad de ciencias de la salud- Escuela de Medicina
Noveno semestre
Cartagena de indias D.TyC
2019**

DIABETES RISK2 SCORE (DRS2)

Luz Marina Padilla Marrugo

Medico Epidemiólogo

Asesor Metodologico

Mónica Suarez Sotomayor.

Especialista en medicina interna

Asesor Disciplinar

Universidad del Sinu seccional Cartagena
Facultad de ciencias de la salud- Escuela de Medicina
Noveno semestre
Cartagena de indias D.TyC
2019

Agradecimiento

Agradecemos a Dios, a nuestras familias por ser la motivación principal en nuestras vidas para poder superar todas las adversidades y logra cumplir todas nuestras metas, a nuestros asesores Dr. Luz Marina Padilla Marrugo, Dr. Mónica Suárez Soto Mayor, Dr. María Eugenia Arrieta y demás personas que nos estuvieron apoyando en todo nuestro proceso de formación académica, estamos agradecidos infinitamente con todos sus aportes, enseñanzas y dedicación para la realización de este grandioso proyecto con el que culminamos nuestros estudios, esperamos que esto sea el principio para muchas cosas grandiosas en nuestras vidas.

TABLA DE CONTENIDO

1. Título del proyecto
2. Título corto
 - 2.1 Palabras clave
3. Resumen del proyecto
4. Desarrollo tecnológico de la propuesta
 - 4.1 identificación y descripción
 - 4.2 pre-evaluación del mercado para el desarrollo tecnológico
5. El problema
 - 5.1. Planteamiento del problema
 - 5.2. Pregunta de investigación/hipótesis
6. Justificación
7. Revisión literaria
 - 7.1. Marco teórico
 - 7.1.1 Definición
 - 7.1.2 Epidemiología
 - 7.1.3 Etiología
 - 7.1.4 Fisiopatología
 - 7.1.5 Factores de riesgo
 - 7.1.6 Escala de clasificación de riesgos
 - 7.1.7 Prevención
 - 7.1.8 Manifestaciones clínicas
 - 7.1.9 Complicaciones
 - 7.1.10 Diagnóstico
 - 7.1.11 Tratamiento
8. Objetivos
 - 8.1. Objetivo general
 - 8.2. Objetivo específico
9. Metodología
 - 9.1. Tipo de estudio
 - 9.2. Población
10. Procedimiento para la producción de la app
11. Resultados esperados
12. Consideraciones éticas y marco legal
13. Resultados
14. Tabla de presupuesto
15. Conclusiones
16. Anexos
17. Bibliografía

1. TÍTULO DEL PROYECTO

DIABETES RISK2 SCORE (DR2S)

2. TÍTULO CORTO

DR2S

PALABRAS CLAVES

- Software.
- Tecnología.
- TICS.
- Escalas.
- Diagnóstico.
- Clasificación de riesgo.
- Calidad de vida.
- tratamiento oportuno.

3. RESUMEN DEL PROYECTO

Según la OMS, Se define la salud como “el completo bienestar físico mental y social y no a la ausencia de afecciones o enfermedad”, dicho bienestar puede verse afectado por múltiples factores, muchos de estos, están sujetos a estilos de vida, las cuales pueden promover la aparición de factores de riesgo de padecer una enfermedad u sufrir una lesión. Por ejemplo, La obesidad aumenta la probabilidad de desarrollar diabetes. Cada año, más de 8 millones de personas fallecen a causa del tabaco, el sedentarismo aumenta el riesgo de sobrepeso, obesidad, presión arterial elevada e hiperlipidemia que, con el tiempo, acaban causando aumento en la probabilidad de desarrollar enfermedades y otros problemas relacionados con la salud.

La afección en la que la obesidad como factor de riesgo independiente tiene mayor repercusión es la diabetes, una enfermedad con costosas complicaciones, como la ceguera, la amputación de miembros y la necesidad de diálisis, puede imponer a los presupuestos de salud y a las finanzas familiares una carga extraordinaria a largo plazo.

Por lo anterior, se pretende con este proyecto diseñar una aplicación móvil, que agilice la identificación de los riesgos a los que está expuesta la población entre 20-30 años de padecer Diabetes, para la toma de decisiones oportunas y eficaces por parte de las profesionales de la salud buscando disminuir en la población la incidencia y prevalencia de esta patología, utilizando variables no intervencionales que nos faciliten aproximar el riesgo de presentación de diabetes en un intervalo de tiempo a 10 años.

4. DESARROLLO TECNOLÓGICO DE LA PROPUESTA

4.1 IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN

La APP en Salud, es una herramienta sencilla y rápida de estimación del riesgo, teniendo como base las últimas recomendaciones de las guías de prevención a nivel internacional, la cual permite establecer en que Riesgo de enfermar o morir se podría encontrar un paciente, permitiendo establecer y determinar las estrategias adecuadas. Entonces su finalidad sería la prevención de la salud y agilizar la impresión de diagnóstica de patología y una posterior toma de decisiones oportuna.

4.2 PRE-EVALUACIÓN DEL MERCADO PARA EL DESARROLLO TECNOLÓGICO

La APP EVALUAR RIESGO DE DIABETES es una herramienta tecnológica que ayuda a evaluar los diferentes factores de riesgo a los que está expuesta la población, de una manera más ágil, para un diagnóstico temprano y mejoría significativa en el pronóstico al tener un abordaje y seguimiento oportuno.

Las utilidades atribuidas al diseño de la metodología proporcionan una plataforma de nuevos proyectos con potencial de replicación en diferentes lugares del país, donde se pueda adaptar las condiciones geográficas y demográficas con las herramientas validadas y el personal de salud entrenado para realizar un diagnóstico temprano sirviendo además como apoyo para los diferentes programas de telemedicina del país.

5 EL PROBLEMA

5.1. Planteamiento del Problema

La necesidad de resolver los problemas de salud que suceden en la práctica clínica diaria, así como los que ameritan de una respuesta social organizada, exige tanto la disponibilidad de herramientas para la adecuada valoración de la situación, como de los recursos que permitirán enfrentarla.

La estimación del riesgo en una población es un mecanismo útil en prevención primaria, que facilita la tarea de determinar las intervenciones terapéuticas necesarias y los grupos de población que se beneficiarán de estas.

Según la Organización Mundial de la Salud, el uso de las tecnologías móviles e inalámbricas como apoyo al logro de los objetivos de salud tiene el potencial de transformar la faz de la prestación de servicios de salud en todo el mundo. El avance de la tecnología móvil se ha incrementado exponencialmente en los últimos años. La ubicuidad de los teléfonos móviles y universalización de su uso, que abarca todas las edades, ámbitos y clases sociales, supone una gran ventaja en el manejo y control de enfermedades de interés en salud pública.

La creación de un APP en la ingeniería es un proceso creativo, y por tanto, requiere cierta estructuración y sistematización que permita obtener resultados óptimos de manera eficiente. Esta disciplina se adapta a los cambios que se van aplicando al desarrollo de APP y, por tanto, está en constante evolución. Por ende, la inclusión en la creación para la atención y la promoción de la salud permite potenciar la eficacia de la comunicación y la difusión de información dentro de los sistemas de salud en múltiples contextos, así como también, promover autonomía individual con respecto a la salud personal y conduce a cambios positivos que promueven la salud de las comunidades locales y regiones más extensas. A largo plazo, la capacidad para difundir amplia y rápidamente información útil y fiable puede dar lugar a resultados positivos en las vidas individuales, sus entornos y su salud.

Por último, las TIC para la salud pública representan una condición necesaria para el desarrollo de la experiencia sobre el terreno, así como la creación de una base de datos iniciales a fin de fomentar avances beneficiosos para la salud de la comunidad. Las TIC tienen un enorme potencial de mejora, no sólo en el funcionamiento y la prestación de asistencia sanitaria, sino también en el ámbito de la comunicación para la salud y la educación.

5.2. Pregunta de investigación / Hipótesis (En caso de ser una propuesta que por su diseño requiera una hipótesis de investigación)

¿Qué impacto generaría la implementación de tecnología digital (app) a fin de controlar los factores de riesgo que predisponen la aparición de diabetes tipo 2 en la población de estudio a un plazo de 10 años?

6. JUSTIFICACIÓN

La tecnología moderna aumenta las capacidades humanas, lo que permite llevar a cabo tareas o intereses específicos con mayor rapidez. Se vive en una época donde predominan los cambios y el saber adaptarse a los cambios determina el éxito o no de una persona o entidad. Las aplicaciones móviles (App's) de acuerdo con su fin, han fomentado la comunicación, desarrollan nuevas habilidades en las personas y generan una mayor productividad en las empresas.

Las razones principales del porque se hace necesario avanzar e implementar tecnología digital en la investigación, se centra en la fácil interacción, comprensión y respuesta que se puede obtener a la hora de trabajar y procesar grandes volúmenes de información. Hace más fácil el proceso evaluativo, generando resultados en forma rápida y sin errores por medio de una interfaz audiovisual, lo que le permitiría ser más dinámico.

La implementación de App's ha generado más impactos positivos que negativos en las sociedades, tanto así que hoy día el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones de Colombia fomenta la innovación y desarrollo de uso de las TIC's, así como lo establece una de las funciones por la cual fue creada: "Promover el establecimiento de una cultura de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en el país, a través de programas y proyectos que favorezcan la apropiación y masificación de las tecnologías, con instrumentos que faciliten el bienestar y el desarrollo personal y social."

El beneficio obtenido del presente trabajo estará reflejado en una mejor estimación y control del riesgo de los pacientes reflejado en la oportunidad, disminución de tiempos y control de la atención, procesamiento en forma rápida de grandes volúmenes de información clínica y de promoción de la salud, resultados rápidos y confiables, disminución en el margen de error en el diagnóstico, al presentar la menor interferencia humana.

7. REVISIÓN LITERARIA

7.1. MARCO TEÓRICO

7.1.1 DEFINICION

La diabetes mellitus comprende un conjunto de síndromes clínicos caracterizados por presentar hiperglucemia; en ellos hay una disminución en la secreción o en la actividad de la insulina y se alteran todos los metabolismos. Estos síndromes poseen una gran heterogeneidad y su frecuencia va en paulatino aumento (1)

La diabetes de tipo 1 (anteriormente denominada diabetes insulino dependiente o juvenil) se caracteriza por la ausencia de síntesis de insulina. (1)

La diabetes de tipo 2 (llamada anteriormente diabetes no insulino dependiente o del adulto) tiene su origen en la incapacidad del cuerpo para utilizar eficazmente la insulina, lo que a menudo es consecuencia del exceso de peso o la inactividad física. La diabetes gestacional corresponde a una hiperglicemia que se detecta por primera vez durante el embarazo. (2)

7.1.2 EPIDEMIOLOGIA

La diabetes de tipo 2 es una de las enfermedades crónicas más frecuentes y afecta a más de 25 millones de personas en EE. UU., y se estima que a unos 366 millones a nivel mundial. La prevalencia de la diabetes de tipo 2 ha ido aumentando en EE. UU. y ha pasado del 3% aproximado en 1995 a más del 9% en 2012. Este incremento se debe en parte a los cambios demográficos (es decir, el envejecimiento de la población), pero la incidencia está aumentando y es paralela al incremento de la obesidad y el sobrepeso y de los hábitos de vida sedentarios. A nivel global se observa un patrón similar, y se estima que en 2030 existirán unos 550 millones de enfermos (la mitad aproximadamente no diagnosticados). Aunque cada vez se reconoce más la diabetes de tipo 2 en adolescentes y adultos jóvenes obesos, la edad avanzada sigue siendo el principal factor de riesgo de diabetes de tipo 2.

Más de una cuarta parte de los adultos de 65 años o más presentan una diabetes, y otro 50% tienen unas concentraciones de glucosa o HbA 1c en el rango de alteración o prediabetes. La diabetes de tipo 2 es más frecuente en EE. UU. en algunos grupos raciales y étnicos, con unas prevalencias máximas en los negros no hispanos (13%), los hispanos (12%) y los indios americanos (16%), y mínimas en los blancos no hispanos (7%). Los pacientes del subcontinente indio (es decir, India, Paquistán y Bangladesh) y de las islas del Pacífico (p. ej., Hawái, Nauru, Samoa) también presentan una elevada frecuencia de diabetes de tipo 2. En general, los hombres y las mujeres presentan una prevalencia similar de diabetes de tipo 2. (3)

En Colombia la prevalencia de diabetes mellitus tipo 2 oscila entre el 4 y el 8%, en función del rango de edad de la población estudiada. En las zonas rurales es menor del 2%. El mestizaje, el envejecimiento y los factores asociados a la urbanización son los principales determinantes de la epidemia de diabetes que se observa en la región. Entre estos últimos destaca la alta frecuencia de sobrepeso (más del 30%) y de síndrome metabólico (entre 20 y 35%). (4)

Por todo lo mencionado anteriormente, se espera que la epidemia de diabetes tenga un impacto mayor en nuestra región, en la medida en que los cambios de nuestro estilo de vida sigan el ejemplo de los norteamericanos. En efecto, se predice que entre los años 2000 y 2030 en Latinoamérica el número de personas con diabetes aumentará en un 148%, mientras que la población general aumentará sólo un 40%. El mayor incremento se observará en el grupo de personas de 45-60 años de edad, hecho preocupante porque es una población económicamente activa cuya expectativa de vida permite una mayor exposición a las complicaciones de la diabetes. Por tanto, es necesario desarrollar estrategias preventivas dirigidas al control de los factores de riesgo. (4)

7.1.3 ETIOLOGÍA

La patogenia de la DM2 es compleja y consiste en una interacción de factores genéticos y medioambientales. Se ha comprobado que varios factores medioambientales tienen un papel importante en la aparición de la enfermedad, en especial el consumo excesivo de calorías que provoca obesidad y un estilo de vida sedentario. La presentación clínica es heterogénea, con un intervalo amplio de edad al inicio, grado de hiperglucemia y grado de obesidad. Desde la perspectiva fisiopatológica, todas las personas con DM2 presentan tres anomalías fundamentales: Resistencia a la acción de la insulina en los tejidos periféricos, sobre todo el músculo y la grasa, pero también el hígado, Secreción anómala de insulina, principalmente en respuesta al estímulo de glucosa, Aumento de la producción hepática de glucosa. (5)

Se ha propuesto ampliar a ocho la lista de anomalías fundamentales de la diabetes, añadiendo una lipólisis acelerada en las células grasas, carencia y resistencia a la hormona incretina, hiperglucagonemia, aumento de la reabsorción tubular renal e implicación del sistema nervioso central (SNC) en la regulación metabólica. Aunque se desconoce cómo interactúan los factores genéticos, medioambientales y fisiopatológicos para llegar al inicio clínico de la DM2, ha aumentado mucho el conocimiento de estos procesos. Con excepción de las formas monogénicas específicas de la enfermedad, que pueden estar causadas por defectos confinados en su mayor parte en las vías que regulan la acción de la insulina en el músculo, el hígado y la grasa o por defectos en la función secretora de insulina de las células β pancreáticas, en la actualidad se cree que las formas más frecuentes de DM2 son de naturaleza poligénica y están causadas por una combinación de resistencia a la insulina, alteración de la secreción de insulina y otros factores. Desde la perspectiva fisiopatológica, lo que precipita el inicio de la DM2 es la incapacidad de las células β pancreáticas para adaptarse a la disminución de la sensibilidad a la insulina que se produce a lo largo de la vida. Los factores que con más frecuencia obligan a

aumentar la secreción por las células β pancreáticas son pubertad, embarazo, estilo de vida sedentario y una alimentación excesiva que produce ganancia de peso. La predisposición genética subyacente puede ser un factor crucial para determinar la frecuencia con la que se produce el fracaso de las células β . (5)

Factores genéticos en la aparición de diabetes mellitus de tipo 2

La forma más común de DM 2 se asocia a obesidad (85%), y tiene un marcado componente genético con una concordancia entre gemelos homocigotos del 80%, que llega hasta el 96% si se considera el estado de intolerancia hidrocarbonada. (10)

Las bases moleculares de la herencia de la DM 2 asociada a obesidad no han podido dilucidarse debido a: a) su *heterogeneidad*; b) *comienzo tardío*, que imposibilita el diagnóstico temprano y correcto y dificulta los estudios genéticos, y c) importante *componente ambiental*, que incluye factores como obesidad, actividad física, fármacos y carencias nutricionales intrauterinas. La elevada prevalencia (5% en países occidentales) de esta enfermedad permite que en una misma familia pueda coexistir más de un tipo genético de diabetes. En conclusión, la DM 2 del obeso es una enfermedad de herencia poligénica cuyo fenotipo es el efecto acumulativo de la actividad defectuosa de más de un gen en el contexto de un ambiente específico. (10)

La DM2 comprende formas monogénicas y poligénicas. Las formas monogénicas, aunque relativamente infrecuentes, son importantes, y se han identificado y caracterizado varios genes implicados. Los genes implicados en las formas poligénicas frecuentes del trastorno son más difíciles de identificar y caracterizar. (5)

Formas monogénicas de diabetes

Formas asociadas a resistencia a la insulina: Mutaciones en el gen del receptor de insulina Resistencia a la insulina de tipo A Leprechaunismo Síndrome de Rabson-Mendenhall Diabetes lipoatrófica Mutaciones en el gen de PPAR γ (5)

Formas asociadas a secreción defectuosa de insulina: Mutaciones en los genes de insulina o proinsulina Mutaciones en genes mitocondriales Diabetes juvenil no insulino dependiente (MODY) HNF-4 α (MODY1) Glucocinasa (MODY2) HNF-1 α (MODY3) IPF1 (MODY4) HNF-1 β (MODY5) NeuroD1/BETA2 (MODY6) (5)

Genética de las formas poligénicas de diabetes mellitus de tipo 2

La forma poligénica frecuente de DM2 tiene una fisiopatología compleja, y los factores genéticos y medioambientales son importantes. Las manifestaciones fenotípicas de la enfermedad son también complejas y comprenden resistencia a la acción de la insulina en el músculo, la grasa y el hígado, alteración de las respuestas secretoras de insulina por las células β pancreáticas y aumento de la producción hepática de glucosa. Sin embargo, no se conoce el defecto(s) principal(es) responsable(s) de la aparición del síndrome, y es probable que no se conozca hasta que se sepa más de las interacciones genes-medioambiente, que en última instancia son responsables de la aparición de la enfermedad en personas predispuestas. (5)

La resistencia a la insulina está presente en personas predispuestas a DM2 antes del inicio de la hiperglucemia, y algunos expertos han interpretado este hallazgo en el sentido de que la resistencia a la insulina es la anomalía primaria responsable de la aparición de DM2. Sin embargo, la disfunción de las células β está presente también antes del inicio de la DM2 cuando hay IG y en familiares de primer grado de personas con DM2 que tienen una glucemia completamente normal. Por tanto, aunque persiste la duda de si la resistencia a la insulina o la alteración de la secreción de insulina es el defecto principal en la DM2, existe una coincidencia general en que ambas alteraciones están presentes en casi todas las personas con la enfermedad, a menudo desde una fase preclínica temprana. En los últimos años, y sobre todo desde 2007, ha habido grandes avances en el conocimiento del sustrato genético de la DM2. Los primeros estudios genéticos estaban basados en

genes candidatos, en los que la búsqueda de genes de diabetes estaba determinada por el conocimiento predominante de las vías implicadas en la regulación de la glucosa o en estudios de ligamiento. Los estudios de ligamiento consisten en definir regiones de ADN cromosómico compartidas en exceso por miembros de la familia afectados. Se hace el genotipo de los pacientes para un marcador concreto y se puntúa a los hijos que comparten cero, uno o dos alelos heredados de sus padres. Se hace el genotipo de los marcadores a miembros de la familia en las regiones de repeticiones polimorfas denominadas microsatélites o repeticiones en tándem simples. (5)

Aunque estas dos técnicas identificaron genes de diabetes importantes, los estudios de asociación de genoma completo (GWAS; genome-wide association studies) ha aumentado bastante el número de genes de diabetes identificados. Los GWAS hacen exploración objetiva de todo el genoma en casos y en controles para determinar qué polimorfismos de nucleótido único (SNP) están asociados a la enfermedad. (5)

7.1.4 FISIOPATOLOGIA

La Diabetes Mellitus tipo 2 se caracteriza por secreción alterada de insulina, resistencia a la insulina, producción hepática excesiva de glucosa y metabolismo anormal de la grasa. La obesidad, en particular la visceral o central (demostrada por el índice cintura-cadera), es muy frecuente en la DM tipo 2 ($\geq 80\%$ de los pacientes tiene obesidad). En las etapas iniciales del trastorno, la tolerancia a la glucosa se mantiene casi normal, a pesar de la resistencia a la insulina, porque las células β del páncreas compensan mediante el incremento en la producción de insulina conforme avanzan la resistencia a la insulina y la hiperinsulinemia compensatoria, los islotes pancreáticos de ciertas personas son incapaces de mantener el estado hiperinsulinémico. (6)

La diabetes tipo 2 a menudo se acompaña de otras afecciones, como hipertensión, concentraciones elevadas de colesterol de lipoproteínas de baja densidad (LDL) en suero y concentraciones bajas de colesterol de lipoproteínas de alta densidad (HDL) en suero que, como la diabetes tipo 2, aumentan el riesgo cardiovascular. Esta constelación de condiciones clínicas se conoce como síndrome metabólico. La hiperinsulinemia que ocurre en respuesta a la resistencia a la insulina puede jugar un papel importante en la génesis de estas anormalidades. El aumento de los niveles de ácidos grasos libres, las citocinas inflamatorias de la grasa y los factores oxidativos se han implicado en la patogénesis del síndrome metabólico, la diabetes tipo 2 y sus complicaciones cardiovasculares. (7)

Alteraciones de la secreción de insulina

La deficiencia relativa de insulina que caracteriza a la diabetes de tipo 2 parece consecuencia de factores tanto funcionales como cuantitativos (es decir, reducción de la masa de células β). (3)

En las personas resulta difícil medir de forma directa la capacidad secretora de la insulina, pero se estima que en los diabéticos de tipo 2 se produce una reducción de hasta el 60% de la masa de células β . Sin embargo, esta reducción por sí sola no explica la deficiencia de insulina en la diabetes de tipo 2, dado que una pancreatectomía quirúrgica de hasta el 50% del órgano no produce hiperglucemia en los pacientes sanos. En la diabetes de tipo 2 se han demostrado alteraciones en los patrones pulsátiles y oscilatorios habituales de secreción de insulina y una biosíntesis ineficiente de insulina. En los islotes pancreáticos diabéticos también aumenta la acumulación de amiloide, lo que puede contribuir a alterar la función secretora. Por último, parece que los defectos de las células β en la diabetes de tipo 2 son multifactoriales, en parte por un mecanismo genético, pero con influencias ambientales, como unas concentraciones elevadas de glucosa (glucotoxicidad) y

lípidos (lipotoxicidad) circulantes. Además, los defectos de las células β no son estáticos, sino que empeoran al aumentar la duración de la diabetes (3)

Alteraciones en la acción de la insulina (resistencia a la insulina)

La resistencia a los efectos metabólicos de la insulina es un rasgo característico, aunque variable, de la diabetes de tipo 2. Es posible demostrar una hiperinsulinemia, que se considera una respuesta compensadora a la alteración de la acción de la insulina, en los pacientes con una prediabetes y en muchos diabéticos de tipo 2 establecidos, sobre todo en fases precoces de la enfermedad. Las técnicas más precisas para medir la acción de la insulina (p. ej., pinza hiperinsulinémica euglucémica) han demostrado resistencia a la acción de la insulina principalmente en los tejidos periféricos (menor capacidad de estimular la captación de glucosa en el músculo y la grasa), pero también en el hígado (menor capacidad de la insulina de suprimir la producción de glucosa hepática). La resistencia a la insulina se asocia de forma estrecha a la obesidad, aunque también tiene determinantes genéticos, como demuestra que algunos obesos no tengan una resistencia a la insulina grave. (3)

La resistencia a la insulina suele ser parte de una constelación de características, conocida como síndrome metabólico y entre las que se encuentran la hipertensión, la obesidad abdominal, la dislipidemia, la intolerancia a la glucosa y el aumento del riesgo cardiovascular. La resistencia a la insulina también es una característica frecuente del síndrome del ovario poliquístico. Existen múltiples mecanismos moleculares que pueden producir resistencia a la acción fisiológica de la insulina, como los defectos prerreceptor (p. ej., alteración en la molécula de insulina) y la existencia de receptores anómalos para la insulina (p. ej., por mutaciones genéticas). Sin embargo, las formas frecuentes de resistencia a la insulina asociadas a la diabetes de tipo 2 se suelen deber a defectos posreceptor, es decir, alteraciones en la transmisión de señales intracelulares. En los tejidos diana de la

insulina, la transmisión de señales a través de la vía de fosfatidilinositol 3-cinasa es responsable de la translocación del transportador de glucosa GLUT4, que es necesario para que la célula capte la glucosa. Se han descrito varios defectos en esta vía en pacientes con resistencia a la insulina, entre otras alteraciones en el sustrato 1 del receptor de insulina y la proteína cinasa B/Akt2. Se han identificado algunas mutaciones genéticas específicas asociadas a la resistencia a la insulina, pero esta puede ser adquirida como consecuencia de la obesidad, el aumento de las concentraciones de ácidos grasos libres circulantes, algunos fármacos (p. ej., glucocorticoides, niacina) y estados inflamatorios. En los pacientes con defectos hereditarios o adquiridos de la función de las células β , esta compensación acaba fallando y se produce una hiperglucemia. Visto de otro modo, un defecto subclínico de las células β puede permanecer silente en pacientes con una sensibilidad normal a la insulina y manifestarse como hiperglucemia cuando se desarrolla una resistencia a la misma como consecuencia del aumento de peso, el envejecimiento u otro factor. Una teoría unificadora que explique la coexistencia de defectos en la acción y la secreción de insulina es atractiva, aunque hasta ahora ha sido esquiva (3)

7.1.5 FACTORES DE RIESGO

Antecedentes familiares: En comparación con las personas sin antecedentes familiares de diabetes tipo 2, las personas con antecedentes familiares en cualquier familiar de primer grado tienen un riesgo de desarrollar diabetes de dos a tres veces mayor. El riesgo de diabetes tipo 2 es más alto (de cinco a seis veces) en aquellos con antecedentes maternos y paternos de diabetes tipo 2. Es probable que el riesgo esté mediado por factores genéticos, antropométricos (índice de masa corporal [IMC], circunferencia de la cintura) y de estilo de vida (dieta, actividad física, tabaquismo). (8)

Etnicidad: Los datos del posible Estudio de salud de las enfermeras (NHS) recopilados durante 20 años encontraron que el riesgo de desarrollar diabetes en las mujeres, corregido por el IMC, aumentó para los asiáticos, hispanos y afroamericanos (riesgo relativo [RR] 2.26, 1.86, y 1.34, respectivamente) en comparación con los blancos. En un análisis de los datos de 2011 a 2012 de la Encuesta Nacional de Examen de Salud y Nutrición (NHANES), la prevalencia estandarizada por edad de la diabetes total (utilizando la definición de prueba de tolerancia a la glucosa oral en ayunas, A1C, glucosa en plasma o dos horas [OGTT]) fue mayor entre las personas negras no hispanas, asiáticas no hispanas e hispanas (21.8, 20.6 y 22.6 por ciento, respectivamente) que entre las personas blancas no hispanas (11.3 por ciento) (8)

La disparidad étnica en la incidencia de diabetes puede estar relacionada en parte con factores de riesgo modificables. Como ejemplo, en un análisis retrospectivo de un estudio de cohorte de 4251 adultos jóvenes blancos y negros sin diabetes al inicio del estudio (mediana de seguimiento de 30 años), la disparidad racial en el riesgo de diabetes se asoció principalmente con factores de riesgo biológico (p. Ej., IMC, circunferencia de la cintura, presión sanguínea) pero también con factores de vecindad, psicosociales, socioeconómicos y conductuales durante la edad adulta.(8)

Obesidad: El riesgo de intolerancia a la glucosa (IGT) o diabetes tipo 2 aumenta con el aumento del peso corporal. En un análisis de cinco NHANES que abarcó más de treinta años, el aumento del IMC a lo largo del tiempo fue la más importante de las tres covariables estudiadas (edad, raza / etnia, IMC) para el aumento de la prevalencia de diabetes, lo que representa aproximadamente el 50 por ciento del aumento en prevalencia de diabetes en hombres y 100 por ciento en mujeres. Además, el NHS demostró un riesgo de diabetes incidente aproximadamente 100 veces mayor en 14 años en enfermeras cuyo IMC basal fue > 35 kg / m² en comparación con aquellas con IMC <22 kg / m². (8)

El riesgo de diabetes asociado con el peso corporal parece estar modificado por la edad. En un estudio de cohorte prospectivo de más de 4000 hombres y mujeres > 65 años de edad, el riesgo de diabetes asociado con el IMC en el tercil más alto fue mayor en sujetos menores de 75 años en comparación con los de 75 años y mayores (cociente de riesgos [HR] 4.0 versus 1.9). (8)

La obesidad actúa al menos en parte al inducir resistencia a la captación periférica de glucosa mediada por insulina, que es un componente importante de la diabetes tipo 2. La reversión de la obesidad disminuye el riesgo de desarrollar diabetes tipo 2 y, en pacientes con enfermedad establecida, mejora el control glucémico. (8)

Distribución de grasa: La distribución del exceso de tejido adiposo es otro determinante importante del riesgo de resistencia a la insulina y diabetes tipo 2. El grado de resistencia a la insulina y la incidencia de diabetes tipo 2 son más altos en aquellos sujetos con obesidad central o abdominal, medidos por la circunferencia de la cintura o la relación cintura-cadera. La grasa intraabdominal (visceral) en lugar de la grasa subcutánea o retroperitoneal parece ser de importancia primordial a este respecto. Este tipo de obesidad "masculina" es diferente del tipo típico "femenino", que afecta principalmente a las regiones glútea y femoral y no es tan probable que se asocie con intolerancia a la glucosa o enfermedad cardiovascular. Por qué es importante el patrón de distribución de la grasa y se desconocen las funciones relativas de los factores genéticos y ambientales en su desarrollo. (8)

Peso al nacer y en la infancia: existe una aparente relación en forma de U entre el peso al nacer y el riesgo de diabetes tipo 2. Este tema se discute en detalle en otra parte. (8)

El IMC infantil superior al promedio también es un factor de riesgo para la diabetes, independientemente del peso al nacer. La remisión de sobrepeso u obesidad antes de la pubertad parece negar el riesgo. En un estudio basado en la población de

Dinamarca, los hombres que habían tenido sobrepeso a los siete años de edad, pero que tenían un peso normal a los 13 años (y que seguían teniendo un peso normal), tenían un riesgo similar de desarrollar diabetes tipo 2 en la edad adulta que los hombres que nunca habían tenido sobrepeso cuando eran niños o en la edad adulta temprana. La remisión del sobrepeso después de los 13 años, pero antes de la edad adulta temprana (17 a 26 años) se asoció con un mayor riesgo, pero el riesgo fue menor que el de los hombres que tenían sobrepeso a todas las edades. (8)

Factores del estilo de vida: aunque la resistencia a la insulina y la secreción alterada de insulina en la diabetes tipo 2 tienen un componente genético sustancial, también pueden verse influidos, tanto positiva como negativamente, por factores conductuales, como actividad física, dieta, tabaquismo, consumo de alcohol, peso corporal, y duración del sueño. Mejorar estos factores de estilo de vida puede reducir el riesgo de diabetes mellitus. (8)

Ejercicio: un estilo de vida sedentario reduce el gasto energético, promueve el aumento de peso y aumenta el riesgo de diabetes tipo 2. Entre las conductas sedentarias, la observación prolongada de televisión se asocia constantemente con el desarrollo de obesidad y diabetes. (8)

La inactividad física, incluso sin aumento de peso, parece aumentar el riesgo de diabetes tipo 2. En un estudio de cohorte de hombres suecos, la baja capacidad aeróbica y la fuerza muscular a los 18 años de edad se asociaron con un mayor riesgo de diabetes tipo 2 25 años después, incluso entre hombres con IMC normal. (8)

La actividad física de intensidad moderada reduce la incidencia de nuevos casos de diabetes tipo 2, independientemente de la presencia o ausencia de IGT. (8)

Tabaquismo: varios grandes estudios prospectivos han planteado la posibilidad de que el tabaquismo aumente el riesgo de diabetes tipo 2. En un metanálisis de 25 estudios de cohorte prospectivos, los fumadores actuales tenían un mayor riesgo de desarrollar diabetes tipo 2 en comparación con los no fumadores (RR 1.4 ajustado, IC 95% 1.3-1.6). El riesgo parece ser gradual, con un riesgo creciente a medida que aumenta el número de cigarrillos fumados por día y el historial de año de paquete. En un estudio, el riesgo también aumentó para los no fumadores que han estado expuestos al humo de segunda mano, en comparación con aquellos que no han estado expuestos. (8)

Si bien no se ha establecido una asociación causal definitiva, una relación entre el tabaquismo y la diabetes mellitus es biológicamente posible en función de una serie de observaciones:

- Fumar aumenta la concentración de glucosa en sangre después de un desafío de glucosa oral.
- Fumar puede afectar la sensibilidad a la insulina.
- El tabaquismo se ha relacionado con una mayor distribución de grasa abdominal y una mayor proporción cintura-cadera que, como se mencionó anteriormente, puede tener un impacto sobre la tolerancia a la glucosa.

El efecto de dejar de fumar en el riesgo de diabetes es variable y puede depender de factores individuales del paciente. Dejar de fumar puede reducir el riesgo de diabetes al reducir la inflamación sistémica. Por otro lado, dejar de fumar a menudo se asocia con un aumento de peso, lo que aumentará el riesgo de diabetes. (8)

En un análisis de tres estudios de cohortes en los Estados Unidos (seguimiento medio de 19.6 años), dejar de fumar se asoció con un mayor riesgo de diabetes tipo 2 en comparación con continuar fumando (HR 1.22, IC 95% 1.12-1.32) (8)

El riesgo alcanzó su punto máximo de cinco a siete años después del cese y no se redujo a eso entre las personas que nunca habían fumado hasta 30 años después de dejar de fumar. El mayor riesgo de diabetes fue directamente proporcional al aumento de peso. Sin embargo, los que dejaron de fumar tuvieron tasas significativamente más bajas de mortalidad general y cardiovascular en comparación con los fumadores actuales, independientemente del aumento de peso. (8)

Hallazgos similares se observaron en otros estudios de cohortes. El mayor riesgo de diabetes tipo 2 después de dejar de fumar no supera los beneficios generales de dejar de fumar. Los esfuerzos para dejar de fumar deben ir acompañados de intervenciones adicionales en el estilo de vida, como aumentar la actividad física y reducir el peso. (8)

Duración del sueño: La cantidad y la calidad del sueño pueden predecir el riesgo de desarrollo de diabetes mellitus tipo 2, como lo ilustran los resultados de un metanálisis de 10 estudios prospectivos. En comparación con aproximadamente ocho horas / día de sueño, la duración corta (≤ 5 a 6 horas / día) y larga (> 8 a 9 horas / día) del sueño se asoció significativamente con un mayor riesgo de diabetes tipo 2 (RR 1.28 y 1.48, respectivamente). (8)

La dificultad para iniciar y mantener el sueño también se asoció con una mayor incidencia. En un informe posterior del estudio European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC) de más de 23,000 participantes en toda Europa, la corta duración del sueño (< 6 horas / día en comparación con 7 a < 8 horas / día) se asoció con un mayor riesgo de enfermedad crónica, incluida la diabetes tipo 2

(6,7 casos versus 4,2 casos por 1000 años-persona, HR 1,44, IC del 95%: 1,10-1,89) El efecto se atenuó en gran medida ajustando el IMC y la relación cintura-cadera (HR 1.08, IC 95% 0.82-1.42). (8)

Se desconoce si la supuesta asociación entre el sueño desordenado y el desarrollo de diabetes es causal o no. Dado que la asociación pierde significación estadística después de ajustar la obesidad, no está claro si existe una relación única entre los patrones de sueño y el riesgo de diabetes, si la interrupción del sueño asociada con la obesidad (por ejemplo, la apnea del sueño) tiene algunos efectos perniciosos sobre el riesgo de diabetes, o si Otros mecanismos pueden desempeñar un papel en el desarrollo de la diabetes. Un posible mecanismo por el cual la corta duración del sueño aumenta el riesgo de diabetes es a través de su efecto sobre la secreción de melatonina. La interrupción del sueño se asocia con una disminución de la secreción de melatonina, y en un estudio observacional, una menor secreción de melatonina se asoció independientemente con un mayor riesgo de desarrollar diabetes tipo 2 (8)

7.1.6 ESCALA DE CLASIFICACIÓN DE RIESGOS

El FINDRISC fue diseñado en el año 2001 y desarrollado en el contexto de un estudio prospectivo para la predicción de desarrollo de diabetes mellitus a 10 años en la población finlandesa. Está constituido por 8 preguntas que cubren los factores de riesgo principales para el desarrollo de la enfermedad. (9)

- Edad
- Índice de masa corporal
- Medida en cm de circunferencia abdominal
- Actividad física entendida como por lo menos 30 minutos diarios
- Consumo o no de frutas y vegetales
- Uso de antihipertensivos

- Historia de medición previa de glucosa elevada
- Historia de familiar en primer grado con diagnóstico de DM2

El valor numérico asignado a cada ítem emite resultados entre 0 y 26 puntos, entendiendo la necesidad de prueba de tamización por encima o igual a 10. La calidad del FINDRISC ya documentada en estudios de validación en otros países la constituye como una herramienta adecuada para la tamización en nuestro país. (9)

El estudio original incluyó 4435 sujetos, documentándose un total de 182 casos nuevos de diabetes en 5 años de seguimiento (se analizaron datos de dos cohortes diferentes de seguimiento en diferentes tiempos: 1987 y 1992). El puntaje del FINDRISC varía entre 0 y 20 puntos. Un puntaje mayor o igual a 9 puntos predice diabetes con una sensibilidad de 0,78 y 0,81, especificidad de 0,77 y 0,76, valor predictivo positivo de 0,13 y 0,05 en las cohortes de 1987 y 1992 respectivamente. (9)

En el 2011 el FINDRISC fue validado en otras poblaciones. Se realizó un estudio en Bulgaria, con el objetivo de validar el FINDRISC como una herramienta para predecir diabetes mellitus tipo 2 y prediabetes en una población con alto riesgo en Bulgaria. Se incluyeron 2169 sujetos quienes debían tener por lo menos un factor de riesgo mayor para diabetes. Un puntaje del FINDRISC mayor o igual a 12 demostró una sensibilidad de 0,78 (IC 95 % 0,73; 0,85) y especificidad de 0,62 (IC 95 % 0,58; 0,68). Para un punto de corte mayor o igual a 10 se obtuvo una sensibilidad de 0,84 (IC 95 % 0,71; 0,90) y especificidad de 0,61 (IC 95 % 0,54; 0,71). (9)

En Colombia, un estudio de validación utilizando la escala de FINDRISC, ajustando los datos de circunferencia abdominal a los aceptados para población Colombiana, demostró características operativas similares a las reportadas por los estudios previamente mencionados. (9) **ANEXO 1**

Los beneficios que hacen del FINDRISC una estrategia de tamización adecuada, incluyen la identificación por parte de los pacientes de factores de riesgo

susceptibles de cambios (ej.: modificaciones dietarias, ejercicio y estilos de vida saludable en general) una vez les es aplicado el cuestionario, comportándose como una herramienta de difusión de hábitos de vida saludables en la población blanco. Dentro de los beneficios adicionales se debe tener en cuenta la rapidez y fácil aplicación del cuestionario, constituyéndose en una herramienta práctica para su uso en el ejercicio clínico. (9)

7.1.7 PREVENCIÓN

La prevención de la diabetes y sus complicaciones implica un conjunto de acciones adoptadas para evitar su aparición o progresión. Esta prevención se puede realizar en tres niveles. (11)

Prevención primaria tiene como objetivo evitar la enfermedad. En la práctica es toda actividad que tenga lugar antes de la manifestación de la enfermedad con el propósito específico de prevenir su aparición. Puede ser enfocada a la población general y a la población que tiene un alto riesgo de padecer diabetes para evitar la aparición de la enfermedad. (11)

Prevención secundaria, su finalidad es evitar las complicaciones, con énfasis en la detección temprana de la diabetes como estrategia de prevención a este nivel. Las acciones se fundamentan en el control metabólico óptimo de la diabetes. (11)

Prevención terciaria, dirigida a evitar la discapacidad funcional y social y a rehabilitar al paciente discapacitado. Implica la participación de profesionales 20 especializados en las diferentes complicaciones de la diabetes (11)

Existe evidencia que sugiere la prevención o retraso en el desarrollo de la diabetes tipo 2 es posible a través de modificaciones de estilo de vida con la dieta y la actividad física, o con intervención farmacológica, especialmente si se aplican antes de la manifestación y el diagnóstico de la enfermedad.

La identificación temprana de los sujetos de alto riesgo es crucial, y de alta prioridad para la prevención primaria. (11)

7.1.8 MANIFESTACIONES CLINICAS

La diabetes tipo 2, al ser una enfermedad crónica durante la etapa inicial cursa asintomática, posteriormente se manifiesta con signos y síntomas diversos con base a la afección micro y macrovascular. Sintomatología como polidipsia, polifagia, poliuria es la triada comúnmente conocida, pero no siempre presente, es ampliamente conocido que la presencia de estos síntomas y signos, más la pérdida ponderal sugieren un déficit importante de insulina. Las manifestaciones clínicas van en relación al momento de presentación, así como de las complicaciones asociadas. (11)

7.1.9 COMPLICACIONES

Las complicaciones relacionadas con la diabetes afectan a numerosos sistemas e influyen de manera importante sobre la morbilidad y la mortalidad asociada con la enfermedad. De manera sorprendente, en Estados Unidos la diabetes es la causa principal de ceguera en adultos, de insuficiencia renal y de amputaciones no traumáticas de extremidades inferiores. (6)

Las complicaciones relacionadas con esta patología no aparecen hasta la segunda década de hiperglucemia. Debido a que la diabetes mellitus (DM) tipo 2 a menudo tiene un periodo asintomático de hiperglucemia antes de ser diagnosticada, muchos individuos afectados ya presentan complicaciones cuando se realiza el diagnóstico. Por fortuna es posible prevenir o retrasar la progresión de gran parte de dichas complicaciones mediante la detección temprana, un control glucémico agresivo y esfuerzos para minimizar el riesgo de complicaciones. Las complicaciones de la diabetes se dividen en vasculares y no vasculares y son similares en los tipos 1 y 2. (6)

Las que involucran a los vasos sanguíneos se dividen en micro vasculares (retinopatía, neuropatía y nefropatía) y macro vasculares (cardiopatía coronaria [CHD, *coronary heart disease*], arteriopatía periférica [PAD, *peripheral arterial disease*] y enfermedad vascular cerebral). Las complicaciones micro vasculares son características de la DM, mientras que las macro vasculares pueden presentarse en otros padecimientos, aunque ocurren con mayor frecuencia en personas diabéticas. Las complicaciones no vasculares incluyen gastroparesia, infecciones, alteraciones cutáneas y pérdida de la audición. Aún no está claro si la DM tipo 2 incrementa el riesgo de experimentar demencia o alteraciones de las funciones cognitivas. (6)

Las complicaciones relacionadas con la diabetes afectan a numerosos sistemas e influyen de manera importante sobre la morbilidad y la mortalidad asociada con la enfermedad. De manera sorprendente, en Estados Unidos la diabetes es la causa principal de ceguera en adultos, de insuficiencia renal y de amputaciones no traumáticas de extremidades inferiores. (12)

Las complicaciones relacionadas con esta patología no aparecen hasta la segunda década de hiperglucemia. Debido a que la diabetes mellitus (DM) tipo 2 a menudo tiene un periodo asintomático de hiperglucemia antes de ser diagnosticada, muchos individuos afectados ya presentan complicaciones cuando se realiza el diagnóstico. Por fortuna es posible prevenir o retrasar la progresión de gran parte de dichas complicaciones mediante la detección temprana, un control glucémico agresivo y esfuerzos para minimizar el riesgo de complicaciones. Las complicaciones de la diabetes se dividen en vasculares y no vasculares y son similares en los tipos 1 y 2. (12)

Las que involucran a los vasos sanguíneos se dividen en micro vasculares (retinopatía, neuropatía y nefropatía) y macro vasculares (cardiopatía coronaria [CHD, *coronary heart disease*], arteriopatía periférica [PAD, *peripheral arterial disease*] y enfermedad vascular cerebral). Las complicaciones micro vasculares son características de la DM, mientras que las macro vasculares pueden presentarse en

otros padecimientos, aunque ocurren con mayor frecuencia en personas diabéticas. Las complicaciones no vasculares incluyen gastroparesia, infecciones, alteraciones cutáneas y pérdida de la audición. Aún no está claro si la DM tipo 2 incrementa el riesgo de experimentar demencia o alteraciones de las funciones cognitivas. (12)

Las complicaciones crónicas de la diabetes mellitus constituyen dentro del Instituto Mexicano del Seguro Social una de las primeras causas de invalidez, muerte y altos costos en la atención médica. Existen varios métodos para evaluar las complicaciones tardías en esta enfermedad, destacando la tasa de prevalencia en el corto plazo (un año del diagnóstico) o en el largo plazo (cinco, 10, 15 y 20 años). (12)

Otro indicador de utilidad es la prevalencia por años de evolución. Las repercusiones de la hiperglucemia crónica sobre el organismo son múltiples, pero las más graves probablemente sean el daño renal, retiniano y nervioso periférico, que dan lugar a la disfunción de estos tejidos. Los informes sobre la prevalencia de estas complicaciones ofrecen cifras muy variadas, por ejemplo: las cifras para retinopatía oscilan entre 14 % para pacientes con menos de siete años de evolución de la enfermedad y 70 % cuando la duración supera los 15 años. Algunos autores han mencionado que los pacientes diabéticos tienen 25 veces más probabilidades de padecer ceguera que los que no lo son y que la nefropatía es la primera causa de insuficiencia renal crónica en adultos. La neuropatía es una complicación silenciosa, pero cuando se presentan síntomas éstos suelen ser incapacitantes porque traducen daño extenso y avanzado, si bien algunas series indican que desde el primer año de evolución ya existen ciertos cambios neuropáticos en el nervio periférico. El “pie diabético” es una lesión ulcerosa que hasta en una cuarta parte de los casos puede evolucionar a necrobiosis y pérdida de la extremidad. (12)

También se afirma que la hipercolesterolemia en pacientes diabéticos contribuye a la formación de ateromas coronarios y cerebrales. El pronóstico funcional del paciente diabético depende en gran medida del control estricto de la glucemia,

desde el diagnóstico mismo de la enfermedad, la detección y el tratamiento oportuno de las complicaciones tardías. No se puede llevar a cabo ninguna estrategia preventiva eficaz si no se conoce el tipo y frecuencia de las complicaciones de la diabetes mellitus y su periodo de latencia, definido como el intervalo entre el inicio de la enfermedad y la complicación; hemos observado que muchos pacientes se diagnostican como diabéticos hasta el momento de detectarse alguna complicación tardía. (12)

El papel que desempeña el médico familiar en la prevención de éstas es fundamental, ya que si se logra un control eficiente de la glucemia el impacto será determinante en la intensidad de las complicaciones y el tiempo que transcurra para aparecer cada una. El propósito del presente estudio fue determinar la prevalencia de estas complicaciones y su comportamiento a través del tiempo, así como las correlaciones entre el nivel de glucemia en ayunas y los años que tardan en aparecer. (12)

7.1.10 DIAGNÓSTICO

La diabetes de tipo 2 se suele diagnosticar mediante:

Prueba de hemoglobina glicosilada (A1C). Esta prueba de sangre indica el nivel de azúcar en la sangre promedio en los últimos dos o tres meses. Los niveles normales se encuentran por debajo del 5,7 por ciento y un resultado entre el 5,7 y 6,4 por ciento se considera prediabetes. Un nivel de A1C con un porcentaje de 6,5 o superior en dos análisis separados significa que presentan diabetes. (16)

Otras pruebas de ayuda diagnostican son: el xamen aleatorio de azúcar en la sangre. Los niveles de azúcar en la sangre se expresan en miligramos por decilitro (mg/dL) o milimoles por litro (mmol/L). Una muestra de sangre que indique que el nivel de azúcar en sangre es de 200 mg/dl (11,1 mmol/l) o superior indica probabilidad de diabetes, especialmente si hay signos y síntomas de diabetes, como orinar frecuentemente y sed extrema. (17)

Examen de azúcar en la sangre en ayunas. Se toma una muestra de sangre después de una noche de ayuno. Una lectura de menos de 100 mg/dl (5,6 mmol/l) es normal. Un nivel de entre 100 mg/dl y 125 mg/dl (5,6 mmol/l a 6,9 mmol/l) (17) se considera prediabetes. Si el nivel de azúcar en sangre en ayunas es 126 mg/dl (7 mmol/l) o superior en dos análisis distintos, tienes diabetes. (16)

Prueba de tolerancia a la glucosa oral. Habrá que ayunar durante la noche y luego beber un líquido azucarado en el consultorio del médico. Se mide el nivel de azúcar en sangre periódicamente durante las siguientes dos horas. Un nivel de azúcar en sangre inferior a 140 mg/dL (7,8 mmol/L) es normal. Un resultado de entre 140 y 199 mg/dL (7,8 y 11,0 mmol/L) indica prediabetes. Un valor de más de 200 mg/dl (11,1 mmol/l) o mayor después de dos horas sugiere diabetes. (17)

American Diabetes Association recomienda realizarse análisis de rutina para la detección de la diabetes de tipo 2 a partir de los 45 años, especialmente si el paciente presenta sobrepeso. Si los resultados son normales, repite la prueba cada tres años. Si los resultados están al límite, pregunta al médico cuándo debes repetir la prueba. (17)

Los análisis para la detección se recomiendan para las personas menores de 45 de años y que tengan sobrepeso, si existe otro factor de riesgo de enfermedad cardíaca o diabetes; como, por ejemplo, un estilo de vida sedentario, antecedentes familiares de diabetes de tipo 2, antecedentes personales de diabetes gestacional o una presión sanguínea por encima de 140/90 milímetros de mercurio (mm Hg). (17)

Si te diagnostican diabetes, es posible que el médico realice otras pruebas para distinguir entre diabetes de tipo 1 y de tipo 2; ya que las dos enfermedades, por lo general, requieren tratamientos diferentes. (17)

Después del diagnóstico

Es necesario controlar los niveles de A1C entre dos y cuatro veces por año. Conversa sobre tu meta de A1C objetivo con tu médico, ya que puede variar según tu edad y otros factores. Para la mayoría de las personas, la American Diabetes Association (Asociación estadounidense de la diabetes) recomienda un nivel de A1C de menos del 7 %. Un nivel de A1C elevado puede indicar la necesidad de cambiar la medicación, el plan de comidas o tu nivel de actividad. Además de la prueba de A1C, el médico te medirá la presión arterial y tomará muestras de sangre y orina periódicamente a fin de verificar los niveles de colesterol y las funciones tiroidea, hepática y renal. También son importantes los exámenes periódicos de los ojos y los pies. (17)

En el apartado de anexos se encuentran las tablas para el diagnóstico de prediabetes y debates según la American Diabetes Association (ADA) **ANEXO 2**

Categorías de riesgo elevado para el desarrollo de diabetes

Desde 1997 se identifican dos grupos de población en los que los niveles de glucemia no cumplen criterios de DM, pero tampoco pueden ser considerados normales. Se trata de individuos con glucemia basal alterada (GBA) o con intolerancia a la glucosa (ITG), y para ambos se usa el término prediabetes, en referencia al alto riesgo de desarrollo de DM en el futuro. (18)

En el documento actual, estos grupos no son considerados entidades clínicas en sí mismas, sino, más bien, factores de riesgo tanto para desarrollar DM como enfermedad cardiovascular (ECV). (18)

Muchos estudios prospectivos que utilizan la hemoglobina glucosilada (HbA1c) para predecir la progresión a DM demuestran una asociación fuerte y continua entre la HbA1c y la DM. Es razonable considerar, dentro de la categoría de prediabetes, a un tercer grupo de individuos: aquellos que presentan niveles de HbA1c de 5,7 a

6,4 %. Los individuos con GBA, ITG o HbA1c 5,7-6,4 % deben ser informados del riesgo de desarrollar DM y ECV, y aconsejados sobre estrategias preventivas. Las intervenciones deberían ser más intensivas en aquellos individuos con HbA1c > 6 %, por considerarles de muy alto riesgo. (18)

7.1.11 TRATAMIENTO

TRATAMIENTO NO FARMACOLÓGICO

Los cambios en el estilo de vida es una de las principales piedras angulares del tratamiento de la diabetes mellitus tipo 2 interviniendo en metas como el control de la glucemia, disminución de peso, hipertrigliceridemia e hipertensión arterial y por ende actuando sobre factores de riesgo cardiovascular, con el fin de disminuir el riesgo de enfermedad cardiovasculares, que se presentan en el 70 % de estos pacientes (9)

El sobrepeso y la obesidad son los factores de riesgo más importantes para diabetes mellitus tipo 2 y enfermedad cardiovascular. Esto se debe a que el aumento del tejido adiposo en la cavidad abdominal incrementa la resistencia de insulina y como consecuencia de esto, aumenta la secreción de la insulina. Esto lleva a un estado de estrés que lleva en el tiempo a una disminución de la función de la célula beta y a deterioro del control de la glucemia (9)

El tratamiento no farmacológico debe ser individualizado regularmente evaluado y reforzado de manera intensiva en cada una de las consultas. Se prefiere individualizar el planeamiento de las actividades, acordes a la edad, tratamientos concomitantes, preferencias del paciente, necesidad y estilos de vida y el estado socioeconómico (9)

El manejo de los pacientes con DMT2 debe ser multifactorial para lograr un control adecuado de todos los factores de riesgo cardiovasculares como la hiperglucemia, la dislipidemia, la hipertensión arterial y el tabaquismo. (9)

Todo paciente con DMT2 debe ingresar a un programa educativo que lo apoye para que modifique su estilo de vida, alcance los objetivos terapéuticos y prevenga las complicaciones de la diabetes. El objetivo fundamental del tratamiento consiste en lograr cambios intensivos en el estilo de vida que conduzcan a un control metabólico permanente mediante la normalización y mantenimiento del peso y el incremento persistente de la actividad física (9)

El tratamiento de la diabetes mellitus debe abarcar los siguientes aspectos: educación diabetológica, régimen dietético adecuado, recomendación de ejercicio físico y administración si es preciso de fármacos orales y/o insulina. (13)

Educación diabetológica

La educación diabetológica es la medida terapéutica con mayor impacto en la reducción de comas diabéticos, amputaciones y días de hospitalización, en ella deben implicarse todos los profesionales del equipo asistencial. (13)

Puede realizarse de manera individual o en grupo y debe comprender tres objetivos fundamentales: comunicación al sujeto diabético de todos aquellos conocimientos teóricos necesarios para la comprensión de su enfermedad, aprendizaje de las habilidades necesarias para un correcto tratamiento (elaboración de la dieta adecuada, práctica de autoanálisis, técnicas de auto inyección, etc.) y enseñanza sobre las actitudes a tomar en relación con los posibles problemas que puedan surgir en la vida diaria. (13)

Dieta

En el tratamiento de la DM, la dieta constituye la base fundamental sobre la que se ajusta cualquier otra medida complementaria del tratamiento, constituyendo en muchas ocasiones la única terapia necesaria. (13)

Como objetivos principales de la alimentación del diabético tendríamos: proporcionar un buen estado nutricional, conseguir y mantener el normopeso, alcanzar la normalidad de la glucemia y lípidos plasmáticos, minimizar las fluctuaciones de glucemia posprandial, prevenir las complicaciones y prevenir y tratar las hipoglucemias. La alimentación del diabético no debe variar con respecto a la que debería prescribirse en una persona no diabética, teniendo en cuenta que en pacientes obesos debemos acudir al establecimiento de dietas hipocalóricas para tratar de conseguir el peso ideal. (13)

La alimentación del diabético, como la del no diabético, ha de ser equilibrada con las proporciones de nutrientes recomendadas por los diversos consensos. (13) La persona con DMT2 y exceso de peso debe entrar a un programa que le ayude a hacer una dieta con la reducción de ingesta calórica necesaria para perder peso y alcanzar un índice de masa corporal cercano a 25 kg/m². (9)

Ejercicio

Al igual que la dieta, la realización de ejercicio físico aeróbico es un medio terapéutico imprescindible en el tratamiento del diabético. Su práctica aumenta la sensibilidad a la insulina, disminuye la glucemia basal y posprandial, favorece la pérdida de peso, disminuye la presión arterial, disminuye las lipoproteínas de baja densidad (LDL) y triglicéridos, a la vez que aumenta las lipoproteínas de alta densidad (HDL), mejora la función cardiovascular y aumenta el bienestar físico y psicológico. (13)

El ejercicio será aeróbico, de intensidad moderada (andar, nadar) y regular (una hora de 3 a 5 días a la semana), vendrá precedido de un calentamiento, una segunda fase de ejercicio de unos 30-40 min y una tercera de finalización con menor intensidad de ejercicio, de unos 5-10 min de duración.

El ejercicio programado parece ser especialmente útil en pacientes menores de 60 años, hiperinsulinémicos, con glucemias basales inferiores a 200 mg/dl y sin otros trastornos acompañantes.

Siempre deberemos tener en cuenta antes de indicar ejercicio a un diabético sus posibles complicaciones y contraindicaciones. El principal riesgo del ejercicio en la DM son las hipoglucemias y está contraindicado si existe mal control metabólico, hipoglucemias frecuentes o asintomáticas, enfermedad aguda intercurrente, patología grave asociada, retinopatía proliferativa y neuropatía diabética. (13)

Carbohidratos

Los estudios que examinan la cantidad ideal de ingesta de carbohidratos para las personas con diabetes no son concluyentes, aunque controlar la ingesta de carbohidratos y considerar la respuesta de glucosa en sangre a los carbohidratos en la dieta es clave para mejorar el control de la glucosa posprandial. Para las personas con diabetes tipo 2 o prediabetes, planes de alimentación baja en carbohidratos muestran un potencial para mejorar los resultados de glucemia y lípidos de hasta 1 año. Parte del desafío en la interpretación de la investigación baja en carbohidratos se debe a la amplia gama de definiciones para un plan de alimentación bajo en carbohidratos (14)

TRATAMIENTO FARMACOLÓGICO

La secreción fisiológica de insulina varía con la glucemia, el tamaño de la comida y las demandas de glucosa en los tejidos. Para abordar esta variabilidad en las personas que usan tratamiento con insulina, se han desarrollado estrategias para ajustar las dosis prandiales en función de las necesidades previstas. Por lo tanto, la educación de los pacientes sobre cómo ajustar la insulina prandial para tener en cuenta la ingesta de carbohidratos, los niveles de glucosa previos a la comida y la actividad anticipada puede ser efectiva y debe considerarse (15)

El informe de consenso de la Asociación Estadounidense de Diabetes / Asociación Europea para el Estudio de la Diabetes “Manejo de la hiperglucemia en la diabetes tipo 2, 2018” recomienda un enfoque centrado en el paciente para elegir el tratamiento farmacológico apropiado de la glucosa en sangre. Esto incluye la consideración de la eficacia y los factores clave del paciente: 1) comorbilidades importantes tales como enfermedad cardiovascular aterosclerótica (ASCVD), enfermedad renal crónica (ERC) e insuficiencia cardíaca (IC), 2) riesgo de hipoglucemia, 3) efectos sobre el peso corporal, 4) efectos secundarios, 5) costo y 6) preferencias del paciente. (15) (ANEXO 3)

Terapia inicial

La metformina debe iniciarse en el momento en que se diagnostica la diabetes tipo 2, a menos que haya contraindicaciones; Para la mayoría de los pacientes, será monoterapia en combinación con modificaciones en el estilo de vida. La metformina es efectiva y segura, es económica y puede reducir el riesgo de eventos cardiovasculares y muerte. La metformina está disponible en forma de liberación inmediata para dosificación dos veces al día o como una forma de liberación prolongada que se puede administrar una vez al día. En comparación con las sulfonilureas, la metformina como terapia de primera línea tiene efectos beneficiosos sobre la A1C, el peso y la mortalidad cardiovascular. En pacientes con contraindicaciones o intolerancia a la metformina, la terapia inicial debe basarse en los factores del paciente. (15)

Terapia de combinación

Aunque existen numerosos ensayos que comparan la terapia dual con metformina sola, pocos comparan directamente los medicamentos como terapia complementaria. Un metaanálisis de efectividad comparativa sugiere que cada nueva clase de agentes no insulínicos agregados a la terapia inicial generalmente reduce el A1C aproximadamente 0.7-1.0%. Si el objetivo de A1C no se alcanza

después de aproximadamente 3 meses y el paciente no tiene ASCVD o CKD, considere una combinación de metformina y cualquiera de las seis opciones de tratamiento preferidas: sulfonilurea, tiazolidinediona, dipeptidil peptidasa 4 (DPP-4), Inhibidor de SGLT2, agonista del receptor de GLP-1 o insulina basal; La elección de qué agente agregar se basa en los efectos específicos del fármaco y los factores del paciente. (15)

Terapia de insulina

Muchos pacientes con diabetes tipo 2 eventualmente requieren y se benefician de la terapia con insulina. Debe enfatizarse la utilidad e importancia de la insulina para mantener el control glucémico una vez que la progresión de la enfermedad supera el efecto de los agentes orales. Educar e involucrar a los pacientes en el manejo de la insulina es beneficioso. La educación integral sobre el autocontrol de la glucosa en sangre, la dieta y la prevención y el tratamiento adecuado de la hipoglucemia son de importancia crítica en cualquier paciente que use insulina. (15)

8. OBJETIVOS

8.1. OBJETIVO GENERAL.

Crear una APP integral e interactiva que facilite estadificar el riesgo de presentar diabetes tipo 2 en la población de estudio a un plazo de 10 años controlando los factores de riesgo que predisponen a esta enfermedad.

8.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

- Identificar las herramientas tecnológicas, científicas y físicas para desarrollar la aplicación.
- Crear un prototipo de la aplicación ayudar a valor el riesgo de la diabetes tipo 2.
- Valorar el prototipo y verificar su funcionalidad.

9. METODOLOGÍA

9.1 Tipo de estudio:

Desarrollo de APP- **DIABETES RISK2 SCORE(DRS2)**

9.2. Población

Población Marco o referencia

La APPs DR2S, es una aplicación de software que se instala en dispositivos móviles para ayudar a los profesionales de la salud a estadificar el riesgo de presentación de diabetes a fin de dis

Siendo entonces, APPs MANEJO DIABETES MILLITUS una ayuda a alcance de todos, minimizando la atención en salud y ayudando al control de los factores de riesgo.

Población de estudio

Pacientes adultos de 20-30 años.

10. Procedimiento para la producción del APPs

La metodología utilizada para la producción del APPS es Modelo en Cascada, es el enfoque metodológico que ordena rigurosamente las etapas del proceso para el desarrollo, de tal forma que el inicio de cada etapa debe esperar a la finalización de la etapa anterior.

Consta de la siguientes Etapas:

Análisis de requisitos

En esta fase se analizan las necesidades de los usuarios finales del APPs para determinar qué objetivos debe cubrir. De esta fase surge una memoria llamada SRD (documento de especificación de requisitos), que contiene la especificación completa de lo que debe hacer el sistema sin entrar en detalles internos. Es importante señalar que en esta etapa se debe consensuar todo lo que se requiere del sistema y será aquello lo que seguirá en las siguientes etapas, no pudiéndose requerir nuevos resultados a mitad del proceso de elaboración de la app.

Diseño del Sistema

Se descompone y organiza el sistema en elementos que puedan elaborarse por separado, aprovechando las ventajas del desarrollo en equipo. Como resultado surge el SDD (Documento de Diseño del Software), que contiene la descripción de la estructura relacional global del sistema y la especificación de lo que debe hacer cada una de sus partes, así como la manera en que se combinan unas con otras. Es conveniente distinguir entre diseño de alto nivel o arquitectónico y diseño detallado. El primero de ellos tiene como objetivo definir la estructura de la solución (una vez que la fase de análisis ha descrito el problema) identificando grandes módulos (conjuntos de funciones que van a estar asociadas) y sus relaciones. Con ello se define la arquitectura de la solución elegida. El segundo define los algoritmos empleados y la organización del código para comenzar la implementación.

Diseño del Programa

Es la fase en donde se realizan los algoritmos necesarios para el cumplimiento de los requerimientos del usuario, así como también los análisis necesarios para saber que herramientas usar en la etapa de Codificación.

Codificación

Es la fase en donde se implementa el código fuente, haciendo uso de prototipos así como de pruebas y ensayos para corregir errores. Dependiendo del lenguaje de programación y su versión se crean las bibliotecas y componentes reutilizables dentro del mismo proyecto para hacer que la programación sea un proceso mucho más rápido.

Pruebas

Los elementos, ya programados, se ensamblan para componer el sistema y se comprueba que funciona correctamente y que cumple con los requisitos, antes de ser entregado al usuario final.

Verificación

Es la fase en donde el usuario final ejecuta el sistema, para ello el o los programadores ya realizaron exhaustivas pruebas para comprobar que el sistema no falle.

Mantenimiento

Una de las etapas más críticas, ya que se destina un 75% de los recursos, es el mantenimiento del APPs ya que al utilizarlo como usuario final puede ser que no cumpla con todas nuestras expectativas.

Pasos para desarrollar la aplicación

1. Levantamiento de requerimientos

Se hablo con los estudiantes de medicina para obtener la información necesaria (requerimientos funcionales y no funcionales) para el desarrollo de la aplicación.

2. Modelado de la base de datos

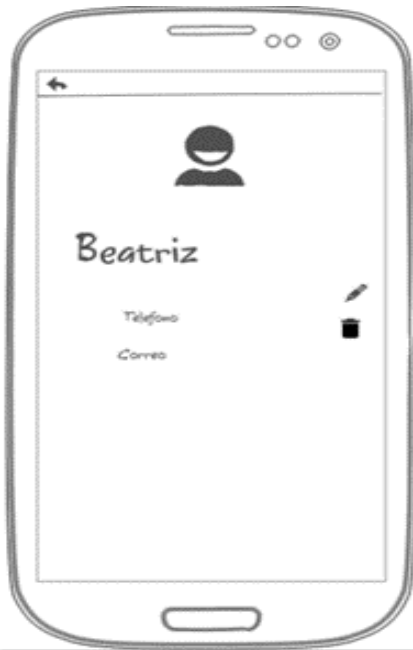
Se diseño un modelo de base de datos que cumpliera con las necesidades de la aplicación

3. Definición de casos de uso

Se establecieron cuales eran las acciones que podía realizar los diferentes tipos de usuario que formaran parte de la aplicación (Administrador,Medico,Paciente)

Roles en el Sistema	Funciones
Administrador	<ul style="list-style-type: none"> • Agregar nuevos médicos • Listar médicos • Listar pacientes • Modificar datos de médicos y pacientes • Eliminar médicos
Medico	<ul style="list-style-type: none"> • Modificar algunos de sus datos (correo, teléfono) • Registrar pacientes nuevos (nombre, apellido, cedula, comentario) • Listar sus pacientes • Filtrar sus pacientes (nombre, cedula, medicina) • Modificar datos médicos del paciente
Paciente	<ul style="list-style-type: none"> • Terminar su registro, completando todos sus datos. • Ver datos de su médico (nombre, teléfono) • Modificar algunos de sus datos (correo, teléfono) • Agregar sus ejercicios diarios

4. Diseño de interfaces





Costos

La elaboración del APPs tiene un valor de \$ 8.000.000 pesos

Aplicación para tenerla en el celular un valor de \$ 20.000 pesos

11. RESULTADOS ESPERADOS

Crear una APP integral e interactiva que facilite estadificar el riesgo de presentar diabetes tipo 2 en la población de estudio a un plazo de 10 años controlando los factores de riesgo que predisponen a esta enfermedad. Identificar los factores de riesgo presentes en la población de estudios, estableciendo el riesgo de presentación de diabetes, se espera mejorar la interacción médico-paciente y validar el funcionamiento de la aplicación para establecer los alcances y limitaciones de la plataforma a implementar.

12. CONSIDERACIONES ÉTICAS Y MARCO LEGAL

Teniendo las consideraciones éticas del presente proyecto, estas van acorde con la resolución 8430 de 1993, donde se establece que es un estudio de bajo riesgo según los parámetros descritos. Se cuenta con el consentimiento informado de la institución prestadora de los servicios de salud, según convenio administrativo de docencia que permite la recepción de estudios.

Teniendo en cuenta dicho planteamiento, no se posee ninguna condición que afecte las consideraciones éticas establecidas; cumpliendo con el marco legal definido para este tipo de estudio.

No se posee ningún conflicto de interés por parte de los investigadores del presente proyecto.

13. RESULTADO

Primeramente, con la ayuda del estudiante de ingeniería de sistema de 6 semestre en curso, se realizó la aplicación móvil con las características descritas anteriormente y consigo se verificó la funcionalidad de esta. Como segunda instancia, se logró el objetivo de estadificar el riesgo por medio de las variables en la aplicación.



The screenshot shows a login interface for a mobile application. At the top, there is a circular logo with a hand pointing to a red drop with the word "DIABETES" below it. Below the logo, there are two input fields: "Documento de Identidad" and "Contraseña". A blue button labeled "INICIAR" is positioned below the password field. At the bottom, there is a footer that says "Powered by 000webhost".

Medico Ely Saúl Morales



[Inicio](#) | [Pacientes](#) | [Nuevo Paciente](#) | [Cerrar sesión](#)

Pacientes

David Altuve Mouthon

C.C. - 1002002323

[Ver](#)

[Inicio](#) | [Pacientes](#) | [Nuevo Paciente](#) | [Cerrar sesión](#)

Paciente David Altuve Mouthon

Datos Personales

Correo Electronico david@gmail.com
Teléfono 3056525458

Datos Médicos

Peso 65
Altura 172
IMC 21.97
Abdomen 70
Presión Arterial 120/80

Comentario

[Calcular Riesgo](#)

[Editar](#) | [Eliminar](#)

[Volver](#)

Calculo de Riesgo de Diabetes Altuve Mouthon

Peso: 65
Altura: 172
IMC: 21.97
Abdomen: 70

¿Realiza normalmente al menos 30 minutos diarios de actividad física?

- Sí
 No

¿Con qué frecuencia come frutas, verduras y hortalizas?

- A diario
 No a diario

¿Le han recetado alguna vez medicamentos contra la HTA?:

- Sí
 No

¿Le han detectado alguna vez niveles altos de glucosa en sangre?

- Sí
 No

¿Ha habido algún diagnóstico de DM en su familia?

- No
 Sí: abuelos, tíos o primos hermanos
 Sí: padres, hermanos o hijos

Calculador powered by  000webhost

Resultados de David Altuve Mouthon

Puntaje 13 pts

Porcentaje de Riesgo 17 %

¡Nivel de riesgo moderado!

[Volver](#)

11:49     44%

Datos médicos de Abraham

Peso

68

Altura

173

Abdomen

73

Presión Arterial

120/80

¿Fuma?

- SI
 NO

¿Toma?

- SI
 NO

Comentario

Continuar  Powered by 000webhost

Medico Ely Saúl Morales



[Inicio](#) | [Pacientes](#) | [Nuevo Paciente](#) | [Cerrar sesión](#)

14. TABLA DE PRESUPUESTO

Recursos humanos y materiales	Cantidad	Costo en pesos	Total
Impresiones y papelería	5	20.000	100.000
Transportes	30	3.000	90.000
Poster	1	60.000	60.000
Aplicación	1	400.000	400.000
otros	1	80.000	70.000
Valor total			720.000

15. CONCLUSION

En las últimas décadas, la tecnología ha hecho posible la globalización de la sociedad y la información se ha convertido en el eje promotor de cambios sociales, económicos y culturales.

La innovación tecnológica se ha extendido rápidamente en gran parte del mundo, impulsando el crecimiento, ampliando las oportunidades y mejorando la prestación de servicios, Se ha demostrado en los últimos años que la utilización de las TICS en el campo de la salud ha traído un gran beneficio como herramienta para el manejo integral de las enfermedades.

La finalidad de este proyecto es el uso de la app DR2S buscando reducir la incidencia y prevalencia de diabetes tipo 2 en la población, enfocándose en la población de estudio (20 a 30 años), estableciendo los factores de riesgos presentes en esta e interviniéndolos de manera oportuna para disminuirlos.

16. ANEXOS

1.

ESCALA FINDRISC

La prevención: el mejor tratamiento

La escala FINDRISC es un instrumento de cribaje inicialmente diseñado para valorar el riesgo individual de desarrollar DM2 en el plazo de 10 años. Las principales variables que se relacionan con el riesgo de desarrollar DM en esta escala son: edad, IMC, el perímetro de la cintura, hipertensión arterial con tratamiento farmacológico y los antecedentes personales de glucemia elevada.

Se trata de un test con ocho preguntas, en el cual cada respuesta tiene asignada una puntuación, variando la puntuación final entre 0 y 26 *.

Edad		IMC (kg/m ²)	
Menos de 45 años	0 puntos	Menos de 25 kg/m ²	0 puntos
Entre 45-54 años	2 puntos	Entre 25-30 kg/m ²	1 punto
Entre 55-64 años	3 puntos	Más de 30 kg/m ²	3 puntos
Más de 64 años	4 puntos		

Perímetro abdominal (medido a nivel del ombligo)		
Hombres	Mujeres	Puntuación
Menos de 94 cm	Menos de 80 cm	0 puntos
Entre 94-102 cm	Entre 80-88 cm	3 puntos
Más de 102 cm	Más de 88 cm	4 puntos

¿Realiza normalmente al menos 30 minutos diarios de actividad física?		¿Con qué frecuencia come frutas, verduras y hortalizas?	
Sí	0 puntos	A diario	0 puntos
No	2 puntos	No a diario	1 punto
¿Le han recetado alguna vez medicamentos contra la HTA?		¿Le han detectado alguna vez niveles altos de glucosa en sangre?	
Sí	2 puntos	Sí	5 puntos
No	0 puntos	No	0 puntos

¿Ha habido algún diagnóstico de DM en su familia?		PUNTUACIÓN TOTAL
No	0 puntos	
Sí: abuelos, tíos o primos hermanos (pero no padres, hermanos o hijos)	3 puntos	
Sí: padres, hermanos o hijos	5 puntos	

Puntuación total	Riesgo de desarrollar diabetes en los próximos 10 años	Interpretación
Menos de 7 puntos	1 %	Nivel de riesgo bajo
De 7 a 11 puntos	4 %	Nivel de riesgo ligeramente elevado
De 12 a 14 puntos	17 %	Nivel de riesgo moderado
De 15 a 20 puntos	33 %	Nivel de riesgo alto
Más de 20 puntos	50 %	Nivel de riesgo muy alto

* Lindström J, Tuomilehto J. The diabetes risk score: a practical tool to predict type 2 diabetes risk. Diabetes Care 2003;26(3):725-31. ESDCD10335 Junio 2015

2.

Table 2.3—Criteria for testing for diabetes or prediabetes in asymptomatic adults

1. Testing should be considered in overweight or obese (BMI ≥ 25 kg/m² or ≥ 23 kg/m² in Asian Americans) adults who have one or more of the following risk factors:
 - First-degree relative with diabetes
 - High-risk race/ethnicity (e.g., African American, Latino, Native American, Asian American, Pacific Islander)
 - History of CVD
 - Hypertension ($\geq 140/90$ mmHg or on therapy for hypertension)
 - HDL cholesterol level < 35 mg/dL (0.90 mmol/L) and/or a triglyceride level > 250 mg/dL (2.82 mmol/L)
 - Women with polycystic ovary syndrome
 - Physical inactivity
 - Other clinical conditions associated with insulin resistance (e.g., severe obesity, acanthosis nigricans)
2. Patients with prediabetes (A1C $\geq 5.7\%$ [39 mmol/mol], IGT, or IFG) should be tested yearly.
3. Women who were diagnosed with GDM should have lifelong testing at least every 3 years.
4. For all other patients, testing should begin at age 45 years.
5. If results are normal, testing should be repeated at a minimum of 3-year intervals, with consideration of more frequent testing depending on initial results and risk status.

Table 2.2—Criteria for the diagnosis of diabetes

FPG ≥ 126 mg/dL (7.0 mmol/L). Fasting is defined as no caloric intake for at least 8 h.*

OR

2-h PG ≥ 200 mg/dL (11.1 mmol/L) during OGTT. The test should be performed as described by the WHO, using a glucose load containing the equivalent of 75-g anhydrous glucose dissolved in water.*

OR

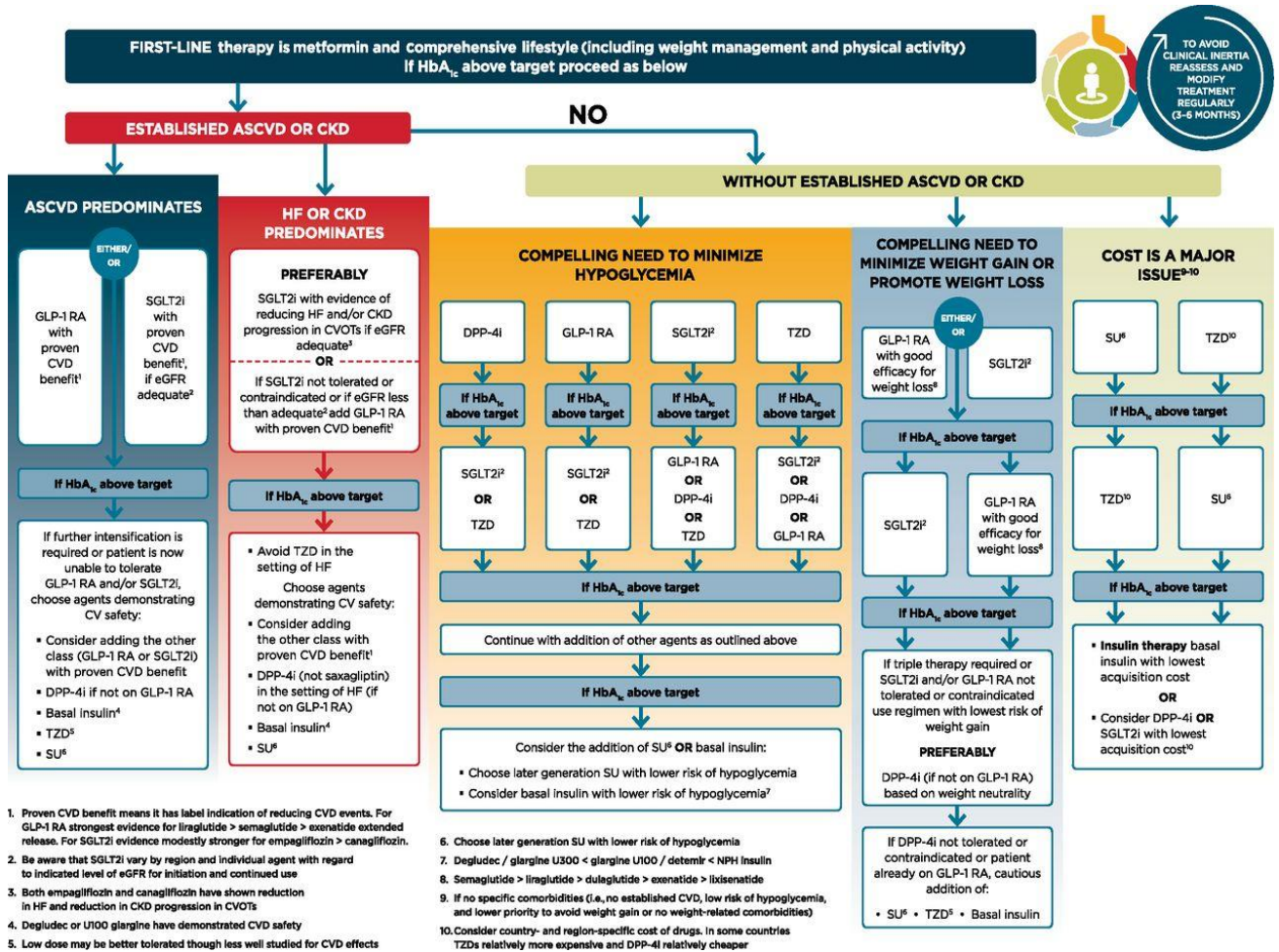
A1C $\geq 6.5\%$ (48 mmol/mol). The test should be performed in a laboratory using a method that is NGSP certified and standardized to the DCCT assay.*

OR

In a patient with classic symptoms of hyperglycemia or hyperglycemic crisis, a random plasma glucose ≥ 200 mg/dL (11.1 mmol/L).

*In the absence of unequivocal hyperglycemia, diagnosis requires two abnormal test results from the same sample or in two separate test samples.

3.



17. BIBLIOGRAFIA

1. Argente H, E. Álvarez M. *Semiología Médica*. 2.^a ed. Argentina: panamericana; 2013.
2. DIABETES [Internet]. Organización mundial de la salud. 2019 [citado 14 septiembre 2019]. Disponible en: https://www.who.int/topics/diabetes_mellitus/es/
3. Goldman L, Schafer A. *GOLDMAN-CECIL. TRATADO DE MEDICINA INTERNA*. 25.^a ed. Elsevier; 2017.
4. *Epidemiología de la diabetes en Colombia* [Internet]. ELSEVIER. 2010 [citado 14 septiembre 2019]. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-avances-diabetologia-326-articulo-epidemiologia-diabetes-colombia-S1134323010620054>
5. Kenneth S. Polonsky, Charles F. Burant, Chapter 31 - Type 2 Diabetes Mellitus, Editor(s): Shlomo Melmed, Kenneth S. Polonsky, P. Reed Larsen, Henry M. Kronenberg, Williams Textbook of Endocrinology (Thirteenth Edition), 2016 [citado 14 septiembre 2019]., Pages 1385-1450, <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-29738-7.000319>. (<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780323297387000319>)
6. *Longo D, Kasper D. Harrison Principios De Medicina Interna*. 19.^a ed. Mc Graw Hill interamericana; 2016.
7. Robertson RP, McCulloch DK. Pathogenesis of type 2 diabetes mellitus. UpToDate; 2019. [citado 7 octubre 2019].
8. Robertson RP, McCulloch DK. Risk factors for type 2 diabetes mellitus UpToDate; 2019. [citado 16 octubre 2019].

9. Guía de práctica clínica para el diagnóstico, tratamiento y seguimiento de la diabetes mellitus tipo 2 en la población mayor de 18 años [Internet]. Ministerio de Salud. 2016 [citado 18 octubre 2019]. Disponible en: http://gpc.minsalud.gov.co/gpc_sites/Repositorio/Conv_637/GPC_diabetes/DIABETES_TIPO_2_COMPLETA.pdf
10. Borstnar R. FARRERAS ROZMAN. MEDICINA INTERNA. 18.^a ed. Elsevier; 2016.
11. Rangel Luna M. PESO DEL ANTECEDENTE FAMILIAR PRIMER GRADO DE DIABETES COMO FACTOR DE RIESGO PARA DIABETES TIPO 2 [Internet]. 2018 [citado 25 octubre 2019]. Disponible en: <http://ri-ng.uaq.mx/bitstream/123456789/1315/1/RI007762.pdf>
12. Sabag-Ruiz E, Álvarez-Félix A. Complicaciones crónicas en la diabetes mellitus. [Internet]. Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social; 2006 [citado 25 octubre 2019]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/4577/457745535005.pdf>
13. Bravo M. diabetes mellitus tipo 2 [Internet]. Elsevier. 2002 [citado 2 noviembre 2019]. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-medicina-integral-63-articulo-la-diabetes-mellitus-tipo-2-13025480>
14. Gestión del estilo de vida: Estándares de atención médica en diabetes: 2019 [Internet]. 42.^a ed. Asociación Americana de Diabetes; 2019 [citado 26 octubre 2019]. Disponible en: <https://doi.org/10.2337/dc19-S005>
15. Enfoques farmacológicos para el tratamiento glucémico: estándares de atención médica en diabetes — 2019 [Internet]. 42.^a ed. Asociación Americana de Diabetes; 2019 [citado 26 octubre 2019]. Disponible en: <https://doi.org/10.2337/dc19-S009>
16. 1. Diabetes de tipo 2 [Internet]. Mayo Clinic. 2014 [citado 28 octubre 2019]. Disponible en: <https://www.mayoclinic.org/es-es/diseases-conditions/type-2-diabetes/diagnosis-treatment/drc-20351199>
17. Iglesias González R, Barutell Rubio L. Resumen de las recomendaciones de la American Diabetes Association (ADA) 2014 para la práctica clínica en el

manejo de la diabetes mellitus [Internet]. 2014 [citado 2 noviembre 2019].

Disponible

en:

<http://www.bvs.hn/Honduras/UICFCM/Diabetes/ADA.2014.esp.pdf>

19. Objetivos glucémicos: Estándares de atención médica en diabetes: 2019 [Internet]. 42.^a ed. Asociación Americana de Diabetes; 2019 [citado 26 octubre 2019]. Disponible en: <https://doi.org/10.2337/dc19-S006>