FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

EVALUACIÓN DE LA EFICACIA DIAGNÓSTICA DEL RIESGO DE DIABETES MELLITUS TIPO 2 DE UN CUESTIONARIO BASADO EN PREDICTORES NO INVASIVOS, EN COMPARACIÓN CON UNA ECUACIÓN DE VARIABLES CLINICAS Y BIOMARCADORES.

Trabajo de Titulación presentado en conformidad con los requisitos establecidos para optar por el título de Médico Cirujano.

Profesor Guía

Fausto Patiño, M.D., MPH, DrPH

Autora

Andrea Verenice Laso Moreira

Año

2017

DECLARACIÓN DEL PROFESOR GUÍA

“Declaro haber dirigido este trabajo a través de reuniones periódicas con la estudiante, orientando sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema escogido y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación”

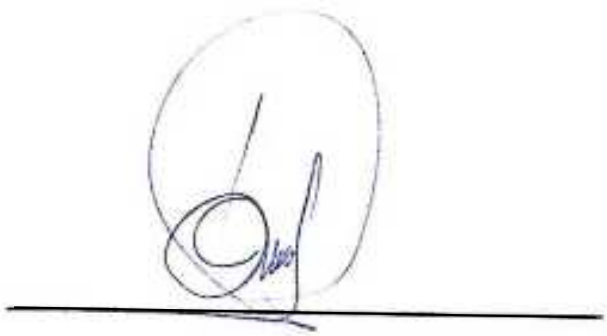
Fausto Patiño.

M.D., MPH, DrPH

CI: 1705305645

DECLARACIÓN DEL PROFESOR CORRECTOR

Declaro haber revisado este trabajo, dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación.



Dra. Johanna Paola Aguirre Aguilar

CI: 1900409267

DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE

“Declaro que este trabajo es original, de mi autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes.”

Andrea Verenice Laso Moreira

CI: 1723875157

RESUMEN

Introducción: Desde que se conocen los factores de riesgo de desarrollo de Diabetes mellitus tipo 2 (DM2), se han elaborado instrumentos que permiten identificar a las personas en situación de riesgo de esta enfermedad.

Una de las maneras que se emplea para la determinación de riesgo de diabetes, en los siguientes 7,5 años, es mediante el uso de la fórmula STERN, la cual ha mostrado una sensibilidad mayor que otros modelos de predicción de riesgo de diabetes tipo 2 empleando variables clínicas y marcadores biológicos.

El estudio propone un cuestionario que facilite la detección de desarrollo de diabetes al eliminar las pruebas invasivas y considera las variables clínicas y las medidas corporales, las cuales son: hábitos como la actividad física y la alimentación, niveles de presión arterial, edad, sexo, índice cintura altura, índice de masa corporal, perímetro abdominal y antecedentes familiares de diabetes mellitus tipo 2.

Objetivo: Evaluar un método para identificar el riesgo de desarrollo de diabetes mellitus tipo 2 en base a un cuestionario que emplee datos clínicos y mediciones corporales.

Metodología: Se evalúa el modelo planteado en base a los resultados de la fórmula STERN. Adicionalmente se compara también los resultados del FINRISC con la misma fórmula.
Este es un estudio transversal por lo que valida el modelo propuesto, mediante la clasificación de riesgo según el método de preferencia, la fórmula STERN, y no se determina la incidencia de diabetes en el tiempo.

Resultados y conclusiones: El método planteado, presentó mayor concordancia para identificar el riesgo de diabetes (kappa: 0,401), que el FINDRISC (kappa: 0,346). El modelo propuesto expuso la detección de riesgo de diabetes según la fórmula STERN con sensibilidad del 68,3% y especificidad del 71,8%, además Odds Ratio de 5,48 (IC 95% 2,6 – 11,50.)

ABSTRACT

Overview: since referred to the risk factors of development of Diabetes mellitus type 2 (DM2), instruments allowing to identify people at risk of this disease have been developed.

One of the ways that is used for the determination of risk of diabetes, in the next 7.5 years, is through the use of the formula STERN, which has shown higher sensitivity than other models for predicting risk of diabetes type 2 using clinical and biological markers.

The study proposes a questionnaire that facilitates the development of diabetes detection, eliminating invasive tests and considers the clinical variables and body measurements, which are: the food and physical activity habits, levels of blood pressure, age, sex, index waist height, abdominal perimeter, body mass index and a family history of type 2 diabetes mellitus.

Objective: Provide a method to identify the risk of development of diabetes mellitus type 2 based on a questionnaire which uses clinical data and body measurements.

Methodology: The model proposed is evaluated based on the results of the STERN formula. In addition, FINRISC results are also compared with the same formula. This is a cross-sectional study that validates the proposed model, using the risk classification according to the preference method, the formula STERN, and does not determine the incidence of diabetes over time.

Results and conclusions: The method presented greater agreement to identify diabetes risk (kappa: 0.401) than FINDRISC (kappa: 0.346). The proposed model exposed the risk of diabetes according to the STERN formula with sensitivity of 68.3% and specificity of 71.8%, in addition Odds Ratio of 5.48 (95% CI 2.6-11.50).

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN 1

CAPÍTULO I 3

1.1 JUSTIFICACIÓN 3

1.2 OBJETIVOS 5

1.2.1 OBJETIVO GENERAL 5

1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS 5

1.3 HIPÓTESIS 6

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO 7

2.1 METODOS DE DETECCIÓN DE RIESGO DE DIABETES MELLITUS TIPO 2 7

2.1.1 FÓRMULA STERN 7

2.1.2 CUESTIONARIO *FINNISH TYPE 2 DIABETES RISK ASSESSMENT* (FINDRISC) 8

2.1.3 CUESTIONARIO DARA (*DIETARY AND ACTIVITY RISK ASSESSMENT*) 10

2.2 FACTORES DE RIESGO DE DIABETES MELLITUS TIPO 2 12

2.2.1 HÁBITOS ALIMENTICIOS 12

2.2.2 HÁBITOS DE ACTIVIDAD FÍSICA 15

2.2.3 ÍNDICE CINTURA ALTURA 17

2.2.4 ÍNDICE DE MASA CORPORAL 18

2.2.5 PERÍMETRO ABDOMINAL 19

2.2.6 ANTECEDENTES FAMILIARES DE DIABETES MELLITUS TIPO 2 21

2.2.7 GÉNERO 22
2.2.8 EDAD 24
2.2.9 PRESIÓN ARTERIAL 26
CAPÍTULO III. METODOLOGÍA 28
3.1 DISEÑO DEL ESTUDIO 28
3.2 IDENTIFICACIÓN DE LAS VARIABLES 28
3.3 MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES 29
3.4 PLAN DE MUESTREO 33
3.4.1 UNIVERSO DEL ESTUDIO 33
3.4.2 DISEÑO MUESTRAL 34
3.4.3 MARCO MUESTRAL 35
3.4.4 MUESTRA Y RECOLECCIÓN DE DATOS 36
3.5 CREACIÓN DE LA ESCALA 40
3.6 OBTENCIÓN DEL PUNTAJE DEL CUESTIONARIO FINDRISC 49
3.7 ANÁLISIS ESTADÍSTICOS 51
CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN 52
4.1 RESULTADOS 52
4.1.1 DESCRIPCIÓN SOCIODEMOGRÁFICA, HÁBITOS ALIMENTICIOS Y ACTIVIDAD FÍSICA DE LA MUESTRA DEL ESTUDIO 52
4.1.2 CARACTERÍSTICAS SEGÚN EL RIESGO DE DM2 ESTABLECIDO POR LA FÓRMULA STERN 57
4.1.3 CARACTERÍSTICAS SEGÚN EL RIESGO DE DM2 ESTABLECIDO POR EL CUESTIONARIO FINDRISC 60

4.1.4 COMPARACIÓN ENTRE EL CUESTIONARIO FINDRISC Y LA FÓRMULA STERN 63
4.1.5 COMPARACIÓN ENTRE EL MODELO PROPUESTO Y LA FÓRMULA STERN 65
4.1.6 COMPARACIÓN ENTRE EL MODELO PROPUESTO Y EL CUESTIONARIO FINDRISC..... 68
4.1.7 LIMITACIONES DEL ESTUDIO..... 70
4.2 DISCUSIÓN..... 72
CAPÍTLUO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 78
5.1 CONCLUSIONES 78
5.2 RECOMENDACIONES..... 80
REFERENCIAS..... 82
ANEXOS 97

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. GENES ASOCIADOS CON DIABETES MELLITUS TIPO 2 Y SU CROMOSOMA. 22
TABLA 2. PREVALENCIA DE DIABETES MELLITUS POR SEXO EN PAISES DE SUDAMÉRICA SEGÚN LA OMS 2015 23
TABLA 3. PARTICIPANTES EN EL ESTUDIO SEGÚN LA INSTITUCIÓN DE SALUD 38
TABLA 4. RIESGOS RELATIVOS DE CADA FACTOR DE RIESGO EMPLEADOS EN EL CUESTIONARIO DE RIESGO DE DIABETES..... 42
TABLA 5. DESCRIPCIÓN SOCIODEMOGRÁFICA, HÁBITOS ALIMENTICIOS Y ACTIVIDAD FÍSICA DE LA MUESTRA DEL ESTUDIO 52
TABLA 6. DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS SEGÚN EL RIESGO DE DIABETES MELLITUS 2 ESTABLECIDO POR LA FÓRMULA STERN 57
TABLA 7. DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS SEGÚN EL RIESGO DE DIABETES MELLITUS 2 ESTABLECIDO POR EL CUESTIONARIO FINDRISC 60
TABLA 8. COMPARACIÓN DEL RIESGO DE DIABETES ENTRE FÓRMULA STERN Y ESCALA FINDRISC 64
TABLA 9. COMPARACIÓN DEL RIESGO DE DIABETES ENTRE FÓRMULA STERN Y EL MODELO PROPUESTO 67

ÌNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. RELACIÒN ENTRE LA EDAD, EL ENVEJECIMIENTO Y DIABETES MELLITUS TIPO 2 25
FIGURA 2. PREVALENCIA DE DIABETES EN LA POBLACIÒN DE 10 A 59 AÑOS A ESCALA NACIONAL POR EDAD Y SEXO. 26
FIGURA 3. FLUJOGRAMA DE LA MUESTRA Y RECOLECCIÓN DE DATOS 38
FIGURA 4. ESQUEMA DE BÚSQUEDA BIBLIOGRÁFICA..... 42
FIGURA 5. CURVA ROC DEL CUESTIONARIO FINDRISC CON SU SENSIBILIDAD Y ESPECIFICIDAD RESPECTIVA..... 63
FIGURA 6. CURVA ROC DE LOS PUNTOS DE CORTE DE LA ESCALA PROPUESTA CON SU SENSIBILIDAD Y ESPECIFICIDAD RESPECTIVA. 65
FIGURA 7. CURVA ROC DEL MODELO PROPUESTO CON SU SENSIBILIDAD Y ESPECIFICIDAD RESPECTIVA..... 66
FIGURA 8. CURVA ROC DEL MODELO PROPUESTO CON SU SENSIBILIDAD Y ESPECIFICIDAD RESPECTIVA RESPECTO AL CUESTIONARIO FINDRISC..... 69

ÌNDICE DE ANEXOS

ANEXO 1. FÒRMULA STERN 98
ANEXO 2. FORMULARIO DE EVALUACIÒN DE DIABETES TIPO 2 FINDRISK 99
ANEXO 3. CUESTIONARIO DARA..... 100

INTRODUCCIÓN

La Diabetes Mellitus tipo 2 (DM2) no tiene una etiología única, es un síndrome causado por el nexo común de múltiples factores. Los resultados son defectos en la secreción de insulina, en su acción o en ambas, que produce hiperglucemia crónica y alteraciones metabólicas de los hidratos de carbono, las grasas y las proteínas. (Pantoja, 2007)

La diabetes mellitus actualmente es uno de los principales problemas de salud a escala mundial, se identifica que 387 millones de personas en todo el mundo están afectadas por la diabetes y su prevalencia está aumentando, por lo que se estima que alcance la cifra de 438 millones para el 2030. (McCulloch D. , 2016)

Alrededor de 4 millones de muertes al año están relacionadas directamente con esta afección y está determinada como la cuarta causa de muerte en todo el mundo. (Sanamé, 2015)

La población Ecuatoriana presenta una prevalencia de diabetes en las personas de 10 a 59 años de edad de 2,7%, considerada como moderada (entre 3 a 10%), según el reporte de la Organización Panamericana de la Salud. (Freire W. B., 2012). En personas de 60 años en adelante la prevalencia aumenta a 13.3% (Freire W. , 2009).

Las defunciones registradas en el 2013 presentaron como una de las principales causas, a la diabetes mellitus con 4.695 casos según la información del Anuario de Nacimientos y Defunciones publicado por el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) (Instituto Nacional de Estadística y Censos, (INEC), 2014).

Pero la importancia de la DM no se debe únicamente a su alta prevalencia y elevada tasa de mortalidad, sino también a las devastadoras complicaciones

crónicas que ocasiona y al excesivo coste que conlleva al sistema nacional de salud.

Los estudios epidemiológicos han tenido un gran impacto en la investigación sobre diagnóstico, atención y prevención de la diabetes. Los que han establecido la posibilidad de evitar su aparición mediante la modificación de varios factores de riesgo tales como la obesidad, el sedentarismo, la dislipidemia, la hipertensión arterial, el tabaquismo y la nutrición inapropiada.

Por esa razón determinar el riesgo de la enfermedad tendría un gran efecto en la disminución de la incidencia de esta.

El estudio propuesto es sobre un método de detección del riesgo de desarrollar diabetes mellitus tipo 2 que permita la inclusión de la población en grandes dimensiones, al resultar más sencillo ya que se podría aplicar durante la consulta médica habitual, empleando datos clínicos y el examen físico, sin la necesidad de resultados de laboratorio que representan más costo y tiempo para los pacientes.

CAPÍTULO I

1.1 JUSTIFICACIÓN

La diabetes mellitus tipo 2 ocupa uno de los 10 primeros lugares como causa de consulta y de mortalidad en la población adulta. (ASOCIACIÓN LATINOAMERICANA DE DIABETES, (ALAD), 2012) La OMS estima que la prevalencia en el 2014 a nivel mundial de diabetes fue del 9% entre los adultos mayores de 18 años. (OMS, 2003)

El Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) y el Ministerio de Salud Pública presentaron la "Encuesta Nacional de Salud y Nutrición del Ecuador–ENSANUT-ECU" en el año 2013 está describe la prevalencia de diabetes en la población de 10 a 59 años que es 2,7%, y menciona la prevalencia en área urbana que es de 3,2% y en el área rural de 1,6% (Freire, y otros, 2013).

La Encuesta sobre Salud, Bienestar y Envejecimiento (SABE), en coordinación con el Ministerio de Inclusión Económica y Social, presentó en el 2009 la prevalencia de DM2 en adultos mayores entre 60 y 64 años de 14,8% y 75 años o más de 11,4% (Freire W. , 2009).

Numerosos estudios reportan que la DM2 cumple los criterios para ser una enfermedad susceptible de detección de riesgo de desarrollo, por considerarse un problema de salud de gran morbilidad y mortalidad, tener una historia natural conocida, tener una evolución progresiva la cual se puede detener y presentar métodos de prevención.

El tamizaje de diabetes, para la población general, mediante el análisis de la glucemia en ayunas, no está justificado debido a su escaso coste-efectividad y su sensibilidad, que no es tan elevada con respecto a otras pruebas de laboratorio como la Prueba de Tolerancia Oral a la Glucosa (PTOG) tras una sobrecarga de 75 gr. de glucosa, pero esta prueba se considera incluso menos

apropiada que la determinación de glucemia en ayunas para ser usada en la población general, ya que su realización requiere más de 2 horas, es costosa y tiene baja reproducibilidad. (Céspedes, 2016)

En ciertos pacientes la dificultad para detección de riesgo de diabetes son los bajos recursos económicos. Un cuestionario que no necesite perfiles de glucosa y colesterol pueden contribuir con la detección más económica de riesgo de diabetes, de esa manera promover de forma más sencilla la disminución de la incidencia de la diabetes mellitus tipo 2 en su nivel primario.

El ministerio de salud en la guía de práctica de diabetes mellitus del 2017 recomienda emplear la escala FINDRISC para detección de riesgo de diabetes, sin embargo, la escala no tiene adaptaciones, ni validaciones previas en nuestra población, por lo cual su validez puede verse comprometida debido a diferencias entre la población de origen y la de aplicación. (MINISTERIO DE SALUD PUBLICA DEL ECUADOR, (MSPE), 2017)

La escala propuesta combina el cuestionario DARA de alimentación y actividad física, con otros parámetros clínicos, para los cuales, en ciertas variables, se empleó estudios epidemiológicos de la población ecuatoriana que haga este modelo más específico para la localidad.

De acuerdo a la literatura científica, los factores de riesgo modificables más importantes para diabetes están relacionados con la alimentación y la actividad física. En la población ecuatoriana existe una alimentación con altos contenidos de calorías, constituidos por un excesivo consumo de arroz blanco, grasas saturadas, carnes, embutidos y bebidas azucaradas, adicionalmente, en la población de adultos de 18 a menores de 60 años, dos de cada tres (63.9%) son inactivos y el 12% se categorizan como baja actividad, lo que significa que la inactividad entre adultos ecuatorianos es, en general, muy alta. (Freire W. B., 2012). Este hallazgo tiene enorme importancia por la relación con la prevalencia creciente de enfermedades crónicas como la diabetes.

Con estas consideraciones, y desde una perspectiva de intervención de salud pública enfocada en prevención de enfermedad y promoción de la salud, el modelo propuesto indaga en mayor medida sobre estos hábitos e incorpora esta información en la escala de riesgo con el objetivo de brindar asesoría y lograr disminuir el riesgo de diabetes en personas identificadas como con riesgo.

Es por eso que la escala expuesta debe ser evaluada en nuestra población, para que finalmente constituya un método simple, rápido y de bajo costo de detección de riesgo de diabetes que serviría para que el médico plantee recomendaciones específicas y oportunas, antes de que se realice el diagnóstico de la enfermedad.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 OBJETIVO GENERAL

Evaluar un método para identificar el riesgo de desarrollo de diabetes mellitus tipo 2 en base a un cuestionario que emplee variables clínicas y medidas corporales de una persona.

1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar estilos de vida de riesgo de diabetes mellitus tipo 2 relacionados con nutrición y actividad física mediante el cuestionario DARA.
- Construir una escala combinando los factores anteriores con otros parámetros clínicos como la edad, sexo, niveles de presión arterial, índice cintura altura, índice de masa corporal, perímetro abdominal, antecedentes familiares de diabetes.
- Determinar la eficacia diagnóstica de riesgo de diabetes de esta escala mediante su comparación con la fórmula STERN.

1.3 HIPÓTESIS

1.3.1 El cuestionario de riesgo de diabetes propuesto, tiene una eficacia diagnóstica de riesgo de diabetes mellitus tipo 2 similar a la formula STERN.

1.3.2 La escala propuesta que incluye mayor información sobre hábitos alimenticios y de actividad física, tiene mayor rendimiento predictivo, en relación con el FINDRISC, comparando ambas con la fórmula STERN.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1 METODOS DE DETECCIÓN DE RIESGO DE DIABETES MELLITUS TIPO 2

Los criterios para el diagnóstico de DM2 se basan en la presencia de hiperglucemia, por esta razón es frecuente que tarde varios años en diagnosticarse, debido a que la hiperglucemia se desarrolla gradualmente y en las primeras etapas los síntomas no son reconocidos, esto conlleva a que cerca del 40% de los pacientes desarrolle alguna complicación, micro o macro vascular, en el momento del diagnóstico, (ORGANIZACIÒN MUNDIAL DE LA SALUD, (OMS), 2016) lo cual contribuye a la necesidad de detectar precozmente la enfermedad.

La DM2 cumple los criterios para ser una enfermedad susceptible de detección de riesgo de desarrollo, por representar un problema de salud importante, tener una historia natural conocida, tener una evolución progresiva la cual se puede detener y presentar métodos de prevención.

Desde que se conocen los factores de riesgo del desarrollo de esta patología se han elaborado cuestionarios que permiten identificar a las personas en situación de riesgo de desarrollar esta enfermedad.

2.1.1 FÓRMULA STERN

Una de las maneras que se emplea para la determinación de riesgo de diabetes, es mediante el uso de la fórmula de STERN, que incluye las siguientes variables: edad, etnia, glucosa en ayunas, sexo, niveles presión arterial sistólica, colesterol HDL, índice de masa corporal, y la historia familiar de diabetes (Merriam, 2009)

La ecuación consiste en multiplicar cada parámetro mencionado, por una constante, obtenida mediante una regresión logística y sumar sus productos. El

punto de corte para catalogar a una persona con alto riesgo de padecer diabetes a los 7.5 años, es un resultado de probabilidad mayor al 30%.

Las variables con mayor valor dentro del modelo de predicción, son el antecedentes patológico familiar de diabetes mellitus tipo 2, el sexo, la etnia y el valor de glucosa en ayunas. (Mulki, 2015)

La fórmula fue desarrollada en el 2002 con el fin de comparar la determinación del riesgo de diabetes con el test de tolerancia oral de glucosa, resultando más sensible (84.3% vs. 77.5%, respectivamente). (Stern, 2002)

La ecuación STERN ha mostrado una sensibilidad mayor que otros modelos de predicción de riesgo de desarrollar diabetes tipo 2, analizados en un estudio de validación externa. En dicho estudio, la ecuación STERN presentó resultados de sensibilidad de 90%, mayor que otros métodos como el cuestionario FINDRISC que presento el 81%. (Abbasi, 2012)

2.1.2 CUESTIONARIO *FINNISH TYPE 2 DIABETES RISK ASSESSMENT* (FINDRISC)

Este cuestionario fue desarrollado en Finlandia, en el año 2003, para identificar a personas en riesgo de desarrollar diabetes, a los 10 años, en esa población sin utilizar pruebas de laboratorio.

Las variables que incluyeron son: la edad en años, el índice de masa corporal, la perímetro de la cintura en hombres y mujeres, antecedentes de tratamiento con fármacos antihipertensivos, antecedentes de glucosa elevada en sangre, antecedentes familiares de diabetes, el consumo diario de frutas, verduras y cereales (consumir todos los días frente a no), y la actividad física diaria (al menos 30 minutos de actividad física frente a no).

La sensibilidad y especificidad del FINDRISC fue del 81 y 76%, respectivamente (Lindström, 2003)

Cada pregunta tiene su puntuación asignada de acuerdo con el aumento del riesgo asociado con los valores respectivos en el modelo de regresión en la muestra original, las cuales se suman y se pueden obtener 4 rangos:

- Riesgo bajo: puntaje menor a 7
- Riesgo ligeramente elevado: puntaje entre 7 y 11
- Riesgo moderado: puntaje entre 12 y 14
- Riesgo alto: puntaje entre 15 y 20
- Riesgo muy alto: puntaje mayor a 20.

La conclusión sobre el modelo mencionaba que el cuestionario era un método práctico, rápido, económico y aplicable para reconocer personas en riesgo de desarrollar diabetes. (Lindström, 2003)

La validación del método se ha efectuado en 11 países: Filipinas, Alemania, Reino Unido, Bulgaria, Estados Unidos, China, Kuwait, Taiwán, Italia, España, y Grecia. Sin embargo no han realizado estudios de validación para países sudamericanos aun que si se lo ha empleado para estudios descriptivos de prevalencia de riesgo de diabetes. (Tankova, 2011) (García-Alcalá, 2012)

El cuestionario FINDRISC considera, la actividad física y consumo de frutas y verduras, sin embargo estas dos variables no aportan mucho a la capacidad de predicción del modelo estadístico, pero se las incluyó con el objetivo de enfatizar la importancia de la actividad física y la dieta en la prevención de la diabetes. (Lindström, 2003)

El modelo propuesto en la investigación, incluye a los hábitos alimenticios y de actividad física, ya que la población ecuatoriana, tiene una alimentación excesivamente calórica y tiene altas proporciones de inactividad, (Freire W. B., 2012) por lo tanto representan variables importantes para determinar riesgo de diabetes.

En la guía práctica clínica del ministerio de salud del Ecuador sobre diabetes mellitus tipo 2 del 2017, se menciona este método de evaluación de riesgo, como el indicado para el tamizaje de la enfermedad sin emplear marcadores biometabólicos y se recomienda su uso en pacientes mayores de 45 años. Si su puntaje total es mayor a 14, el paciente deberá realizarse una prueba de glucosa en ayunas. (MINISTERIO DE SALUD PUBLICA DEL ECUADOR, (MSPE), 2017)

2.1.3 CUESTIONARIO DARA (*DIETARY AND ACTIVITY RISK ASSESSMENT*)

El cuestionario fue elaborado por el proyecto llamado "*Worcester Area Trial For Counseling In Hyperlipidemia (Watch)"* fue parte de la iniciativa de la facultad de medicina de la universidad de Massachusetts, diseñado para evaluar la eficacia de un programa de asesoramiento nutricional y de actividad física, por lo tanto no determina el riesgo, en los patrones alimenticios o la frecuencia de la actividad física, relacionado con enfermedades cardiometabólicas.

El asesoramiento lo brindaba el médico internista en atención primaria, hacia los pacientes con hiperlipidemia. La consejería consiste en la reducción de calorías y grasa saturada, tras haber recibido una capacitación en técnicas de intervención dietética. (Ockene, 2003)

El cuestionario DARA de nutrición, llamado en el proyecto como *seven day dietary recall* (7DDR), se empleó con el fin de identificar la frecuencia del consumo de los alimentos en los últimos 7 días, se lo consideró un método rápido y fácil de aplicar, que permite obtener información sobre consumo habitual a largo plazo en poblaciones grandes. Otra ventaja era la capacidad de clasificar a los individuos según su consumo, lo que permite realizar comparaciones e identificar conductas de alto riesgo, de esa manera se podía

realizar cambios más específicos en la dieta, planteando objetivos en la reducción del consumo de ciertos alimentos considerados como perjudiciales, en pacientes con hiperlipidemia. (Ockene, 2003) (Hebert, 1997)

El cuestionario fue comparado con el recordatorio de 24 horas, que es un método utilizado por los profesionales del área de nutrición, cuando necesitan conocer datos de ingesta de alimentos y nutrientes, consiste en recolectar información lo más detallada posible, respecto a los alimentos y bebidas consumidos el día anterior el tipo de alimento, su cantidad, el modo de preparación, etc. De este modo, la precisión de los datos recolectados depende de la memoria de corto plazo. Los dos tuvieron resultados favorables, pero entre las desventajas del recordatorio de 24 horas, se expone que no identifica el consumo habitual de los alimentos, por lo que no detecta patrones alimenticios de riesgo y su complejidad para aplicarlo durante una consulta médica de rutina. (Ferrari, 2013) (Hebert, 1997)

La segunda parte del cuestionario DARA incluye la evaluación sobre actividad física, el cual trata de cuantificar el gasto energético, mediante en instrumento "*Seven-day physical activity recall*", desarrollado en el proyecto "*Five-Cities"*, en el cual los sujetos revisan una lista de actividades y sus intensidades y recuerdan el tiempo que emplean en estas durante los últimos 7 días.

Para clasificar la intensidad de las actividades las unidad de medida del índice metabólico (MET), fueron asignados a las diversas actividades, basadas en el valor energético de cada una estas, que se deben multiplicar por el tiempo empleado para realizar cada actividad y sumar el total. De esta manera se clasifican en actividades de reposo, moderadas y vigorosas, independientemente del tamaño corporal.

La cifra anterior se puede multiplicar por el peso corporal del individuo en kg, para llegar a una estimación del gasto calórico total.

Al reconocer los niveles de actividad física se pudieron realizar cambios en esta área y brindar asesoría más específica. (BLAIR, 1985)

2.2 FACTORES DE RIESGO DE DIABETES MELLITUS TIPO 2

Existen múltiples factores de riesgo de DM2 cuya presencia o no, influyen en la detección del riesgo de esta enfermedad por lo que es necesario incluirlos como variables en el estudio. (Mulki, 2015)

2.2.1 HÁBITOS ALIMENTICIOS

Los hábitos alimenticios constituyen una variable importante en riesgo de desarrollar diabetes mellitus tipo 2.

Diversos estudios muestran grupos alimenticios favorables y otros de riesgo entre estos la literatura actual menciona la fibra como protector, un ensayo cruzado con individuos con DM2 encontró, que después de una dieta alta en fibra se produjo una disminución del 10% en las concentraciones de glucosa en plasma e insulina, después de seis semanas, en comparación con una dieta de composición moderada de fibra.

Dos vías prominentes a través del cual actúa la fibra son a través de la desaceleración el vaciado gástrico y mediante el aumento de la saciedad después de las comidas para limitar la ingesta calórica adicional. Además, los polifenoles que se encuentran en alimentos de origen vegetal también alteran la producción de glucosa.

El pescado puede influir en la acción de la insulina en el músculo esquelético por su contenido de ácidos grasos de cadena larga N-3 Poliinsaturados (LCN3PUFA), los cuales también se encuentran conformando las membranas

celulares. Las propiedades fisicoquímicas de la membrana celular se determinan en gran parte por la naturaleza de los ácidos grasos dentro de la bicapa de fosfolípidos, que a su vez puede influir en diversas funciones celulares, incluyendo la capacidad de respuesta hormonal. El aumento del contenido de ácidos grasos poliinsaturados en las membranas celulares en células cultivadas aumenta el número de receptores de insulina, y la acción de la insulina. (Pengcheng Xun, 2012)

Los lácteos también contribuyen en la homeostasis de la glucosa por su contenido de calcio y vitamina D, los cuales pueden resultar favorables para evitar el desarrollo de DM2. Las células beta pancreáticas responden a la forma activa de la vitamina D con un aumento a la secreción de insulina. Otro mecanismo por el cual actúan los lácteos está relacionado con su composición de lactosa y proteínas que producen la sensación de saciedad, de esa manera reduce el riesgo de sobrepeso y obesidad. (Martini, 2009)

Así como existen alimentos que contribuyen a la disminución del riesgo de desarrollo de diabetes, hay alimentos que tienen un efecto contrario, uno de estos es la fructosa procedente de las bebidas endulzadas, como las gaseosas o jugos artificiales, que altera las vías de regulación que contribuyen a la obesidad.

La fructosa tiene la capacidad de entrar en las células a través del transportador GLUT-5 que no depende de insulina. Este transportador está ausente en las células betas pancreáticas y el cerebro, por lo que no proporciona señales de saciedad hacia el cerebro, lo que lleva al aumento de peso. (Spruijt-Metz, 2014)

Los hidratos de carbono simples se absorben fácilmente lo que produce un aumento de insulina postprandial que con el tiempo se convierte en resistencia a la insulina.

Freír los alimentos es un método de cocción común, constituyen un porcentaje importante de los artículos que se venden en los restaurantes de comida rápida. A través de los procesos de oxidación, polimerización, y la hidrogenación, freír modifica tanto la composición de alimentos y los aceites que se emplean. Con el uso continuo, los aceites se deterioran, lo que produce un cambio en la composición de ácidos grasos y absorción de otros productos de aceite de degradación, en los alimentos fritos. Las grasas o lípidos contribuyen al desarrollo de la DM2 al aumentar la lipogénesis y glucogénesis que aumenta los niveles de glucosa en el plasma lo que produce un efecto tóxico sobre las células beta del páncreas. (Cahill, 2014)

Es importante indagar sobre el consumo habitual de alimentos que existe en la población ecuatoriana.

En la encuesta sobre salud y nutrición del 2012, en el capítulo VII, sobre consumo alimentario, se menciona como uno de los principales causantes de la alta prevalencia de enfermedades cardiometabólicas, a la mala alimentación y recomiendan implementar acciones urgentes por parte de los educadores y profesionales de la salud para mejorar los patrones alimenticios en la población. (Freire W. B., 2012)

El consumo mínimo diario de frutas y verduras es de 400 gramos, para prevenir enfermedades crónicas, el cual se cumple al consumir cinco porciones al día, (OMS, 2017) en el Ecuador no se llega a cumplir con estas recomendaciones, tanto en hombres que tienen un promedio de consumo de 171 gramos al día como en mujeres con un promedio de consumo de 192 gramos al día en personas de 51 a 59 años de edad. (Freire W. B., 2012)

En cambio las carnes y los embutidos deben consumirse con moderación por su contenido en grasa saturada y colesterol, (OMS, 2017) sin embargo en nuestro país, tienen un alto consumo, en el grupo de 31 a 50 años el promedio de consumo en hombre es de 183 gramos al día y en mujeres de 144 gramos al día y en el grupo de 51 a 59 años el promedio de consumo en hombre es de

164 gramos al día y en mujeres de 132 gramos al día. Las recomendaciones establecen que no se debería exceder los 210 gramos de carne a la semana. (Freire W. B., 2012) (OMS, 2017)

En el ecuador hay un excesivo consumo de carbohidratos, el promedio del consumo de este macronutriente es de 328 gramos en hombres de 19-59 años, y en mujeres de la misma edad es de 276 gramos, lo que excede lo recomendado al día (Freire W. B., 2012)

El alimento que más contribuye al consumo de proteína y carbohidratos, es el arroz blanco, el cual está asociado al riesgo de diabetes mellitus tipo 2, el riesgo aumenta un 17% al consumir 5 o más porciones de arroz blanco por semana. (Freire W. B., 2012) (Q, 2010)

Por otro lado en Ecuador se observa que en promedio el 12% del consumo total de calorías proviene de las grasas saturadas, estas provienen principalmente del consumo de pollo (con piel), carnes, embutidos, leche y queso y el elevado consumo de aceite de palma. (Freire W. B., 2012) Las recomendaciones sobre el consumo de grasas saturadas diarias establecen que debe ser menor al 10%. (OMS, 2017)

Por lo tanto la dieta de la población ecuatoriana evidentemente se refleja en las altas tasas de sobrepeso, obesidad, diabetes, hipertensión y síndrome metabólico.

2.2.2 HÁBITOS DE ACTIVIDAD FÍSICA

La actividad física tiene efectos sobre el metabolismo de glucosa estos pueden ser a corto y a largo plazo.

Dentro de los efectos inmediatos se encuentran, la capacidad del músculo de almacenar glucógeno que únicamente va a ser empleado en el músculo

esquelético por carecer de la enzima glucosa-6-fosfatasa, que convierte la glucosa-6-fosfato en glucosa, por lo que la glucosa no se puede transferir del músculo para prevenir la hipoglucemia.

Además de la utilización de glucógeno muscular, el ejercicio muscular también toma la glucosa de la circulación, un proceso que requiere gran medida de la disponibilidad de la insulina.

Cuando disminuyen los niveles de glucosa empieza a secretarse glucagón para iniciar la gluconeogénesis, si el ejercicio continúa, las hormonas epinefrina, norepinefrina, hormona del crecimiento y cortisol estimulan la producción de glucosa hepática y la lipólisis. Los triglicéridos se descomponen en ácidos grasos libres, que se utilizan como combustible por los músculos.

Los efectos a largo plazo de la actividad física sea esté de intensidad moderada de forma regular, tiene varios efectos sobre la función muscular, que promueve la captación de glucosa este cambios se produce por mayor translocación de transportadores de glucosa sensibles a insulina (GLUT4) lo que probablemente explica el aumento global de la sensibilidad a la insulina.

Otro beneficio del ejercicio, consististe en el aumento del metabolismo de los lípidos que se correlaciona con una disminución en la circunferencia de la cintura y en el índice de masa corporal. (McCulloch, 2017)

Por otro lado las conductas sedentarias como ver televisión por períodos prolongados, se asocia a enfermedades como obesidad y DM2, independientemente de la dieta y otros factores de riesgo. Estudios relacionan el sedentarismo con aumento de colesterol LDL y disminución del colesterol HDL y apolipoproteina A-1, lo cual podría explicar la razón del aumento de casi tres veces el riesgo de diabetes tipo 2 en individuos que miraban televisión más de 40 horas por semana en comparación con aquellos que lo realizaban menos de 1 hora por semana. (Hu, 2003)

En el ecuador el grupo de 18 a menores de 60 años el 63.9% son inactivos, esta categoría está dentro de la actividad física que se realiza durante el tiempo libre y solo un poco menos de uno de cuatro adultos (23.9%) mantiene una actividad mediana o alta.

Por otro lado la actividad física global, que se refiere a la que se realiza diariamente o durante la vida cotidiana muestra valores altos de actividad física mediana o alta en el 55,2% de adultos de 18 a menos de 60 años de edad, sin embargo el 30% tienen niveles bajos y casi el 15% son inactivos.

En general en todos los grupos etarios las mujeres tenían niveles más altos de inactividad que lo hombres.

En conclusión los niveles de inactividad y sedentarismo son bastante altos, y la proporción de ecuatorianos que realizan actividad física regularmente, es baja lo cual contribuye a un futuro con mayor riesgo de enfermedades crónicas y degenerativas. (Freire W. B., 2012)

2.2.3 ÍNDICE CINTURA ALTURA

Los índices antropométricos convencionales como el índice de masa corporal, el perímetro abdominal y la relación cintura cadera, tienen escasa sensibilidad y especificidad para la detección de las personas con mayor riesgo metabólico (Jayawardana, 2013)

La relación cintura-altura (ICA) se ha elaborado para la identificación de sujetos con mayor riesgo cardiometabólico en adultos y niños.

El ICA tiene varias ventajas en comparación con el índice de masa corporal, e incluso el perímetro abdominal y la relación cintura cadera, como una herramienta sencilla y rápida de detección de riesgo cardiovascular y metabólico, tanto en hombres como en mujeres, en diferentes grupos étnicos, y en todas las edades.

El valor de corte de 0,5 para hombres y mujeres, puede ser utilizado para la predicción del riesgo cardiometabólico.

Este valor es el medio de los valores límites sugeridos en relación con varios factores de riesgo de enfermedad cardiovascular. (Jayawardana R, 2013)

Para identificar la obesidad es común el uso del índice de masa corporal que no distingue la masa magra de la masa grasa, por lo que no representa la distribución de la grasa en el organismo, por lo tanto algunos individuos que presentan peso normal o sobrepeso leve, con una distribución abdominal de la grasa corporal, podrían tener alto riesgo de padecer DM 2.

Esto sucede porque la Obesidad Central está mayormente vinculada a la resistencia a la insulina, que los depósitos de grasa periférica.

La desventaja del uso del índice cintura altura en un método de detección de riesgo, es que únicamente tiene un punto de corte bien definido, por lo tanto constituye el mismo riesgo para una persona con sobrepeso o con obesidad, según este índice antropométrico, lo que dificulta establecer un riesgo más preciso. (Jayawardana R, 2013)

2.2.4 ÍNDICE DE MASA CORPORAL

El índice de masa corporal (IMC) es un indicador antropométrico del estado nutricional de una persona, que se calcula con base en el peso y la estatura del individuo. (Organización Panamericana de la Salud, 2011)

Se usa con frecuencia en estudios nutricionales y epidemiológicos como indicador de composición corporal o para evaluar tendencias en estado nutricional. (Narváez, 2010)

El IMC no mide la grasa corporal directamente, pero se puede considerar una alternativa para mediciones directas de la grasa corporal.

Además, es un método económico y fácil de realizar por ser variables fácilmente incorporadas en cualquier encuesta, para detectar categorías de peso, que pueden llevar a problemas de salud.

Se puede emplear como una herramienta de detección de riesgo de enfermedades cardiometabólicas, sin embargo se necesita realizar evaluaciones adicionales, como la del grosor de los pliegues cutáneos, evaluaciones de la alimentación, actividad física, medición del perímetro abdominal entre otras, de esa manera podemos determinar si el peso realmente constituye un riesgo, esto se debe a que no proporciona información acerca de la distribución de la grasa corporal. (Centro de Control y prevención de Enfermedades, 2015)

El IMC presenta categorías definidas, un valor menor a 18,5 es catalogado como desnutrición, lo cual constituye un riesgo para enfermedades infecciosas, digestivas, pulmonares entre otras.

El valor normal del IMC, se encuentra entre 18,5 a 24,9 el cual es considerado como el de menor riesgo de morbilidad y mortalidad.

Los individuos con valores de IMC entre 25 y menos de 30, son clasificadas con valoración nutricional de sobrepeso, lo cual significa que existe riesgo de comorbilidad, de enfermedades crónicas como la diabetes mellitus tipo 2. Este riesgo aumenta con un valor de IMC mayor o igual a 30, que se ubica en la categoría de obesidad. (Esenarro, 2012)

2.2.5 PERÍMETRO ABDOMINAL

El lugar de depósito y la distribución de la grasa en el cuerpo representan un riesgo diferente, el exceso de grasa acumulado en las vísceras, relacionado con la obesidad central, es el tejido adiposo metabólicamente más activo que causa más resistencia a la insulina. (González, 2010)

La medida de la circunferencia abdominal es un indicador indirecto de la presencia de grasa intraabdominal.

Las ventajas de este índice antropométrico, es la facilidad para obtenerlo, el bajo costo y sobretodo su utilidad para identificar riesgo de padecer enfermedades como la diabetes mellitus tipo 2, aún antes de que la obesidad se pueda determinar con el índice de masa corporal. (Hernández A. G., La circunferencia abdominal como indicador de riesgo de enfermedad cardiovascular, 2013)

En la investigación se utiliza el índice de masa corporal y el perímetro abdominal, para obtener de manera sencilla, una medición de la grasa corporal tanto a nivel periférico como central, de esa manera se complementan para determinar riesgo relacionado con la acumulación de tejido adiposo. (Hernández A. G., La circunferencia abdominal como indicador de riesgo de enfermedad cardiovascular, 2013)

El tejido adiposo almacenado en el organismo, en exceso es considerado como factor de riesgo de diabetes por actuar como un órgano endócrino, el cual sintetiza una serie de proteínas como citocinas proinflamatorias, lo cual desencadena una serie de eventos como el aumento la conversión de cortisona en cortisol, que tendrán como consecuencia incremento de glucosa sanguínea, y posteriormente resistencia a la insulina en personas obesas o con sobrepeso. (Rodríguez, 2015)

Otro mecanismo de la obesidad para producir DM2, está mediado por en la inhibición de la señalización de la síntesis de insulina, lo que produce un aumento de la misma, que a nivel hepático se inducirá a la resistencia a la insulina y la esteatosis hepática (Rodríguez, 2015)

2.2.6 ANTECEDENTES FAMILIARES DE DIABETES MELLITUS TIPO 2

La presencia de un familiar con DM2 está relacionado con un aumento en la probabilidad de contraer esta enfermedad la patogénesis puede estar relacionado con factores genéticos o de hábitos adquiridos en la formación dentro de la familia.

Se han realizado estudios metabólicos en personas sanas que tienen antecedentes familiares de diabetes, los cuales muestran los primeros signos de defectos en la acción de la insulina, de intolerancia a la glucosa, anomalías lipídicas, presión arterial alta, reducción en la función de las células β.

Las familias comparten más que la carga genética y es posible que los factores ambientales compartidos, incluyendo los patrones dietéticos, hábitos de actividad física, y la exposición intrauterina a la diabetes, puedan ser responsables del riesgo de diabetes tipo 2 conferidas por la diabetes de los padres. (Consortium, 2012)

Se ha determinado que la diabetes mellitus tipo 2 representa una composición compleja entre factores ambientales y algunos genes. (McCulloch D. K., 2016)

Se detectó que los pacientes con diabetes mellitus tipo 2 tenían familiares de primer grado con problemas en el metabolismo de la glucosa, antes de que desarrollen diabetes 2, además de una disfunción en las células beta de páncreas, evidenciada por la disminución de insulina. (Eriksson, 1989)

Hay distintos niveles donde se encontró relación genética y el desarrollo de diabetes

Mutaciones en ciertos genes puede alterar el desarrollo del páncreas específicamente en las células beta y la síntesis de insulina, los pacientes con estas alteraciones tienen el 70% de riesgo de tener diabetes comparado con los que no las tienen. (Zeggini, 2007)

Otros pueden alterar la liberación de insulina o su mecanismo de acción, el riesgo de tener diabetes para estos individuos se estima en un 21%.

En la siguiente tabla se presentan algunos genes que pueden contribuir el riesgo de diabetes mellitus tipo 2 y a qué nivel actúan. (Hani, 1999) (Macfarlane, 1999)

TABLA 1. GENES ASOCIADOS CON DIABETES MELLITUS TIPO 2 Y SU CROMOSOMA.

Región genética	Cromosoma	Función
SLC30A8	8	Almacenamiento y secreción de insulina
HHEX	10	Factor de transcripción implicado en el desarrollo pancreático
KCNJ11	11	Alelo de riesgo afecta la secreción de insulina
TCF7L2	10	Factor de transcripción relacionado con la formación del proglucagón y de la insulina
IGF2BP2	3	Proteína de factor de crecimiento implicado en el desarrollo pancreático

Adaptada de: (McCulloch D. K., 2016)

2.2.7 GÉNERO

Existen varios mecanismos fisiológicos con respecto al sexo que influyen en el desarrollo de diabetes mellitus tipo 2 los cuales intervienen en varios aspectos, como el proceso evolutivo, las hormonas sexuales, diferencias anatómicas, entre otros.

Uno de los aspectos vinculados con el riesgo de diabetes son los lugares de almacenamiento de energía que difiere entre hombres y mujeres, la distribución de la grasa se relaciona con el desarrollo de diabetes mellitus, y es en los hombre donde se produce la de mayor riesgo que es la distribución visceral.

Las mujeres también tienen una mejor homeostasis de la glucosa debido al efecto de los estrógenos entre la pubertad y la menopausia. De hecho, después de la menopausia, cuando las concentraciones séricas de estrógeno bajan, las mujeres se vuelven resistentes a la insulina

La prevalencia de los síndromes pre-diabéticos identificados como la alteración de la glucosa en ayunas (IFG) y la intolerancia a la glucosa (IGT), también se presentan en menor o mayor medida según el sexo, el IFG tiene mayor prevalencia en los hombres mientras que, el IGT es más común en las mujeres.

Sin embargo las mujeres tienen propensión a acumular grasa ya que los hombres movilizan más los lípidos para ser empleados como energía, mientras que las mujeres al resistir más los periodos de inanición conservan energía almacenada esto podría explicar por qué la prevalencia mundial de la obesidad es mayor en las mujeres. (Mauvais Jarvis, 2015)

Los estudios epidemiológicos sobre diabetes en el Ecuador muestran una mayor prevalencia en las mujeres con respecto a los hombres, 8,5%, frente a 7,9% respectivamente. Esta tendencia se repite en varios países a nivel de Sudamérica. (Vargas Uricochea, 2016)

TABLA 2. PREVALENCIA DE DIABETES MELLITUS POR SEXO EN PAISES DE SUDAMÉRICA SEGÚN LA OMS 2015

País de Sudamérica	Prevalencia en mujeres	Prevalencia en hombres
Argentina	8,2	9,9
Bolivia	8,5	6,7
Chile	9,5	10,6
Colombia	8,5	8,5
Ecuador	8,5	7,9
Paraguay	7,2	7,6
Perú	8,5	7,8
Venezuela	8,4	9,7

Adaptada de: Vargas Uricochea, 2016

2.2.8 EDAD

Los adultos mayores son la población que con mayor frecuencia, reúne las condiciones previas iniciales como la obesidad central y resistencia a la insulina, y sus consecuencias relacionadas con las enfermedades metabólicas y las enfermedades cardiovasculares.

El envejecimiento se acompaña de la disminución de la masa corporal magra, aumento de la grasa corporal y adiposidad visceral, lo cual puede contribuir al desarrollo de la resistencia a la insulina.

La pérdida de masa muscular o sarcopenia está relacionada con el estrés oxidativo, la reducción de la estimulación neuronal y el estado de resistencia a la insulina.

Estas alteraciones están producidas por la reducción en la función mitocondrial, en personas de edad avanzada, ya que la función oxidativa mitocondrial y la de fosforilación se reduce aproximadamente un 40%, lo que produce mayor reserva de lípidos.

Otro factor que contribuye a la obesidad central, síndrome metabólico y DM2 es la menor capacidad para realizar actividad física lo que favorece también al sedentarismo, el cual es un factor importante de DM2.

El envejecimiento también induce la disminución de la sensibilidad a la insulina, y compensación insuficiente por parte de las células beta, ya que hay una reducción en la capacidad de proliferación de las células beta y mayor apoptosis de las mismas.

La primera y segunda fase de la secreción de la insulina, normalmente, disminuye aproximadamente el 0,7% por cada año, con el envejecimiento, esta disminución de la función de las células β, se acelera el doble en personas con intolerancia a la glucosa.

La alimentación también es tiene un mecanismo descrito en personas de mayor edad para desarrollo de DM2, la ingesta excesiva de calorías causa estrés

oxidativo en el tejido adiposo un mecanismo similar producido en la diabetes, causado por el aumento en la producción de citosinas pro inflamatorias en personas mayores. (Suastika, 2012)

A continuación se menciona un resumen de la relación que existe entre la edad y la diabetes mellitus tipo 2.

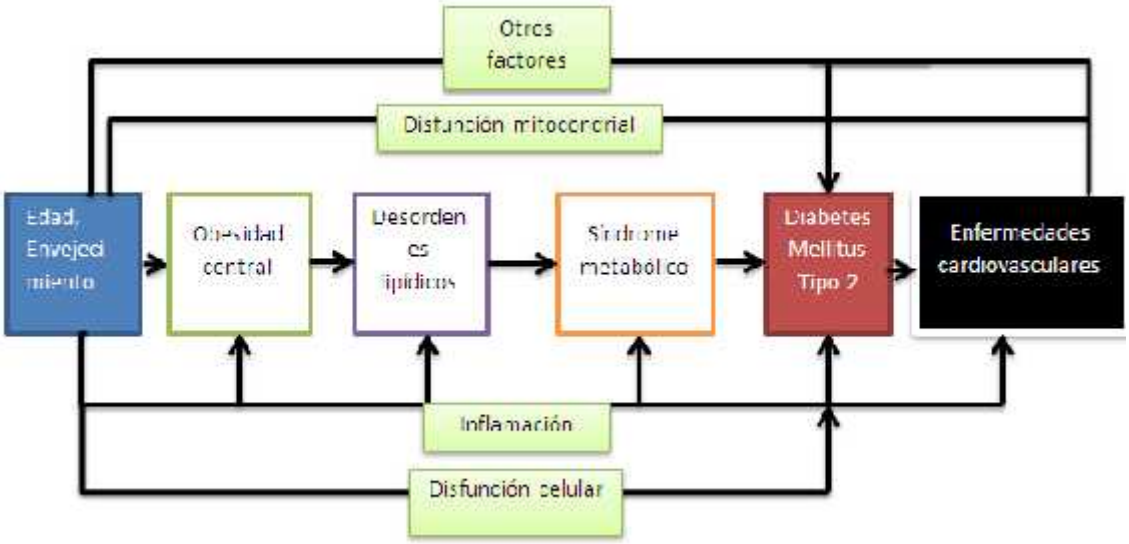


FIGURA 1. RELACIÒN ENTRE LA EDAD, EL ENVEJECIMIENTO Y DIABETES MELLITUS TIPO 2

Tomado de: Resumen de la relación entre la edad el envejecimiento y diabetes mellitus tipo 2 y enfermedades cardiovasculares (Suastika, 2012)

En cuanto a la población Ecuatoriana, la prevalencia diabetes mellitus presenta una relación directamente proporcional con la edad.

En el siguiente gráfico se menciona la prevalencia de diabetes por edad y sexo.

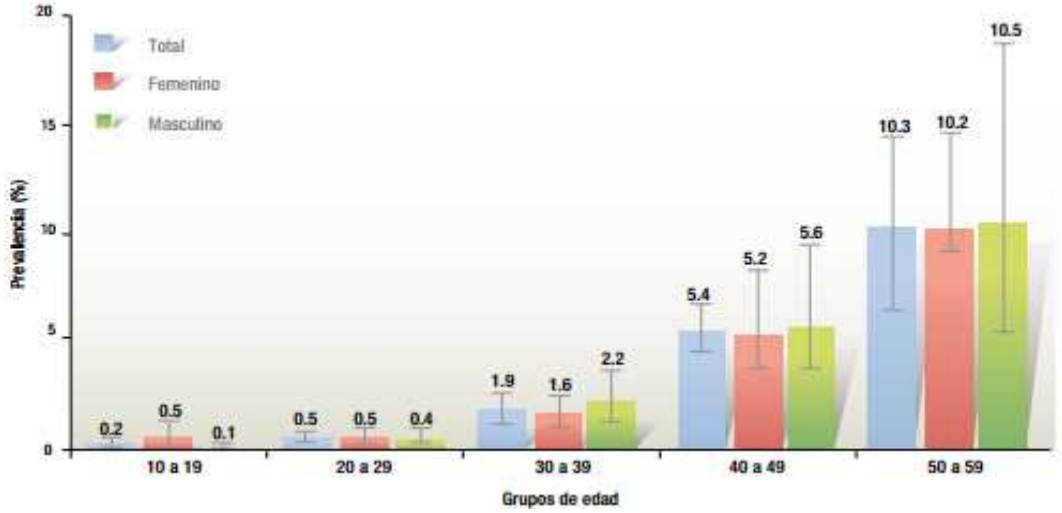


FIGURA 2. PREVALENCIA DE DIABETES EN LA POBLACIÒN DE 10 A 59 AÑOS A ESCALA NACIONAL POR EDAD Y SEXO.

Tomado de: ENSANUT-ECU2012.MSP/INEC

Existe mayor prevalencia en el grupo etario entre los 50 a los 59 años de edad (10,5%), por el contrario, la población menos afectada la constituyen el grupo etario entre los 10 a 19 años de edad (0,1%). (Freire, Ramírez Luzuriaga, & Belmont, 2014)

2.2.9 PRESIÓN ARTERIAL

Los niveles elevados de presión arterial representan un factor de riesgo para el desarrollo de DM2, el mecanismo que explica esta relación menciona que la presión arterial elevada puede ser una señal temprana de la existencia de resistencia a la insulina, asociado con el aumento de la distribución de la grasa a nivel central.

Lo que podría resultar en un marcador de disfunción endotelial, para detectar riesgo de diabetes al reconocer el estado de resistencia a la insulina, que también causa hiperisulinemia. (Hill Golden, 2003)

La elevación en la presión arterial se produce de las siguientes maneras:

- Hiperactividad alfa-adrenérgica y vasoconstricción periférica esto inducido por inactivación del óxido nítrico o por una reducción de la capacidad del endotelio vascular para sintetizarlo.
- Retención renal de sodio por medio de un aumento en su reabsorción a nivel tubular el menos de forma aguda y aumenta la actividad del sistema nervioso simpático.
- Hipertrofia del músculo liso vascular secundario a la acción mitogénica de la insulina, que produce remodelado vascular.
- Mediante un estado de hiperreactividad vascular a los agentes vasoconstrictores ya que a insulina modifica el transporte de iones a través de la membrana celular, incrementando así los niveles de calcio citosólico de los tejidos vasculares. (Araya Orozco, 2002)

CAPÍTULO III. METODOLOGÍA

3.1 DISEÑO DEL ESTUDIO

Se realizó un diseño de concordancia para evaluar la capacidad predictiva del modelo propuesto comparándolo con la fórmula STERN, para el cual se ejecutó un diseño de corte transversal.

3.2 IDENTIFICACIÓN DE LAS VARIABLES

VARIABLES INDEPENDIENTES

Variables	Componentes
Estado nutricional	• Índice cintura talla • Índice de masa corporal
Biológicas	• Sexo • Edad
Hábitos asociados a diabetes mellitus tipo 2	• Nutrición • Actividad física
Factores de morbilidad	• Presión Arterial • Antecedentes familiares de diabetes mellitus tipo 2.

VARIABLE DEPENDIENTE

Riesgo de diabetes mellitus tipo 2

3.3 MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Variable: Estado nutricional

Tipo: Cuantitativa Continua

Definición Teórica de la variable	Definición Real (Dimensiones)	Definición Operativa
Estado nutricional es la situación en la que se encuentra una persona en relación con la ingesta y adaptaciones fisiológicas que tienen lugar tras el ingreso de nutrientes **((FAO), 2013)**	**Índice de Masa Corporal:** Expresión corporal del estado nutricional para identificar el sobrepeso y la obesidad en adultos. (ORGANIZACIÒN MUNDIAL DE LA SALUD, (OMS), 2016)	Indicador: Peso en kilogramos dividido para la estatura en metros elevado al cuadrado (ORGANIZACIÒN MUNDIAL DE LA SALUD, (OMS), 2016) Instrumento de medición: escala numérica de razón Procedimiento: Se utilizó una balanza con tallimetro. Los participantes se retiraron los zapatos y conservaron ropa liviana. Para medir el peso se pidió a la persona que se pare en el centro de la balanza, con los brazos a los lados y para medir su altura la persona debió pararse erguida, de espalda al tallimetro mirando al frente
	Índice cintura talla: Expresión corporal del estado nutricional específico de obesidad central, que determina riesgo de enfermedad cardiovascular. (Almeida, 2008) (Hernández D. J., 2015)	Indicador: Cociente entre la circunferencia de la cintura y la altura, ambos medidos en las mismas unidades (Almeida, 2008) Instrumento de medición: mayor a 0,5 Procedimiento: se utilizó una cinta métrica y tallimetro. Para medir su altura la persona debió pararse erguida, de espalda al tallimetro mirando al frente. Para medir la cintura, se localizó el borde de la cresta iliaca y la última costilla, se identificó el punto medio entre estos dos, se rodeó el abdomen con la cinta métrica pasando por los puntos establecidos y se determinó la medida.

	Perímetro abdominal: Indicador indirecto de la presencia de grasa intraabdominal (Hernández A. G., 2013)	Indicador: Medición alrededor del abdomen, en el punto medio entre la última costilla y la cresta ilíaca, de ambos lados. Instrumento de medición: escala numérica de razón Procedimiento: se utilizó una cinta métrica, se localizó el borde de la cresta iliaca y la última costilla, se identificó el punto medio entre estos dos, se rodeó el abdomen con la cinta métrica pasando por los puntos establecidos y se determinó la medida.

Variable: Hábitos asociados a diabetes mellitus tipo 2

Tipo: Cualitativa

Definición Teórica de la variable	Definición Real (Dimensiones)	Definición operativa
Comportamiento aprendido que se repite regularmente y que pueden determinar riesgo de desarrollar diabetes mellitus tipo 2.	**Nutricionales:** Frecuencia de consumo de alimentos que determinan un factor de riesgo de desarrollo de diabetes mellitus tipo 2. (McCulloch D. K., Risk factors for type 2 diabetes mellitus, 2016)	Indicador: Número de veces que se consume un determinado alimento, cada semana o cada día, de un grupo nutricional • grasas y azucares • carnes • lácteos • cereales y granos, verduras y frutas Instrumento de medición: Cuestionario DARA de nutrición. Procedimiento: Se leyó cada pregunta del cuestionario y se anotó cada respuesta según las opciones del cuestionario.

	Actividad física: Intensidad de actividad física que puede determinar riesgo si es de reposo, para enfermedades crónicas. (McCulloch D. K., Risk factors for type 2 diabetes mellitus, 2016)	Indicador: Tipo de actividad física • según su intensidad: baja, ligera o vigorosa • según su frecuencia: cuantos días en una semana según el tiempo que realiza cada actividad en minutos u horas Instrumento: Cuestionario DARA de actividad física. Procedimiento: Se leyó cada pregunta del cuestionario y se anotó cada respuesta según las opciones del cuestionario.

Variable: Factores biológicos

Tipo: Cualitativa/ cuantitativa discreta

Definición Teórica de la variable	Definición Real (Dimensiones)	Definición operativa
Factores relacionados con la estructura y la dinámica funcional de los seres vivos.	**Sexo:** Condiciones fisiológicas, ligadas a diferencias sexuales que determinan mayor riesgo para desarrollo de diabetes mellitus tipo 2. (Mauvais, 2015)	Indicador: Características físicas de cada individuo, que determina el sexo entre hombre y mujer. Escala de medición: escala nominal Procedimiento: se identificaron características físicas de cada participante que nos permitieron determinar el sexo.
	Edad: Tiempo trascurrido desde el nacimiento hasta el momento de la entrevista, que constituye un factor de riesgo a partir de los 45 años. (Centers for Disease Control and Prevention, 2016)	Indicador: Años cumplidos Escala de medición: escala numérica discreta Procedimiento: se preguntó la edad en años.

Variable: Factores de morbilidad

Tipo: Cualitativa/ Cuantitativa Discreta

Definición Teórica de la variable	Definición Real (Dimensiones)	Definición operativa
Cualquier rasgo, característica o exposición de un individuo que aumente su probabilidad de sufrir una enfermedad o lesión.	**Antecedentes familiares de diabetes:** Diagnóstico de diabetes mellitus tipo 2 en al menos un miembro de su familia en 1er grado. (McCulloch D. K., Risk factors for type 2 diabetes mellitus, 2016)	Indicador: Referencia del paciente de diagnóstico de padres y hermanos de diabetes mellitus tipo 2. Instrumento de medición: • Si • No Procedimiento: Se preguntó si alguno de sus padres tienen diagnóstico de diabetes mellitus tipo 2
	Tensión arterial: Medida de la fuerza sobre las paredes de las arterias a medida que el corazón bombea sangre a través del cuerpo	Indicador: Tensión arterial sistólica (TAS) y diastólica (TAD) en mmHg Instrumento: escala numérica discreta Procedimiento: Mediante un tensiómetro manual y un fonendoscopio. La medición se realizó con el participante sentado con la espalda bien apoyada en el respaldo de la silla, las piernas tocando el suelo, no cruzadas, y la mano relajada, sin apretar y en posición de descanso. Se identificó si el paciente realizó actividad física o consumió cafeína o tabaco 30 minutos antes. Se realizó la medición dos veces y en el caso de obtener valores elevados se repite la medición en 5 minutos y se confirma la lectura en el brazo contralateral (Seventh Report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure (JNC 7), 2003).

3.4 PLAN DE MUESTREO

Se realizó, previa selección de los participantes, la aplicación del cuestionario de riesgo de diabetes propuesto. Se midió dimensiones corporales como el peso, la talla y el perímetro abdominal, se identificó la presión arterial y se extrajo una muestra de sangre de cada participante.

3.4.1 UNIVERSO DEL ESTUDIO

La definición de la población de estudio se estableció de acuerdo a los siguientes criterios de inclusión y exclusión:

Se incluirán a sujetos que presenten las siguientes características:

- Hombre o mujer de 30 a 70 años que utiliza los servicios de salud de las instituciones consideradas para el estudio.

Y se excluirá a las personas con las siguientes características:

- A los que vivan en dependencia de otra persona para su cuidado
- Que presente condición que limite la actividad física.
- Tener diagnóstico de Diabetes Mellitus tipo 2
- Que requiera tratamiento hipoglucemiante o hipolipemiante de algún tipo.
- Que tenga algún tipo de afección endocrinológica.

La población de estudio provino de varios centros médicos de atención ambulatoria. Los centros de salud seleccionados para obtener los participantes del estudio fueron elegidos por factibilidad de acceso a las bases de datos con información de salud de pacientes atendidos en dichos centros por cualquier causa. Esta decisión se basó en el hecho de que estas instituciones permitieron la realización de la investigación y aceptaron aportar con la información necesaria, mientras que las instituciones de salud pertenecientes al sector público exigen autorizaciones y aprobación por un comité de bioética

aprobado por el Ministerio de Salud Pública (MSP). Al tiempo de conducción de este estudio, el comité de bioética de la UDLA no tenía aprobación por el MSP.

Los participantes en la investigación fueron pacientes de siete centros de atención médica ambulatoria, cuatro privados (tres centros de Metrored y uno de Ecuasanitas) y tres departamentos médicos de salud ocupacional del Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, en los sectores norte, centro norte y centro sur de la ciudad de Quito.

3.4.2 DISEÑO MUESTRAL

El esquema propuesto consistió esencialmente en un diseño para una muestra no probabilística, por conveniencia.

El universo del estudio y el diseño muestral no probabilístico son válidos para los objetivos de la investigación, puesto que no se requiere hacer inferencia a toda la población, sino determinar la concordancia entre dos métodos de cuantificación de riesgo de diabetes.

El tamaño de la muestra se determinó con los siguientes parámetros para la estadística Kappa como prueba de concordancia de los métodos diagnósticos:

- El error alfa fue: 0,05
- El error beta fue: 0,2
- El kappa para la hipótesis nula fue: 0,4
- El kappa para la hipótesis alterna fue: 0,7

Con estos valores se obtuvo un tamaño de la muestra de 74 personas.

3.4.3 MARCO MUESTRAL

El marco muestral estuvo conformado por las personas que fueron seleccionadas de acuerdo a los criterios de admisión mencionados anteriormente, que usaron servicios de salud de los centros de salud siguientes:

- Centro médico Metrored La Carolina
- Centro médico Metrored El Condado
- Centro médico Metrored Los Chillos, ubicado en Sangolquí
- Centro médico Ecuasanitas La Carolina
- Departamento médico de la Administración Zonal Eugenio Espejo del Municipio del Distrito Metropolitano de Quito (MDMQ)
- Departamento médico de la Administración Zonal Manuela Sáenz del MDMQ.
- Departamento médico del Colegio Técnico Superior Sucre (personal administrativo y docente)

Según la encuesta nacional sobre estratos socioeconómicos realizado por el INEC, la mayoría de personas que cuentan con seguro privado y social son los pertenecientes al grupo A que equivale al más alto, el B que equivale al medio alto y el C+ que equivale al estrato medio, por lo tanto podríamos concluir que son usuarios predominantes de los centros médicos que se incluyen para constituir la muestra del estudio. (Insituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), 2011)

Una de las razones que justifican la selección de estas instituciones de salud es la mayor prevalencia de diabetes, en el Ecuador, en la población que pertenece al nivel socioeconómico alto y medio alto, (prevalencia de diabetes de 2,6% y 4,3% respectivamente) comparada con los niveles socioeconómicos bajo y medio bajo que tienen la menor prevalencia de diabetes (1,4% y 2,3% respectivamente). (Freire, Ramírez Luzuriaga, & Belmont, 2014)

3.4.4 MUESTRA Y RECOLECCIÓN DE DATOS

La revisión de las bases de datos, empezó el 07 de febrero del 2015, de la cual se identificó a los pacientes registrados que cumplían con los criterios de inclusión.

Los pacientes que se obtuvieron de la base de datos de cada institución de salud fueron aproximadamente 3.000 pacientes.

Los pacientes seleccionados fueron contactados vía telefónica, para verificar la información obtenida en la base de datos y reconocer si el paciente presentaba algún criterio de exclusión.

El número de pacientes contactados constituyeron un total de 2000.

Los pacientes excluidos en esta etapa fueron 500 personas:

- 150 por presentar diagnóstico referido por facultativo de diabetes mellitus tipo 2

- 100 por presentar tratamiento hipolipemiante

- 100 por presentar mayor edad a la registrada en la base de datos y que no cumple con el criterio de inclusión referente a la edad.

- 50 por presentar incapacidad física

- 200 por no colaborar en el proyecto al no brindar la información requerida.

Los pacientes contactados que cumplían con las condiciones indicadas fueron invitados a participar en el estudio. Se acordó con ellos una fecha y hora para realizar la recolección de la información necesaria en persona, en cada centro

de salud a los que asistían. Los pacientes invitados a participar en el proyecto constituyeron un total de 1500 pacientes.

La recolección de datos se inició el 15 de febrero del 2015. El día acordado se daba nuevamente toda la información requerida por el participante y se establecía su aceptación mediante la firma de un consentimiento informado. Durante la visita se procedía a realizar las medidas corporales, la toma de muestra de sangre (para la determinación de riesgo según la fórmula de STERN) y el desarrollo del cuestionario de riesgo de diabetes.

Los pacientes que asistieron y participaron en la investigación constituyeron un total de 183 personas.

Los pacientes que posteriormente al resultado de medidas corporales y medidas de laboratorio fueron descartados del estudio, constituyeron un total de 49 pacientes, que fueron diagnosticados de Diabetes Mellitus tipo 2 durante la investigación. (glicemia en ayunas mayor a 126 mg/dl.)

Los pacientes que constituyen la muestra del estudio son un total de 134

TABLA 3. PARTICIPANTES EN EL ESTUDIO SEGÚN LA INSTITUCIÓN DE SALUD

Institución de salud	Participantes
Metrored Carolina	6
Centro médico Ecua sanitas La Carolina	54
Departamento médico de la Administración Zonal Manuela Sáenz del MDMQ	34
Metrored Los Chillos	40

Nota: Tres centros médicos no aportaron con pacientes elegibles: Metro red El Condado, Departamento médico del municipio de Quito de la Administración Zonal Eugenio Espejo, Departamento médico del Colegio Técnico Superior Sucre. Debido a que no cumplían con los criterios de inclusión y falta de colaboración de los pacientes.

El procedimiento para obtener la muestra fue finalizado el 06 de marzo del 2016 y se lo realizo de manera reiterativa cada mes desde el inicio de la recolección.

A continuación se presenta un resumen de la recolección de los datos.

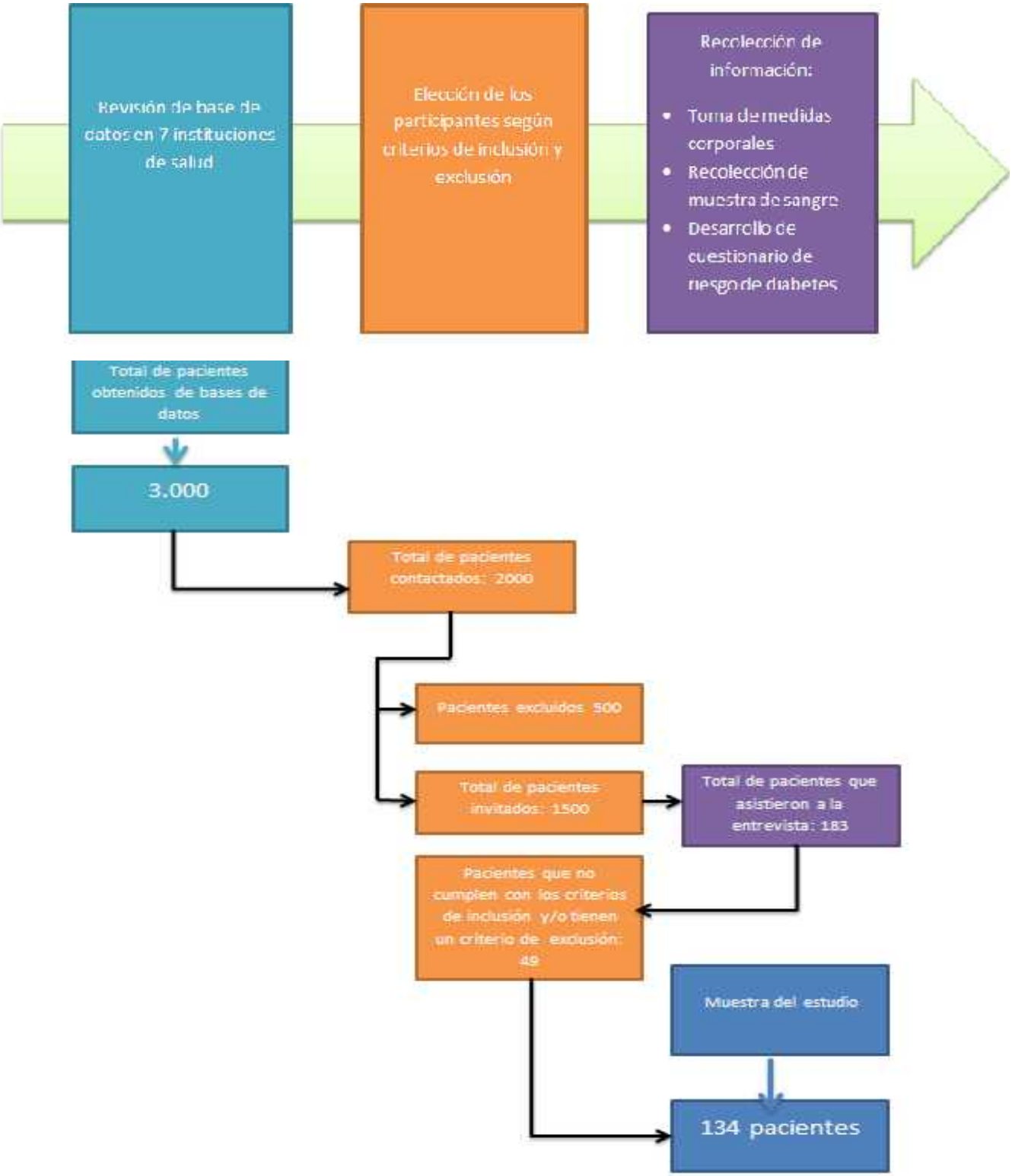


FIGURA 3. FLUJOGRAMA DE LA MUESTRA Y RECOLECCIÓN DE DATOS

3.5 CREACIÓN DE LA ESCALA

La creación de la escala, se obtuvo mediante una búsqueda bibliográfica extensa, sobre cada factor de riesgo de diabetes y en qué medida influye en el desarrollo de esta enfermedad, de esa manera poder asignar un valor mayor o menor a cada factor de riesgo.

Se creó una base de datos con todas las respuestas de los participantes.

El puntaje aplicado en las variables sexo y edad fue determinado en base a estudios epidemiológicos en la población Ecuatoriana, publicados entre 2000 y 2015, entre los cuales se eligieron a la Encuesta de salud, bienestar y envejecimiento SABE 2009-2010, La encuesta nacional de salud y nutrición 2012, y se emplearon datos de la Organización Panamericana de la salud sobre epidemiología de DM2 en Sudamérica del 2015.

De los estudios mencionados se obtuvo la prevalencia de DM2 por edad y sexo y se comparó los grupos de menor prevalencia la menor prevalencia con los grupos de mayor prevalencia, para conseguir con riesgos relativos de cada grupo.

Para asignar el puntaje a las variables de factores de morbilidad como antecedentes familiares de DM2, niveles de presión arterial, la medida antropométrica de obesidad índice cintura talla y el cuestionario de alimentación y actividad física se realizó una búsqueda bibliográfica de estudios internacionales sobre factores de riesgo de diabetes mellitus tipo 2 publicados entre 2001 y el 2017, debido a falta de información sobre la población ecuatoriana.

Estas investigaciones debían incluir los términos: antecedentes familiares de DM2, presión arterial, pre hipertensión, hipertensión, índice cintura talla, patrones alimenticios, carne, carne no procesada, carne procesada, frutas, verduras, lácteos, pescados, cereales refinados e integrales, huevos, alimentos fritos, grasas, bebidas endulzadas, actividad física de intensidad moderada y

vigorosa, sedentarismo, y su asociación con el riesgo de la enfermedad, en la base de datos de PubMed, Elsevier, Up to date, Scielo, Medscape, Asociación Americana de Diabetes (ADA).

Se seleccionaron los artículos que presentaban el riesgo relativo de cada variable y sean compatibles con la frecuencia de consumo o actividad que mostraba el cuestionario. La mayoría de artículos eran meta análisis y estudios prospectivos.

Estas investigaciones fueron realizadas en la población Norteamericana, en su mayoría, pero también en localidades de Sudamérica, y en su minoría Europeas y asiáticas. La mayoría se encontraban en el nivel socioeconómico medio y la mayoría de estudios incluían población de ambos sexos.

De 80 publicaciones identificadas, 16 no informaban los riesgos relativos de los factores de riesgo, 13 presentaban riesgos relativos con intervalos de confianza que incluían al 1, 15 artículos no especificaban el riesgo relativo para la frecuencia de consumo de los alimentos compatible con el indicador utilizado para la escala, 16 mencionaban frecuencias de consumo o de realización de actividad física que no eran compatibles con las preguntas del cuestionario.

Del total de artículos incluidos en la revisión, se han destacado 20 de los cuales 3 son estudios epidemiológicos, 7 meta análisis y 10 estudios prospectivos, de los cuales se obtuvieron datos para la construcción de la escala.

A continuación se describe un resumen del procedimiento de la búsqueda bibliográfica realizada.

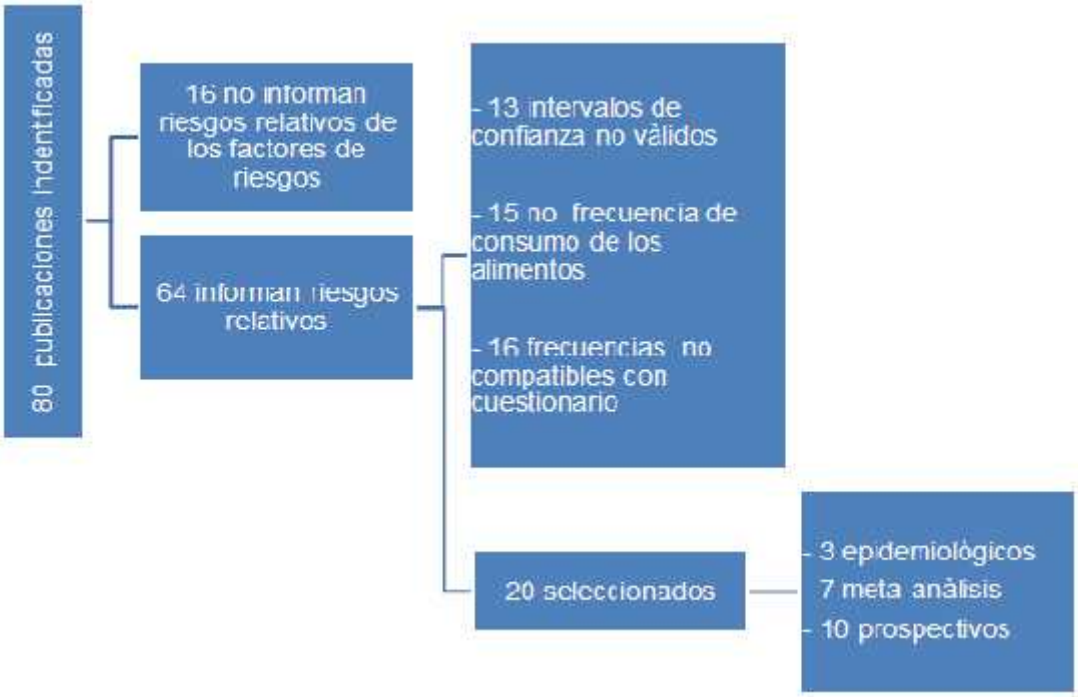


FIGURA 4. ESQUEMA DE BÚSQUEDA BIBLIOGRÁFICA

Se consideró el valor de cada riesgo relativo para la puntuación inicial del cuestionario. Los riesgos relativos obtenidos fueron asignados a cada indicador utilizado para la escala, de la siguiente manera:

TABLA 4. RIESGOS RELATIVOS DE CADA FACTOR DE RIESGO EMPLEADOS EN EL CUESTIONARIO DE RIESGO DE DIABETES.

VARIABLE	RIESGO RELATIVO
Antecedentes familiares de diabetes mellitus tipo 2 (un padre)	2,72 (2,48,- 2,99) (Consortium, 2012)
Índice cintura talla	**Mayor a 0,5:** 2,71 (2,19–3,36) (Pérez, 2009)

Presión arterial	• **<120/75 mmHg** 0.66 (0.55–0.80) • **PAS 130–139 mmHg y/o PAD 85–89 mmHg** (1.69 (1.03–2.77)) • **PAS 120–129 mmHg y PAD 80–84 mmHg** (1.31 (0.88–1.94)). • **Mayor o igual 140 mmHg PAS o 90 mmHg PAD**(2.03 (1.77–2.32)) (Kim, 2015) (Mullican, 2009) (Conen, 2007)
Sexo	**Mujer:** 1,08 **Hombre:** 1 (Vargas Uricochea, 2016)
Edad	**30 – 39:** 1 **40- 49:** 2,84 **50-59:** 5,42 **60-64:** 7,78 **65-74:** 7,26 (Freire W. , 2009) (Freire, Ramírez Luzuriaga, & Belmont, 2014)
Alimentación: **Carne Procesada**	**Porciones por semana** **0-7: 1** **7-14:**1,87(1,01 – 3,47) **Más de 14:** 3,05 (1,12- 8.30) (Mari-Sanchis, 2016)

Carne no Procesada	**Porciones por semana** **0 – 4:** 1 **5-8:** 1,29 (1,08- 1,55) **9- 10:** 2,26 (1,10 – 4,66) (Aune D. , 2009)
Vegetales	**Porciones por semana** **6:** 0,84 (0,74 - 0,94) **4:** 1 **1:** 1 (Li, 2014)
Frutas	**Porciones por día** **2:** 0.93 (0.87-0,99) **1:**1 **0:**1 (Li, 2014)
Pescado	**Porciones por semana** **2 :** 0,73 (0,63 – 0,85) **1:** 1 **0**:1 (Pengcheng Xun, 2012)
Cereales refinados	**Porción por semana** **2-6:** 0,69(0,53- 0,90) **0**:1 (Kochar, 2007)
Cereales Integrales	**Porción por semana** **2-6:** 0,76 (0,65- 0,87) (Kochar, 2007) **0:**1

Arroz blanco	**Porción por semana** **> o = 5 :**1,17 (1,02 a 1,36) **<1 por mes:** 1 (Q, 2010)
Arroz integral	**Porción por semana** **dos o más:** 0,89; IC del 95%: 0.81-0,97 **menos de una porción por mes:** 1 (Q, 2010)
Leche	**Porción por semana** **Mayor igual a 2** :1.19 (1.00–1.43) **0:**1 (Tong, 2011)
Queso	**Porción por semana** **5:** 0.93 (95% CI: 0,86, 0,99) **4:**1 **2:**1 (Tong, 2011)
Huevos	**Porción por semana** **5:**1,73(1,36-2,21) **4:** 1,30 (1,06-1,61) **2:** 1 (Luc Djoussé, 2009)
Alimentos Fritos	**Porción por semana** **4:** 1.55 (1.32, 1.83) **3:** 1.39 (1.30, 1.49), **1:** 1 (Cahill, 2014)

Refrescos Endulzados	**Veces al día** **2:** 1,83 (95% IC, 1,42-2,36) **1:** 1,83 (95% IC, 1,42-2,36) **0:** 1 (MB, 2004)
Actividad Física **Caminar** **Moderada Recreativa** **Nula comprada con la moderada** **Actividad física vigorosa de ocio**	 **Caminar de forma regular (por lo general ≥2.5 h / semana** **7:** 0.83 (0.75–0.91) (CY, 2007) **4:**1 **1:**1 **Realizar actividad física moderada recreativa ≥2.5 h / semana** **7:** 0.83 (0.76–0.90) (CY, 2007) **4:**1 **1:**1 **5 horas / semana** **7:** 0.53 (95 % CI 0.48–0.59 (Aune D. , 2014) **4:**1 **1:**1

La frecuencia de consumo de ciertos alimentos expuestos en las publicaciones seleccionadas, no coincidieron exactamente con la expuesta en el cuestionario, por lo que se tuvo que realizar algunos ajustes para que la valoración sea compatible con el cuestionario, como combinar ciertas frecuencias de consumo

en un solo grupo, tratando de no alterar la valoración propia, como es el caso de las preguntas que se refieren a la frecuencia de consumo de pescado, vegetales, frutas, leche, queso, cereales refinados e integrales.

Los riesgos relativos establecidos en ciertos casos se presentaban como valores menores a uno, por lo tanto actuaban como factores de protección, al presentar mayor frecuencias de consumo de ciertos alimentos como vegetales, frutas, pescado, cereales refinados e integrales, queso, arroz integral, y en caso de efectuar mayor actividad física moderada y vigorosa.

Por ser un instrumento de identificación de riesgo, con una escala que adiciona sus diferentes componentes, se revertieron los valores de riesgo relativo, es decir se comparó la menor frecuencia de consumo de los alimentos mencionados y el menor tiempo para ejecución de actividad física, con la mayor categoría, para obtener un valor de riesgo relativo, superior a 1 es decir , se obtuvo el riesgo relativo del menor consumo de ciertos alimentos considerados como protectores según la bibliografía y del menor tiempo de realización de actividad física, así todos los componentes de la escala tengan el mismo sentido.

Para ajustar el puntaje de la nueva escala a una valoración comparable al FINDRISC, se asignó el valor de 2 a cada categoría que tenía un valor de riesgo relativo mayor a 1, y a las que presentaban un valor del riesgo relativo menor de 1 se les asignó el valor de 0.

A diferencia del FINDRISC la escala propuesta incorpora más ítems sobre alimentación y actividad física, que abarca más grupos alimenticios y la intensidad de la actividad física, ya que la población ecuatoriana tiene un alto consumo de los alimentos catalogados como riesgo en este estudio, y tiene niveles de actividad física clasificados como inactividad, por lo tanto constituyen factores de riesgo importantes. (Freire W. B., 2012)

Se manejaron los puntajes de las preguntas del cuestionario FINDRISC, para todos los factores de riesgo incluidos en el estudio, y se añadió la información obtenida sobre la alimentación y actividad física.

Se utilizó únicamente el índice de masa corporal y el perímetro abdominal en lugar del índice cintura talla, que se pensó utilizar inicialmente por su capacidad de detección de riesgo y porque se lo ha empleado en estudios en Latinoamérica (Pérez, 2009).

Se realizaron análisis sobre el perímetro abdominal, definiendo valores de corte que se adapten mejor a la población latinoamericana, de esa manera se combinaron puntos de corte asignados por la asociación latinoamericana de diabetes, la federación internacional de diabetes y algunas investigaciones realizadas en Latinoamérica.

Las adaptaciones realizadas se describen a continuación:

- 0 puntos: perímetro abdominal en hombre de menos de 90 centímetros y en mujeres menos de 80 centímetros.
- 3 puntos: perímetro abdominal en hombres de 90 centímetros hasta 93 centímetros y en mujeres de 80 centímetros a 89 centímetros (puntos de corte definidos por la Federación Internacional de Diabetes para Latinoamérica y por la Asociación Latinoamericana de Diabetes en su guía 2013 de diabetes) (ALAD, 2013) (Ruiz, 2012)
- 4 puntos: perímetro abdominal en hombres mayor o igual a 94 centímetros y en mujeres mayor o igual a 90 centímetros. (puntos de corte definidos por investigación realizada en Latinoamérica, guía sobre diabetes de Colombia y la Asociación Latinoamericana de Diabetes en su guía sobre síndrome metabólico en Adultos) (Aschner, 2011) (Ministerio de Salud y Protección Social, Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación - Colciencias, 2016) (ALAD, 2010)

Para obtener la importancia de la variable alimentos se realizó una regresión logística entre los alimentos y la fórmula STERN, para poder clasificar a los alimentos de acuerdo a esta nueva escala y determinar un punto de corte que determine riesgo alto y bajo. Según esto adicionar el puntaje de la pregunta correspondiente del cuestionario FINDRISC.

El propósito no es validar el modelo a través de la certeza en su predicción, lo que requeriría un estudio diferente que compare el riesgo establecido con el modelo con la presencia de la enfermedad en los años siguientes. El propósito es ver cuán bien reproduce la medición del riesgo en comparación con el STERN. Por tanto se realizó un análisis de concordancia.

La construcción del valor en la escala se realizó sumando los puntajes de todas las variables consideradas. Para la comparación con los resultados de la fórmula STERN, que clasifica a los individuos en dos grupos según el nivel de riesgo, se determinaron varios puntos de corte en la nueva escala y se evaluó el punto con mayor sensibilidad y especificidad mediante el análisis de la Curva ROC.

Se realizaron tablas de contingencia para el análisis de concordancia con la fórmula STERN, tanto para el FINDRISC como para el modelo propuesto.

3.6 OBTENCIÓN DEL PUNTAJE DEL CUESTIONARIO FINDRISC

Para comparar el resultado del cuestionario FINDRISC con la fórmula STERN se hicieron ajustes en base a la información obtenida, ya que el cuestionario FINDRISC no fue aplicado directamente a la población de la muestra sino que se construyó la escala con los datos de la encuesta realizada a los participantes con el cuestionario DARA y las mediciones personales. Los ajustes fueron realizados para las siguientes preguntas del cuestionario FINDRISC:

- La pregunta 4, sobre actividad física diaria durante al menos 30 minutos se le asignó el puntaje de 0 (elección sí) en caso de que en el cuestionario DARA de actividad física se haya elegido la categoría de 7 veces a la semana.
- La pregunta 5, sobre el consumo de frutas, vegetales y cereales diarios se le asignó el puntaje de 0 (elección sí) en caso de que en el cuestionario DARA de alimentación en las preguntas de consumo de frutas y vegetales diario se haya elegido la categoría de 1 o 2 porciones al día para las dos preguntas.
- La pregunta 6, sobre toma regular de medicación antihipertensiva se le asignó el puntaje de 0 (elección no) si tenía valores de presión arterial en el rango normal y el puntaje de 2 (elección sí) si tenía valores de presión arterial dentro de los rangos de pre hipertensión o hipertensión.
- La pregunta 7, sobre antecedentes de glucosa sanguínea alterada se le asignó el puntaje de 0 (elección no) si presentó valores de glicemia menores de 100mg/dl y se le el puntaje de 5 (elección sí) si tenía valores de glicemia mayores de 100.
- La pregunta 8, sobre antecedentes familiares de diabetes únicamente se tomó en cuenta a los antecedentes presentados en padres asignándole el valor de 5 puntos en el caso de que el participante tenga una respuesta afirmativa.

Para la comparación de los resultados del cuestionario con la fórmula STERN, se usó la escala simplificada es decir, se dividió en dos categorías el puntaje total obtenido de la suma de todas las preguntas del cuestionario:

- Hasta el valor 14 constituye el grupo de bajo riesgo.
- Desde el valor 15 en adelante constituye el grupo de alto riesgo.

El valor 14 en la escala FINDRISC da una probabilidad de 30% de desarrollar diabetes.

3.7 ANÁLISIS ESTADÍSTICOS

Para la descripción de los participantes se utilizó promedio y desviación estándar para variables cuantitativas y números y porcentaje para variables cualitativas

Aplicando una regresión logística se evaluó, la capacidad de predicción de los resultados del modelo

El punto de corte para el componente alimentario fue obtenido mediante la curva ROC para determinar la mejor combinación de sensibilidad y especificidad.

Se empleó la curva ROC (área bajo la curva), estadístico kappa y nivel de exactitud para determinar que tan bien el modelo predice, el riesgo de desarrollar diabetes en comparación con la fórmula STERN.

Se evaluó la discriminación y calibración de los modelos de regresión logística con el estadístico c y la prueba de Hosmer y Lemeshow.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 RESULTADOS

El presente estudio propone un modelo de detección precoz de diabetes mellitus tipo 2 para la población ecuatoriana, mediante la comparación de sus resultados con los obtenidos de la fórmula STERN.

A partir de la muestra obtenida, después de su debido análisis se ha podido obtener los siguientes resultados.

4.1.1 DESCRIPCIÓN SOCIODEMOGRÁFICA, HÁBITOS ALIMENTICIOS Y ACTIVIDAD FÍSICA DE LA MUESTRA DEL ESTUDIO

De acuerdo a cada variable, estos son el número de casos que se presentaron en la muestra del estudio:

TABLA 5. DESCRIPCIÓN SOCIODEMOGRÁFICA, HÁBITOS ALIMENTICIOS Y ACTIVIDAD FÍSICA DE LA MUESTRA DEL ESTUDIO

Variable	Número y porcentaje
Genero	
• **Femenino**	69 (51,5%)
• **Masculino**	65 (48,5%)
Edad	
• **30-39**	15 (11,2%)
• **40-49**	33 (24,6%)
• **50-59**	66 (49,3%)
• **60-70**	20 (14,9%)

Antecedentes Familiares de Diabetes Mellitus tipo 2 • **Si** • **No**	 77 (57,5%) 57 (42,5%)
Presión Arterial • **Menos de 120-80** • **120-139 (PAS) 80-89 (PAD)** • **140-159 (PAS) 90-99 (PAD)**	 40 (29,9%) 69 (51,5%) 25 (18,7%)
Índice cintura Altura M (0,63) • **Menos de 0,5** • **Mayor o igual a 0,5**	 3 (2,2%) 131 (97,8%)
Alimentación **Interés en cambiar su dieta del 1 al 5** • **1(nada)** • **2** • **3** • **4** • **5(mucho)** **Carne procesada veces por semana** • **0-7** • **7-13** • **14** **Carne no procesada veces por semana** • **0-4** • **5-8** • **9-10**	 3 (2,2%) 3 (2,2%) 16 (11,9%) 20 (14,9%) 92 (68,7%) 87 (64,9%) 45 (33,6%) 2 (1,5%) 84 (62,7%) 44 (32,8%) 6 (4,5%)

Vegetales veces por semana	
• **0-1**	1 (0,7%)
• **2-4**	43 (32,1%)
• **5-6**	90 (67,2%)
Frutas veces al día	
• **0**	17 (12,7%)
• **1**	65 (48,5%)
• **2**	52 (38,8%)
Leche entera veces por semana	
• **0**	83 (61,9%)
• **1**	15 (11,2%)
• **2**	36 (26,9%)
Queso veces por semana	
• **2**	78 (58,2%)
• **4**	31 (23,1%)
• **5**	25 (18,7%)
Pescado	
• **0**	17 (12,7%)
• **1**	72 (53,7%)
• **2**	45 (33,6%)
Cereales refinados veces por semana	
• **0-1**	7 (5,2%)
• **2-4**	102 (76,1%)
• **5-6**	25 (18,7%)
Cereales integrales veces por semana	
• **1**	103 (76,9%)
• **3**	17 (12,7%)
• **4**	14 (10,4%)
Arroz blanco veces por semana	
• **2**	26 (19,4%)
• **4**	27 (20,1%)
• **5**	81 (60,4%)

Arroz integral veces por semana • **0** • **2**	97 (72,4%) 37 (27,6%)
Huevos veces por semana • **2** • **4** • **5**	61 (45,5%) 49 (36,6%) 24 (17,9%)
Alimentos Fritos veces por semana • **1** • **3** • **4**	58 (43,3%) 55 (41,0%) 21 (15,7%)
Refrescos Endulzados • **0** • **1** • **2**	61 (45,5%) 46 (34,3%) 27 (20,1%)
Actividad Física **Caminar veces por semana** • **0-1** • **2-4** • **5-7**	76 (56,7%) 30 (22,4%) 28 (20,9%)
Moderada de recreación • **0-1** • **2-4** • **5-7**	102 (76,1%) 29 (21,6%) 3 (2,2%)
Vigorosa de ocio • **0-1** • **2-4** • **5-7**	101 (75,4%) 22 (16,4%) 11 (8,2%)

La población con la que se trabajó consistió en 134 pacientes, la mayoría eran de género femenino (51,5%), la edad promedio es de 51 años.

Con respecto a antecedentes familiares la mayoría afirmo que al menos uno de sus padres tiene diabetes mellitus tipo 2 (57,5%).

La medición de la presión arterial indica que la mayoría estuvo en el rango de pre hipertensión arterial (51,5%).

Respecto a los hábitos alimenticios, el 68,7% estaba muy interesado en cambiar su dieta,

El consumo de vegetales entre 5 a 6 veces por semana fue la elección de la mayoría de los participantes (67,2%), y generalmente comían frutas una vez al día (48,5%)

Los cereales integrales solo fueron consumidos 1 vez por semana (76,9%).

El arroz blanco fue preferido con respecto al arroz integral, 5 veces por semana (60,4%) en comparación con menos de 1 vez por semana (76,9%), respectivamente.

Los refrescos endulzados no presentaron una gran frecuencia de consumo al ser preferidas menos de una vez al día por la población (45,5%).

Con respecto a la actividad física, tanto para las actividades definidas como de intensidad moderada por ejemplo: caminar, jardinería, golf, patinaje y las de intensidad vigorosa de ocio como correr, nadar o aeróbicos, presentaron una frecuencia entre 0 y 1 vez por semana (57,7%), (76,1%) y (75,4%) respectivamente por la mayoría de los participantes.

4.1.2 CARACTERÍSTICAS SEGÚN EL RIESGO DE DM2 ESTABLECIDO POR LA FÓRMULA STERN

Para determinar las diferencias entre los grupos de alto y bajo riesgo de diabetes mellitus tipo 2 de la muestra, según la fórmula STERN se ha identificado el promedio con su desviación estándar que se expone a continuación.

TABLA 6. DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS SEGÚN EL RIESGO DE DIABETES MELLITUS 2 ESTABLECIDO POR LA FÓRMULA STERN

Factor de riesgo	Bajo riesgo	Alto riesgo
Genero • **Femenino** • **Masculino**	35 (49,3%) 36 (50,7%) Total 71	34 (54,0%) 29 (46,0%) Total 63
Edad	49,55 ± 8.0	52,7 ± 9,1
Antecedentes Familiares de Diabetes Mellitus tipo 2 • **Si** • **No**	36 (50,7%) 35 (49,3%) Total 71	41 (65,1%) 22 (34,9%) Total 63
Presión Arterial • **Presión arterial sistólica** • **Presión arterial diastólica**	116,5 ± 7,9 77,4 ± 7,8	123 ± 17 79 ± 11,4
Índice cintura Altura M (0,63)	0,60 ± 0,1	0,7± 0,1
Alimentación **Interés en cambiar su dieta del 1 al 5** **1** **2** **3** **4** **5(Mucho)**	 1 (1,4%) 1 (1,4%) 5 (7,0%) 13 (18,3%) 52 (73,2%)	 3 (4,8%) 2 (3,2%) 11 (17,5%) 7 (11,1%) 40 (63,5%)

Carne procesada veces por semana	7,9 ± 1,5	7,7 ± 1,4
Carne no procesada veces por semana	5,0 ± 1.5	5,1 ± 1,6
Vegetales veces por semana	4,5 ± 1,4	5,1 ± 1,3
Frutas veces al día	1,3 ± 0,6	1,2 ± 0,7
Leche entera veces por semana	1,7 ± 0,9	1,5 ± 0,9
Queso veces por semana	2,9 ± 1,2	0,7 ± 0,8
Pescado veces por semana	1,1±0,7	1,3 ± 0,6
Cereales refinados veces por semana	3,4 ± 1,2	3,1 ± 1,2
Cereales integrales veces por semana	1,7 ± 1,2	1,4 ± 0,9
Arroz blanco veces por semana	4,1 ± 1,2	4,3 ± 1,2
Arroz integral veces por semana	0,4 ± 0,8	0,7 ± 1
Huevos veces por semana	3,1 ± 1,2	3,4 ± 1,2
Alimentos Fritos veces al día	2,4 ± 1,2	2,2 ± 1,2
Refrescos Endulzados veces al día	0,7 ± 0,7	0,7 ± 0,8
Actividad Física		
Caminar	3,1 ± 2,3	2,8 ± 2,6
Moderada de recreación	2,1 ± 1,6	1,4 ± 1,2
Vigorosa de ocio	2,1 ± 2	1,8 ± 1,7

Nota: Número y porcentaje o promedio y desviación estándar

La tabla previa presenta las variables incluidas en el estudio del desarrollo del cuestionario de predicción de diabetes comparadas entre riesgo alto y bajo definido por la fórmula STERN.

Las variables biológicas muestran que las mujeres constituyen la mayoría de la población en ambos grupos, y la edad es mayor en el grupo de alto riesgo.

En cuanto a la presencia de antecedentes familiares de diabetes mellitus tipo 2, en el grupo de alto riesgo hubo un mayor porcentaje comparado con el grupo de bajo riesgo. (65,1% versus 50,7%).

Los niveles de presión arterial ubican al promedio del grupo de alto riesgo, en la categoría de prehipertensión, mientras que en el grupo de bajo riesgo se conservan cifras tensionales dentro de parámetros normales.

La medida antropométrica para determinar obesidad, índice cintura altura en ambos grupos se encuentra sobre el punto de corte que determina riesgo (mayor a 0,5).

Dentro de los hábitos alimentarios, ambos grupos afirmaron tener mucho interés en mejorar su dieta sin embargo el porcentaje es mayor en el grupo de bajo riesgo.

La frecuencia de consumo de queso es mayor en el grupo de bajo riesgo igual que el menor consumo de vegetales.

Los demás alimentos no presentaron diferencias significativas en su promedio de frecuencia de consumo.
La actividad física de intensidad moderada y vigorosa presento una mayor frecuencia en el grupo de bajo riesgo.

4.1.3 CARACTERÍSTICAS SEGÚN EL RIESGO DE DIABETES MELLITUS 2 ESTABLECIDO POR EL CUESTIONARIO FINDRISC

Para determinar las diferencias entre el grupo de riesgo y bajo riesgo de acuerdo al cuerdo al cuestionario FINDRISC se establecieron los promedios con su respectiva desviación estándar la cual se expone a continuación.

TABLA 7. DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS SEGÚN EL RIESGO DE DIABETES MELLITUS 2 ESTABLECIDO POR EL CUESTIONARIO FINDRISC

Factor de riesgo	Bajo riesgo	Alto riesgo
Genero • **Femenino** • **Masculino**	 28 (44,4%) 35 (55,6%) Total 63	 41 (57,7%) 30 (42,3%) Total 71
Edad	49,63 ± 8,9	52,3±8,3
Antecedentes Familiares de Diabetes Mellitus tipo 2 • **Si** • **No**	 18 (28,6%) 45 (71,4%) Total 63	 59 (83,1%) 12 (16,9%) Total 71
Presión Arterial • **Presión arterial sistólica** • **Presión arterial diastólica**	 119,21 ± 12,45 77,67 ± 9,51	 120,4 ± 14,3 78,7 ±9,8
Índice cintura Altura M (0,63)	0,6 ± 0,1	0,6 ± 0,1
Alimentación **Interés en cambiar su dieta del 1 al 5** **1** **2** **3** **4**	 1 (1,6%) 5 (7,9%) 10 (15,9%)	 3 (4,2%) 2 (2,8%) 11 (15,5%) 10 (14,1%)

5(Mucho)	47 (74,6%)	45 (63,4%)
Carne procesada veces por semana	7,9 ± 1,6	7,7 ± 1,4
Carne no procesada veces por semana	5,2 ± 1,6	4,9 ± 1,4
Vegetales veces por semana	4,8 ± 1,3	4,8 ± 1,4
Frutas veces al día	1,3 ± 0,70	1,3 ± 0,7
Leche entera veces por semana	1,7 ± 0,9	1,6 ± 0,9
Queso veces por semana	3,1 ± 1,2	3 ± 1,3
Pescado veces por semana	1,2 ±0,7	1,2 ± 0,7
Cereales refinados veces por semana	3,2 ± 1,2	3,4 ± 1,2
Cereales integrales veces por semana	1,7 ± 1,1	1,5 ± 1,0
Arroz blanco veces por semana	4,3 ± 1,2	4,2 ± 1,2
Arroz integral veces por semana	0,6 ± 0,9	0,5 ± 0,9
Huevos veces por semana	3,1 ± 1,2	3,4 ± 1,2
Alimentos Fritos veces por semana	2,4 ± 1,2	2,3 ± 1,2
Refrescos Endulzados veces por día	0,8 ± 0,8	0,8 ± 0,8
Actividad Física		
Caminar, veces por semana	3,1 ± 2,3	2,2 ± 2,0
Moderada de recreación, veces por semana	2,1 ± 1,6	1,5 ± 1,3
Vigorosa de ocio, veces por	2,1 ± 2,1	1,7 ± 1,6

semana		

Nota: Número y porcentaje o promedio y desviación estándar

La tabla previa expone que dentro del grupo de bajo riesgo la mayoría son de género masculino, mientras que en grupo de riesgo la mayoría son de género femenino.

Con respecto a la edad de los participantes en el grupo de bajo riesgo se pudo observar que se encuentran en los rangos de menores de 45 años y entre 45 a 54 años (49,63 ± 8,9), mientras que en el grupo de riesgo la mayoría están en los rango de entre 45 a 54 años y de 55 a 64 años (52,3 ± 8,3).

Otra variable que presenta diferencias importantes son los antecedentes familiares de diabetes mellitus tipo 2 que el grupo de alto riesgo hubo un predominio de pacientes con esta característica, al contrario del grupo de bajo riesgo donde la mayoría no presenta familiares con la enfermedad.

La presión arterial en el grupo de bajo riesgo presenta niveles normales, mientras que en el grupo de riesgo presenta niveles compatibles con pre hipertensión arterial.

El índice cintura altura no presenta diferencias en ninguno de los dos grupos. Al igual que el interés en mejorar la dieta, ya que en el grupo de bajo y alto riesgo presentan mucho interés.

Las frecuencias de consumo de los alimentos que se describen en la tabla previa, se muestran similares en los grupos de bajo riesgo y alto riesgo, en cambio para el hábito de actividad física describe mayor frecuencia de realización de la misma en el grupo de bajo riesgo, con respecto a la intensidad moderada y vigorosa.

4.1.4 COMPARACIÓN ENTRE EL CUESTIONARIO FINDRISC Y LA FÓRMULA STERN

Con el fin de evaluar el cuestionario FINDRISC, se realizó la comparación con la fórmula STERN obteniéndose lo siguiente

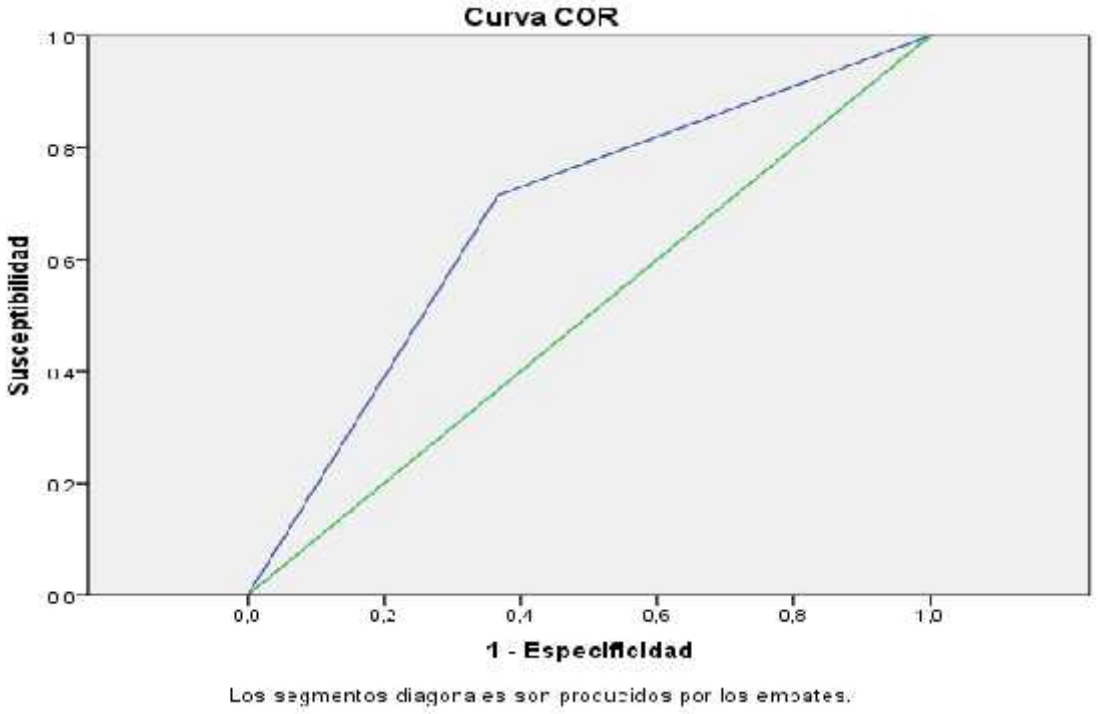


FIGURA 5. CURVA ROC DEL CUESTIONARIO FINDRISC CON SU SENSIBILIDAD Y ESPECIFICIDAD RESPECTIVA

El área bajo la curva es de 0,674

TABLA 8. COMPARACIÓN DEL RIESGO DE DIABETES ENTRE FÓRMULA STERN Y ESCALA FINDRISC

		Riesgo según STERN		
		Riesgo	No riesgo	Total
Riesgo según FINDRISC	Riesgo	45	26	71
	No riesgo	18	45	63
Total		63	71	134

La tabla previa muestra el riesgo de diabetes según la fórmula STERN y el cuestionario FINDRISK, la cual expone que se encontraron 45 casos con riesgo de diabetes, según ambos métodos de detección de riesgo de la enfermedad, lo que representa el 71,42% de detección de riesgo (Sensibilidad). El mismo número de casos se encontraron en la categoría sin riesgo de diabetes dado por los dos métodos descritos en la tabla y obtuvo un porcentaje de 63,4% de especificidad.

Razón de verosimilitud positiva: 1,91

Razón de verosimilitud negativa: 0,46

La estadística de concordancia de Kappa tuvo un valor de 0,346.

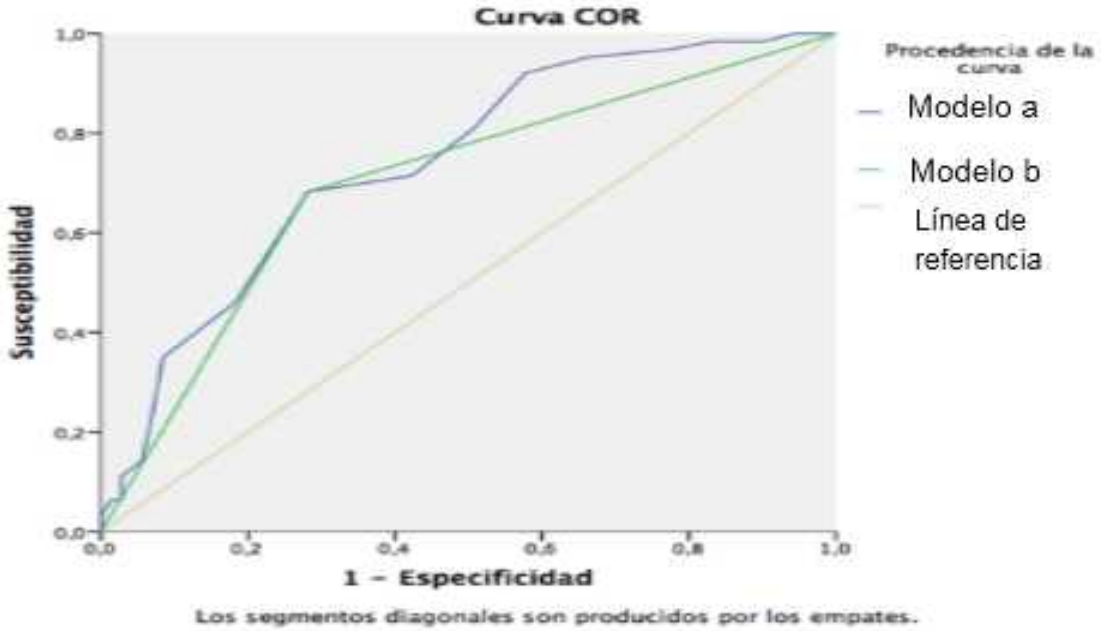
Al asignar un puntaje de 0 a la pregunta siete sobre antecedentes personales de glucosa alta, en el embarazo o exploración médica se obtuvieron los siguientes resultados:

- Sensibilidad: 53,9%
- Especificidad: 63,7%
- Estadística de concordancia de Kappa: 0,174

4.1.5 COMPARACIÓN ENTRE EL MODELO PROPUESTO Y LA FÓRMULA STERN

La evaluación de la escala propuesta determinó los siguientes resultados:

Para determinar el punto de corte ideal para la escala, se utilizó la curva ROC la cual se expone a continuación.



Modelo a: Modelo con todos sus puntos de corte
Modelo b: Modelo dividido en 2 con punto de corte: valor 14

FIGURA 6. CURVA ROC DE LOS PUNTOS DE CORTE DE LA ESCALA PROPUESTA CON SU SENSIBILIDAD Y ESPECIFICIDAD RESPECTIVA.

El gráfico indica una mayor área bajo la curva para el punto de corte del valor 14, con la mejor combinación de sensibilidad y especificidad para discriminación del riesgo, comparada con los resultados de la fórmula STERN.

A continuación se muestra la curva ROC del punto de corte empleado, con su respectiva área bajo la curva.

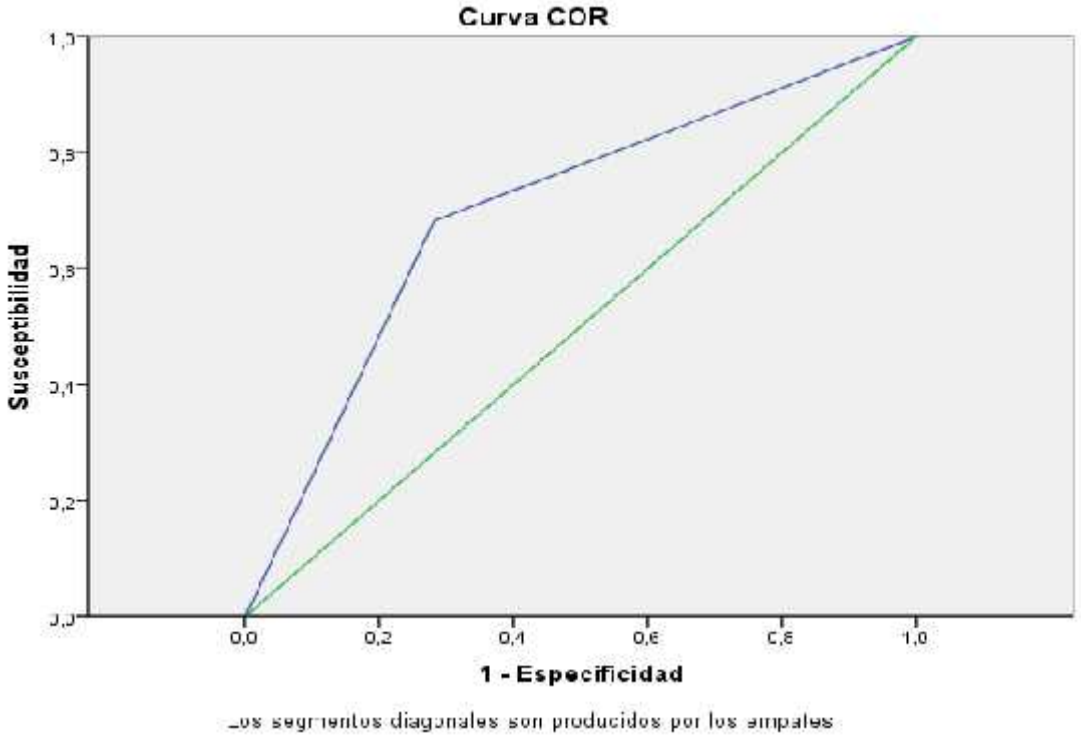


FIGURA 7. CURVA ROC DEL MODELO PROPUESTO CON SU SENSIBILIDAD Y ESPECIFICIDAD RESPECTIVA.

El área bajo la curva es de 0,700.

TABLA 9. COMPARACIÓN DEL RIESGO DE DIABETES ENTRE FÓRMULA STERN Y EL MODELO PROPUESTO

		Riesgo según STERN		
		Riesgo	No riesgo	Total
Riesgo según modelo propuesto	Riesgo	43	20	63
	No riesgo	20	51	71
Total		63	71	134

La tabla previa muestra el riesgo de diabetes según la fórmula STERN y el cuestionario propuesto, la cual expone que se encontraron 43 casos con riesgo de diabetes, según ambos métodos de detección de riesgo de la enfermedad, lo que representa el 68,3% de detección de riesgo. (Sensibilidad) Se encontraron 51 casos sin riesgo de diabetes dado por los dos métodos descritos en la tabla y se obtuvo un porcentaje de 71,8% de especificidad.

Razón de verosimilitud positiva: 2,42
Razón de verosimilitud negativa: 0,44
El índice de concordancia Kappa tuvo un valor de 0,401.

El Odds Ratio por regresión logística fue de 5,48 (IC 95%: 2,6 – 11,50). Esto significa que el riesgo de desarrollar diabetes de aquellas personas con un valor de riesgo alto según la escala, es casi cinco y media veces mayor que el riesgo de desarrollar diabetes de las personas con un riesgo bajo según dicha escala.

Al asignar un puntaje de 0 a la pregunta siete sobre antecedentes personales de glucosa alta, en el embarazo o exploración médica se obtuvieron los siguientes resultados:

- Sensibilidad: 46,0%

- Especificidad: 71,8%
- Estadística de concordancia de Kappa: 0,181

El análisis sobre el perímetro abdominal, especificando puntos de corte para la población latinoamericana nos muestra diferencias en los resultados entre la comparación de la escala propuesta y la fórmula STERN.

Los resultados obtenidos al modificar los puntos de corte este factor de riesgo son los siguientes:

- Sensibilidad: 71.4%
- Especificidad: 64,8%
- El índice de concordancia Kappa tuvo un valor de 0,360

4.1.6 COMPARACIÓN ENTRE EL MODELO PROPUESTO Y EL CUESTIONARIO FINDRISC.

La comparación entre el modelo propuesto y el cuestionario FINDRISC tiene como objetivo de reconocer similitudes que ayuden a determinar si el nuevo modelo, en base a los resultados de la comparación con la fórmula STERN, representa una forma válida de determinar riesgo de diabetes.

Los resultados obtenidos de dicha comparación se exponen a continuación.

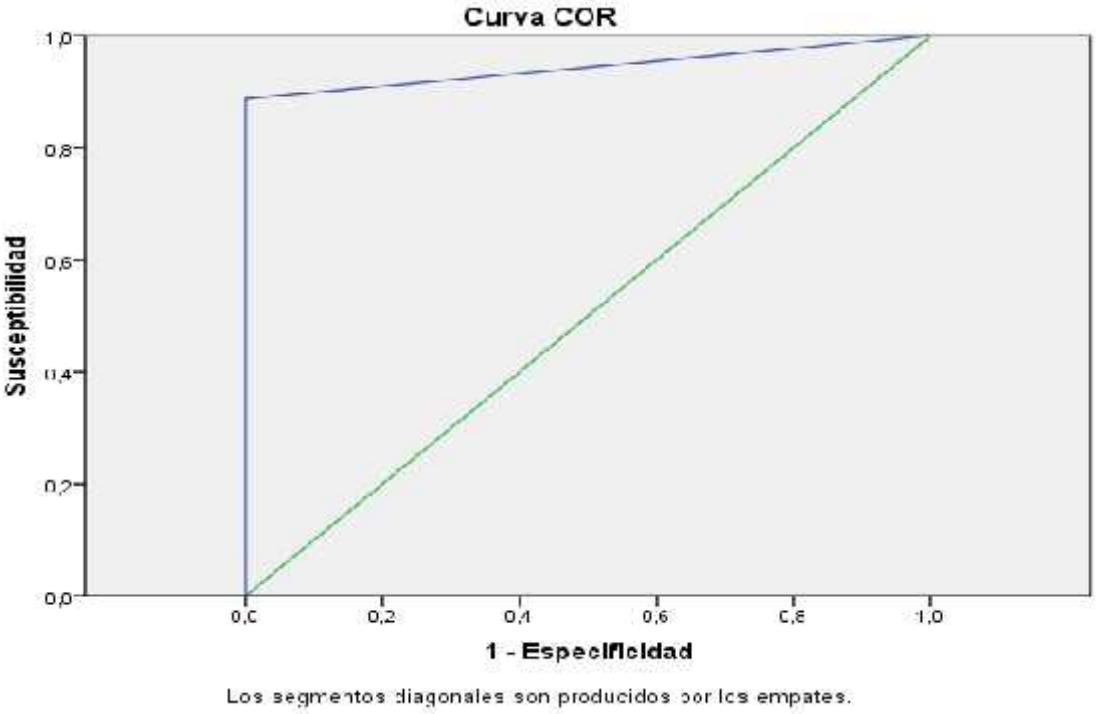


FIGURA 8. CURVA ROC DEL MODELO PROPUESTO CON SU SENSIBILIDAD Y ESPECIFICIDAD RESPECTIVA RESPECTO AL CUESTIONARIO FINDRISC.

El área bajo la curva es de 0,94

TABLA 10. COMPARACIÓN DEL RIESGO DE DIABETES ENTRE CUESTIONARIO FINDRISC Y EL MODELO PROPUESTO

		ESCALA FINDRISC		
		Riesgo	No riesgo	Total
MODELO PROPUESTO	Riesgo	63	0	63
	No riesgo	8	63	71
Total		71	63	134

La tabla previa muestra el riesgo de diabetes según el cuestionario FINDRISC y el cuestionario propuesto, la cual expone que se encontraron 63 casos con riesgo de diabetes, según ambos métodos de predicción de riesgo de la enfermedad, lo que representa el 88,7% de detección de riesgo (sensibilidad). Se encontraron 63 casos sin riesgo de diabetes dado por los dos métodos descritos en la tabla y se obtuvo un porcentaje de 100% (especificidad)

El índice de concordancia y correlación Kappa tuvo un valor de 0,881.

Al analizar la pregunta 3 con respecto al perímetro abdominal, especificando puntos de corte para la población latinoamericana nos muestra los siguientes resultados entre la comparación del modelo propuesto y el cuestionario FINDRISC.

- Sensibilidad: 73.2%
- Especificidad: 95.2%
- El índice de concordancia Kappa tuvo un valor de: 0,675

4.1.7 LIMITACIONES DEL ESTUDIO

Durante el desarrollo de la investigación existieron inconvenientes, que repercutieron en los resultados del estudio los que se exponen a continuación:

- El cuestionario empleado para evaluar riesgo de diabetes, según la frecuencia de alimentos y de actividad física no fue creado con el objetivo de medir riesgo para diabetes, sino para un proyecto de consejería para disminuir los niveles de colesterol en pacientes con hiperlipidemia. Por lo que se asignó un puntaje a cada pregunta basado en la bibliografía, y realizando ajustes para algunas categorías de las

preguntas, en las cuales la frecuencia de consumo de ciertos alimentos no coincidía exactamente con la identificada en estudios de riesgo de diabetes.

- Las respuestas que se utilizaron para el análisis de las variables de alimentación y actividad física no determinan exactamente su frecuencia.
- La recolección de la muestra se realizó mediante un grupo de colaboradores, para la investigación que se estaba desarrollando por el Centro de Investigaciones Traslacionales de las Universidad de las Américas, llamado proyecto CAMILE. Por lo tanto no hubo, control total en la recolección de los datos, ya que también fue realizada por otras personas, lo cual puede afectar la calidad de los mismos.
- El cuestionario FINDRISK no fue aplicado directamente a la población de la muestra, por lo que ciertas preguntas se tuvieron que homologar con la información obtenida, para de esa manera conseguir el puntaje de cada pregunta y el total de la escala.
- El diseño del estudio realizado tiene limitaciones para validar un modelo predictivo, ya que para eso, lo óptimo es realizar un seguimiento de los pacientes, para identificar la incidencia de la enfermedad y de esa manera comprobar la efectividad del modelo. Por esta razón consideramos que este estudio solamente evalúa el comportamiento de esta nueva escala. en comparación con la valoración de riesgo de la fórmula STERN.

4.2 DISCUSIÓN

Según un estudio de evaluación del rendimiento de 25 modelos de predicción de diabetes tipo 2, mediante un diseño prospectivo, la fórmula STERN, que se planteó en la investigación como método de elección para evaluar riesgo de diabetes mellitus tipo 2, sobrevalora el riesgo de desarrollar la enfermedad. Según ese estudio, la razón entre el número de pacientes observados y esperados fue de 0,113, al ser menor a uno significa que la cantidad de casos observados es inferior al de esperados (identificados como con riesgo), y este valor es menor que en otros métodos, lo que significa que sobrevalua el riesgo en mayor medida que otros modelos. (Abbasi, 2012)

Lo que es favorable en cualquier método de detección de riesgo para una enfermedad, ya que al ser una prueba de tamizaje, debe contar con una alta sensibilidad por esa razón dan muchos falsos positivos, de esta manera se pretende no excluir a potenciales individuos que podrían desarrollar la enfermedad. Por lo tanto aunque la escala propuesta en nuestro estudio no tenga una sensibilidad tan alta como la fórmula STERN, podría ser efectiva para identificar a aquellos individuos con riesgo de enfermar.

La Encuesta Nacional de Salud y Nutrición del Ecuador del 2014 en la sección sobre enfermedades crónicas, muestra la prevalencia de hipertensión arterial, reportada por el paciente y la que fue diagnosticada en el momento de la encuesta por medio de la medición de los niveles de presión arterial, los resultados indicaron que el 57.0% de participantes que registraron niveles de presión arterial altos no declararon el antecedente de esta condición, lo que muestra falta de control sobre esta enfermedad. (Freire, Ramírez Luzuriaga, & Belmont, 2014) Por otro lado en la población de origen del cuestionario FINDRISC, muestra una prevalencia de hipertensión arterial no diagnosticada del 24%. (Korhonen, 2014).

La hipertensión de bata blanca, se refiere al aumento transitorio de la presión arterial que se produce en algunas personas en instituciones de salud, un estudio sobre esta condición, muestra que el aumento del riesgo de adquirir una enfermedad cardiometabólica como la diabetes, ante la falta de tratamiento en personas con hipertensión de bata blanca es del 38% y la mortalidad es del 20%, en comparación con los participantes en los cuales se registraron niveles normales de presión arterial (Huang, 2017) .

Por lo tanto el modelo propuesto ofrece ventajas sobre nuestra población, al incorporar la medición de la presión arterial y no únicamente la referencia del paciente sobre antecedentes de hipertensión arterial, ya que la mayoría de personas con esta enfermedad, desconoce que tiene esta patología, lo cual sugiere que no podemos basarnos en el reporte del paciente sobre esta condición, y es necesario realizar la medición de la presión arterial para detectar este factor de riesgo.

Los puntos de corte empleados en la investigación para el perímetro abdominal son los propuestos originalmente en el cuestionario FINDRISC, para población Europea, el lugar de origen de la escala, y se menciona también los resultados al modificar los puntos de corte del perímetro abdominal adaptándolos a la población latinoamericana, sin embargo en esta población los valores para establecer riesgo según el perímetro abdominal, no están concretamente definidos.

La guía de la Asociación Latinoamericana de diabetes establece como factor de riesgo la presencia de obesidad abdominal, definida como un valor mayor o igual a 90 centímetros en hombres y 80 centímetros en mujeres. (ALAD, 2013)

Un estudio que incluyó 179 hombres y 278 mujeres de México, El Salvador, Venezuela, Colombia y Paraguay, con el objetivo de identificar el umbral óptimo de riesgo en hombres y mujeres a partir del perímetro abdominal, define los valores de 94 centímetros para hombres con sensibilidad de 89.8% y especificidad del 80.2% y en mujeres de 90 centímetros con sensibilidad del

78.9% y especificidad del 67.6% (Aschner, 2011). Estos valores presentados, también se incluyen en la guía de práctica clínica para el diagnóstico, tratamiento y seguimiento de la diabetes mellitus tipo 2 en la población mayor de 18 años, realizada en Colombia, la cual recomienda el cuestionario FINDRISC como prueba de identificación de riesgo de diabetes y modifica la pregunta sobre el perímetro abdominal, al asignarle los valores de corte mencionados. (Ministerio de Salud y Protección Social, Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación - Colciencias, 2016)

La asociación Latinoamericana de Diabetes en la guía sobre Epidemiología, Diagnostico, Control, Prevención y Tratamiento del Síndrome Metabólico en Adultos menciona como puntos de corte del perímetro abdominal 94 centímetros en hombre y 88 centímetros en mujeres. (ALAD, 2010)

La Federación Internacional de Diabetes define como valores límite en la población latinoamericana para el perímetro abdominal a 90 centímetros en hombre y 80 centímetros en mujeres. (Ruiz, 2012)

El análisis con los puntos de corte recomendados para la población latinoamericana del perímetro abdominal, muestra mayor sensibilidad en relación a los puntos de corte originales, al realizar la comparación con la fórmula STERN (71,4% versus 68,3%) y una disminución en la especificidad (64,8% versus 71,8%), entonces se podría concluir que esta modificación, es favorable para la detección de riesgo de diabetes, aunque podría aumentar el número de falsos positivos dado también por la disminución en la especificidad. Por lo tanto al no llegar a un consenso sobre los valores de corte en este factor de riesgo, se ha conservado los valores originales del cuestionario FINDRISC y se recomienda realizar más investigaciones, que permitan identificar los mejores puntos de corte para el índice antropométrico mencionado.

Una investigación realizada en Ecuador en la población de Humbaló que trata sobre la comparación del cuestionario FINDRISC y marcadores bioquímicos como la glucosa en ayunas y el test de tolerancia oral de glucosa, los

resultados, señalan que la mayoría de personas en el grupo de bajo riesgo concuerdan con resultados de laboratorio normales, sin embargo la mayoría de casos que se encontraban en el grupo de alto riesgo ya tenían diagnóstico de diabetes determinado por los niveles de glucosa, y no se presentaron muchos casos de prediabetes. (Céspedes, 2016), Lo que puede relacionarse con los resultados obtenidos en nuestra investigación con respecto a la sensibilidad y especificidad del cuestionario FINDRISC, adicionalmente este cuestionario no fue aplicado en la recolección de datos, por lo tanto el modelo propuesto realmente si podría presentar una mayor sensibilidad que el cuestionario FINDRISC.

Con respecto a otros factores de riesgo, la fórmula STERN considera dentro de sus variables sociodemográficas a la etnia. En un estudio prospectivo de 20 años, identificaron ciertas etnias con mayor riesgo de desarrollar diabetes, en comparación con los blancos, estos son los asiáticos, hispanos y afroamericanos (riesgo relativo 2,26, 1,86, y 1,34, respectivamente). (Shai & Jiang, Ethnicity, obesity, and risk of type 2 diabetes in women: a 20-year follow-up study., 2006). Los datos epidemiológicos del Ecuador sobre diabetes mellitus tipo 2 mencionados en la encuesta nacional de salud del 2014, reconocen a la etnia afro ecuatoriana como la de mayor prevalencia de la enfermedad (3,1%), a continuación está la población agrupada como mestizo, blanco u otra con una prevalencia del 2,9%, y las etnias que presentaron menor prevalencia de diabetes fue la montubia (1,5%) y al final la indígena (0,9%).(la denominación dada a la población montubia es mencionada de esta manera para fines didácticos, en la Encuesta nacional de salud y Nutrición del Ecuador, en el cuadro Prevalencia de diabetes en la población de 10 a 59 años, por etnia, en el capítulo sobre enfermedades crónicas no transmisibles cardiometabólicas) (Freire, Ramírez Luzuriaga, & Belmont, 2014) A pesar de que si hay diferencias en la relación entre diabetes y la etnia, el estudio no considero esta variable al recolectar una muestra conformada únicamente por población de etnia mestiza.

Dentro de los hábitos alimenticios, estudios mencionan que la deficiencia de vitamina D y cromo está asociada con riesgo de diabetes. Por otro lado se muestra esta asociación con la ingesta de selenio con un riesgo relativo de 1,55 (CI 1,03 a 2,33), los posibles mecanismos mencionados de esta asociación están relacionados con su efecto estimulador del glucagón y la inhibición del factor de crecimiento similar a la insulina 1 (IGF-1). (Rayman Prof, 2012) (McCulloch D. , 2016). Sin embargo, para obtener una medición precisa del contenido de estos micronutrientes en la dieta, se debería indagar más durante la realización del cuestionario y obtener el tamaño y porciones exactas consumidas y no únicamente la frecuencia de consumo de los alimentos por lo que no sería aplicable durante una consulta médica habitual.

La diabetes gestacional es considerada dentro del cuestionario de detección de riesgo de diabetes de la *American Diabetes Association* (ADA), ya que está relacionada con el riesgo futuro de diabetes, las mujeres con este antecedente personal, tienen defectos en la secreción y la acción de la insulina. En un meta-análisis de estudios sobre mujeres con diagnóstico de diabetes gestacional, la incidencia acumulada de diabetes tipo 2 varió entre 2,6 y 70 por ciento, con el mayor riesgo en los primeros cinco años. (Kim C, 2002). Otro estudio con una población constituida de mujeres embarazadas (21.000 con diabetes gestacional), la incidencia de la diabetes tipo 2 en las mujeres con y sin diabetes gestacional fue de 19 y 2 por ciento, respectivamente, en los siguientes nueve años. (Denice S. Feig, 2008)

Este estudio descarta esta variable dentro del cuestionario, ya que ante el antecedente de diabetes gestacional la ADA y la "*American College of Obstetricians and Gynecologists"* (ACOG), recomiendan la realización de controles de glucosa en ayunas, para detectar el desarrollo de diabetes o prediabetes al menos cada 3 años durante toda la vida. En el caso de que en algún control, se identifique prediabetes, los siguientes controles deberán realizarse cada año (Gynecol, 2009) (Care, 2012) Lo que quiere decir que esta

población está fuera de este tipo de tamizaje y requiere valores determinados por exámenes de laboratorio.

Hay ciertos factores de riesgo que no se consideran dentro del modelo propuesto, como el tabaquismo, un estudio que compara el riesgo de diabetes con el tabaquismo, indican un riesgo relativo de 1,44 (intervalo de confianza IC 95%,: 1,31-1,58). (Carole Willi, 2007) (S. Goya Wannamethee, 2001)

Otro factor de riesgo es la cantidad y calidad del sueño, el cual se expone en los resultados de un meta-análisis de 10 estudios prospectivos, el riesgo relativo de diabetes es de 1,28 para un sueño corto (≤5 a 6 horas / día), y 1,48 para un sueño largo (> 8 a 9 horas / día) en comparación con ocho horas diarias. (Cappuccio, 2009)

El peso al nacimiento también es un factor de riesgo para desarrollar diabetes, un meta-análisis de 14 estudios sobre peso al nacer y el riesgo subsiguiente de diabetes tipo 2 demostró que el peso alto al nacer se asoció con un mayor riesgo de diabetes en su vida posterior en la misma medida como bajo peso al nacer (OR 1,36 y 1,47). (T, 2007)

Estas investigaciones también mencionan que el riesgo está relacionado, con otros factores de riesgo como la edad, el género y el índice de masa corporal, ya que al realizar ajustes con estos factores, el riesgo relativo disminuía significativamente, por lo cual recomiendan realizar más estudios que establezcan la relación causal entre las dos variables y aclarar sus mecanismos. (Carole Willi, 2007) (Cappuccio, 2009) (T, 2007)

Adicionalmente el estudio se basa en los parámetros empleados en el cuestionario FINDRISC, por tal motivo tampoco incluye lo factores de riesgo mencionados.

CAPÍTLUO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

- Con respecto a los hábitos de alimentación, tanto para el grupo de alto riesgo como para el grupo de bajo riesgo determinado por la fórmula STERN, el cuestionario FINDRISC, y el modelo propuesto se presentaron frecuencias de consumo en los alimentos muy similares. Sin embargo, la introducción de mayor información sobre consumo de alimentos en el nuevo modelo, mejoró en algo su capacidad predictora en comparación con el FINDRISC, comparados con el riesgo determinado por la fórmula STERN.

- Con respecto a la actividad física, dentro del grupo de bajo riesgo determinado por la fórmula STERN, el cuestionario FINDRISC, y el modelo propuesto, se encuentran la mayoría de participantes que realizaban actividad física de intensidad moderada y vigorosa, por cual podríamos afirmar que la actividad física aporta significativamente en la capacidad predictora del modelo propuesto y ayudo a identificar de mejor manera los pacientes.

- Las variables de edad, presión arterial y antecedentes familiares de diabetes, presentaron diferencias entre el grupo de bajo y alto riesgo.
  Dentro del grupo de bajo riesgo, determinado por la fórmula STERN, el cuestionario FINDRISC, y el modelo propuesto, se encontró más participantes de menor edad, con niveles de presión arterial dentro del rango normal y sin antecedentes familiares de diabetes por esta razón

podemos determinar que las variables mencionadas, son las más significativas para predecir riesgo de diabetes.

- En cuanto al modelo propuesto y el cuestionario FINDRISC, se puede determinar que la sensibilidad del cuestionario FINDRISC supera levemente a la del modelo propuesto (71,42% y 68,35% respectivamente), en cambio la especificidad en el modelo propuesto es mayor a la del cuestionario FINDRISC, (71,8% y 63,4% respectivamente) ambas comparadas con la fórmula STERN. La diferencia la determina el índice de concordancia de kappa, el cual mejoró con el modelo propuesto.

- Al comparar el modelo propuesto con el cuestionario FINDRISC, se puede determinar una mayor sensibilidad y especificidad en el nuevo modelo.

- Las personas con riesgo alto según la nueva escala, tienen una probabilidad 5.48 veces mayor de corresponder al grupo de riesgo que de pertenecer al grupo de no riesgo según Stern, por lo que tomando en cuenta la sobrestimación de la ecuación se obtiene la conclusión de que en realidad los participantes dentro del grupo de riesgo por el modelo propuesto sí podrían presentar riesgo de diabetes en el futuro.

5.2 RECOMENDACIONES

Considerando los resultados y las limitaciones del presente estudio, podemos realizar las siguientes recomendaciones:

- El modelo propuesto en la investigación, puede mejorar empleando cuestionarios creados específicamente para evaluar hábitos de riesgo dentro de la alimentación y actividad física, que no sean extensos y tengan una aplicabilidad sencilla.

- Realizar ajustes en el cuestionario propuesto con respecto a las distintas etnias que hay en el país, ya que la prevalencia de diabetes mellitus tipo 2 en nuestra población es distinta según esta variable, adicionalmente se han realizado investigaciones que determinan mayor riesgo en ciertas etnias, por lo tanto al incluir este componente se podría aumentar la sensibilidad del cuestionario en nuestra población.

- Determinar la validez del modelo propuesto mediante estudios prospectivos, que identifiquen en cuanto tiempo predice el riesgo de diabetes e igualmente compararlo con otros métodos de detección de riesgo de diabetes que no utilicen marcadores biológicos.

- Combinar la escala de detección de riesgo de diabetes con otros cuestionarios para predecir riesgo cardiovascular, ya que la etiología de la diabetes es multifactorial y existen ciertas variables, como el tabaquismo, que no son reconocidos como independientes y significativas específicamente para diabetes, pero también influyen en desarrollo de la enfermedad.

- Realizar estudios sobre los valores que definan obesidad central, según el perímetro abdominal en la población Ecuatoriana, para poder mejorar la detección de riesgo de diabetes y otras enfermedades cardiometabólicas en nuestro país.

- La detección del riesgo de diabetes debe ir acompañada de asesoría específica para la corrección de hábitos de riesgo, es decir, cuando se detecte la ingesta de determinados grupos de alimentos, considerados como de riesgo, o se determine inactividad física en el paciente, debe sugerirse la propuesta sobre cambios graduales en los hábitos de riesgo establecidos, de esta manera se podrá reducir la incidencia de la diabetes en el Ecuador.

REFERENCIAS

Abbasi, A. (18 de septiembre de 2012). *Prediction models for risk of developing type 2 diabetes: systematic literature search and independent external validation study.* Recuperado el 05 de marzo de 2017, de http://www.bmj.com/content/345/bmj.e5900

Agriculture, U. D. (2015). *Guías Alimentarias Para la Población Estadounidense.* Recuperado el 06 de abril de 2017, de https://www.cnpp.usda.gov/sites/default/files/archived_projects/FGPPamphletSpanish.pdf

ALAD. (2010). *Consenso Latinoamericano de la Asociación Latinoamericana de Diabetes (ALAD) - Epidemiología, Diagnostico, Control, Prevención y Tratamiento del Síndrome Metabólico en Adultos*. Recuperado el 30 de julio de 2017, de https://es.slideshare.net/rdaragnez/consenso-latinoamericano-de-la-asociacin-latinoamericana-de-diabetes-alad-epidemiologa-diagnostico-control-prevencin-y-tratamiento-del-sndrome-metablico-en-adultos

ALAD. (2013). *Guías ALAD sobre el diagnóstico, control y tratamiento de la Diabetes Mellitus Tipo 2 con medicina basada en evidencia. Edición 2013*. Recuperado el 30 de julio de 2017, de https://issuu.com/alad-diabetes/docs/guias_alad_2013

Almeida, R. T. (02 de junio de 2008). *Obesidad Abdominal y Riesgo Cardiovascular: Desempeño de Indicadores Antropométricos en Mujeres*. Recuperado el 14 de abril de 2017, de http://www.scielo.br/pdf/abc/v92n5/es_07.pdf

Anders Grøntved, M. M. (24 de septiembre de 2012). *A Prospective Study of Weight Training and Risk of Type 2 Diabetes in Men*. Recuperado el 07 de mayo de 2017, de https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3822244/

Araya Orozco, M. (diciembre de 2002). *Hipertensión arterial y diabetes mellitus*. Recuperado el 30 de mayo de 2017, de http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0253-29482004000200007

Aschner, P. (01 de agosto de 2011). *Determination of the cutoff point for waist circumference that establishes the presence of abdominal obesity in Latin American men and women*. Recuperado el 30 de julio de 2017, de https://www.clinicalkey.es/#!/content/playContent/1-s2.0-S0168822711002294?returnurl=http:%2F%2Flinkinghub.elsevier.com%2Fretrieve%2Fpii%2FS0168822711002294%3Fshowall%3Dtrue&referrer=https:%2F%2Fwww.ncbi.nlm.nih.gov%2F

ASOCIACIÓN LATINOAMERICANA DE DIABETES, (ALAD). (2012). *GUÍAS ALAD DE DIAGNÓSTICO, CONTROLY TRATAMIENTO DE LA DIABETES MELLITUS TIPO 2*. Recuperado el 04 de diciembre de 2015, de http://www.alad-latinoamerica.org/phocadownload/guias%20alad.pdf

Aune, D. (07 de agosto de 2009). *Meat consumption and the risk of type 2 diabetes: a systematic review and meta-analysis of cohort studies*. Recuperado el 19 de mayo de 2017, de Meat consumption and the risk of type 2 diabetes: a systematic review and meta-analysis of cohort studies

Aune, D. (28 de agosto de 2014). *Physical activity and the risk of type 2 diabetes: a systematic review and dose–response meta-analysis*. Recuperado el 19 de mayo de 2017, de http://sci-hub.cc/10.1007/s10654-015-0056-z

BLAIR, S. N. (26 de febrero de 1985). *ASSESSMENT OF HABITUAL PHYSICAL ACTIVITY BY A SEVENDAY RECALL IN A COMMUNITY SURVEY AND CONTROLLED EXPERIMENTS*. Recuperado el 04 de mayo de 2017, de https://www.researchgate.net/profile/John_Farquhar2/publication/19284702_Assessment_of_habitual_physical_activity_by_a_seven-day_recall_in_a_community_survey_and_controlled_experiments/links/5689794b08ae051f9af777cc.pdf?origin=publication_list

Cahill, L. E. (18 de junio de 2014). *Fried-food consumption and risk of type 2 diabetes and coronary artery disease: a prospective study in 2 cohorts of US women and men*. Recuperado el 19 de mayo de 2017, de https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4095664/

Cappuccio, F. P. (12 de Noviembre de 2009). *Quantity and quality of sleep and incidence of type 2 diabetes: a systematic review and meta-analysis.* Recuperado el 04 de julio de 2017, de https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2809295/

Care, D. (2012). *Standards of medical care in diabetes. III. Detection and diagnosis of gestational diabetes mellitus (GDM)*. Recuperado el 31 de mayo de 2017, de http://care.diabetesjournals.org/content/diacare/35/Supplement_1/S11.full.pdf

Carole Willi, M. (12 de diciembre de 2007). *Active Smoking and the Risk of Type 2 Diabetes*. Recuperado el 30 de mayo de 2017, de http://sci-hub.cc/10.1001/jama.298.22.2654

Carrillo, L. G. (s.f.). *Artìculo cinetificos la forma de escribirlos.* Recuperado el 15 de enero de 2017, de http://www.ejournal.unam.mx/rfm/no49-6/RFM049000601.pdf

Centers for Disease Control and Prevention. (28 de diciembre de 2016). *Diabetes Home*. Recuperado el 18 de abril de 2017, de https://www.cdc.gov/diabetes/basics/prediabetes.html

Centro de Control y prevención de Enfermedades. (15 de mayo de 2015). *El índice de masa corporal para adultos*. Recuperado el 06 de julio de 2017, de https://www.cdc.gov/healthyweight/spanish/assessing/bmi/adult_bmi/index.html

Céspedes, M. I. (Febrero de 2016). *Valoración de la escala Findrisc, para determinar el riesgo de diabete mellitus tipo 2 y su comparaciòn con marcadores bioquìmicos de la enfermedad en la poblaciòn de humbaló en periodo mayo agosto 2013*. Recuperado el 04 de junio de 2017, de http://redi.uta.edu.ec/bitstream/123456789/20264/2/Morales%20C%C3%A9spedes%2C%20Mery%20Isabel.pdf

Charles B Hicks, M. (03 de abril de 2017). *Syphilis: Screening and diagnostic testing*. Obtenido de https://www-uptodate-com.bibliotecavirtual.udla.edu.ec/contents/syphilis-screening-and-diagnostic-testing?source=search_result&search=sifilis&selectedTitle=1~150#H1818142166

Conen, D. (09 de octubre de 2007). *Blood pressure and risk of developing type 2 diabetes mellitus: The Women's Health Study*. Recuperado el 06 de mayo de 2017, de https://academic.oup.com/eurheartj/article-lookup/doi/10.1093/eurheartj/ehm400

Consortium, I. (28 de septiembre de 2012). *The link between family history and risk of type 2 diabetes is not explained by anthropometric, lifestyle or genetic risk factors: the EPIC-InterAct study.* Recuperado el 05 de mayo de 2017, de https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=23052052

Cooper, A. J. (13 de mayo de 2013). *Fruit and vegetable intake and type 2 diabetes: EPIC-InterAct prospective study and meta-analysis*. Recuperado el 19 de mayo de 2017, de https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3652306/

CY, J. (30 de marzo de 2007). *Physical activity of moderate intensity and risk of type 2 diabetes: a systematic review.* Recuperado el 07 de mayo de 2017, de https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17327354

Dam, R. M. (2002). *Dietary Patterns and Risk for Type 2 Diabetes Mellitus in U.S. Men*. Recuperado el 07 de mayo de 2017, de http://sci-hub.cc/10.7326/0003-4819-136-3-200202050-00008

David K McCulloch, M. (04 de febrero de 2015). *Up to date*. Recuperado el 04 de diciembre de 2015, de Effects of exercise in adults with diabetes mellitus: http://www.uptodate.com/contents/effects-of-exercise-in-adults-with-diabetes-mellitus

Denice S. Feig, M. M. (29 de julio de 2008). *Risk of development of diabetes mellitus after diagnosis of gestational diabetes*. Recuperado el 31 de mayo de 2017, de https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2474881/

Denizard, O. R. (s.f.). *Enzimas de Restricción y Electroforesis de DNA.* Recuperado el 15 de enero de 2017, de http://academic.uprm.edu/~jvelezg/EnzimasDNA.htm

Eriksson, J. (10 de Agosto de 1989). *Early Metabolic Defects in Persons at Increased Risk for Non-Insulin-Dependent Diabetes Mellitus*. Recuperado el 10 de junio de 2017, de http://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJM198908103210601

Esenarro, L. A. (2012). *Guía técnica para la valoración nutricional antropométrica de la persona adulta*. Recuperado el 06 de julio de 2017, de http://www.ins.gob.pe/repositorioaps/0/5/jer/otros_lamejo_cenan/Gu%C3%ADa%20T%C3%A9cnica%20VNA%20Adulto.pdf

Eva Erber, M. (10 de diciembre de 2009). *Dietary Patterns and Risk for Diabetes*. Recuperado el 07 de mayo de 2017, de https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2827503/

Everett, C. J. (14 de enero de 2014). *Evidence that prehypertension is a risk factor for Type 2 diabetes*. Recuperado el 18 de abril de 2017, de http://www.tandfonline.com/doi/full/10.1586/erc.09.181

(FAO), L. O. (2013). *Guia de alimentaciòn y actividad fìsica*. Recuperado el 22 de abril de 2017, de www.fao.org/docrep/014/am401s/am401s04.pdf

FB, H. (20 de octubre de 1999). *Walking compared with vigorous physical activity and risk of type 2 diabetes in women: a prospective study.* Recuperado el 14 de mayo de 2017, de https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10535433

Ferrari, A. (29 de abril de 2013). *Estimación de la Ingesta por Recordatorio de 24 Horas*. Recuperado el 01 de mayo de 2017, de http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1852-73372013000200004

Freire, W. (2009). *Encuesta de salud bienestar y envejecimiento*. Recuperado el 19 de mayo de 2017, de http://www.gerontologia.org/portal/archivosUpload/Ecuador-Encuesta-SABE-presentacion-resultados.pdf

Freire, W. B. (2012). *ENSANUT-ECU*. Recuperado el 27 de abril de 2017, de http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_Sociales/ENSANUT/MSP_ENSANUT-ECU_06-10-2014.pdf

Freire, W. B., Ramírez Luzuriaga, M. J., & Belmont, P. (2014). *ENSANUT*. Obtenido de http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_Sociales/ENSANUT/MSP_ENSANUT-ECU_06-10-2014.pdf

Freire, W., Ramirez, M. J., Belmont, P., Mendieta , M. J., Silva, K. M., Romero, N., . . . Monge, R. (2013). *Encuesta nacional de salud y nutricion del Ecuador*. Recuperado el 04 de diciembre de 2015, de http://www.unicef.org/ecuador/ENSANUT_2011-2013_tomo_1.pdf

García-Alcalá, H. (19 de noviembre de 2012). *Frequency of diabetes, impaired fasting glucose, and glucose intolerance in high-risk groups identified by*

a FINDRISC survey in Puebla City, Mexico. Recuperado el 31 de mayo de 2017, de https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3508657/

González, M. I. (12 de marzo de 2010). *Circunferencia de cintura: una medición importante y útil en la medición de riesgo cardiometabólico*. Recuperado el 06 de julio de 2017, de http://etoconcepcion.bluk.cl/wp-content/uploads/2014/05/BiPG2010-CCintura.pdf

Group, D. P. (07 de febrero de 2002). *Reduction in the Incidence of Type 2 Diabetes with Lifestyle Intervention or Metformin*. Recuperado el 04 de diciembre de 2015, de http://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJMoa012512#t=article

Gynecol, O. (2009). *Committee on Obstetric Practice. ACOG Committee Opinion No. 435: postpartum screening for abnormal glucose tolerance in women who had gestational diabetes mellitus.* Recuperado el 31 de mayo de 2017, de https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19461459

Hani, E. H. (01 de Noviembre de 1999). *Defective mutations in the insulin promoter factor-1 (IPF-1) gene in late-onset type 2 diabetes mellitus*. Recuperado el 10 de junio de 2017, de https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC409821/

Hebert, J. R. (13 de mayo de 1997). *Development and testing of a seven day dietary recall*. Recuperado el 10 de abril de 2017

Hernández, A. G. (2013). *La circunferencia abdominal como indicador de riesgo de enfermedad cardiovascular*. Recuperado el 06 de julio de 2017, de http://www.redalyc.org/pdf/434/43428797004.pdf

Hernández, A. G. (2013). *La circunferencia abdominal como indicador de riesgo de enfermedad cardiovascular*. Recuperado el 09 de julio de 2017, de http://www.redalyc.org/pdf/434/43428797004.pdf

Hernández, D. J. (2015). *Índice cintura/talla y su utilidad para detectar riesgo cardiovascular y metabólico*. Recuperado el 18 de abril de 2017, de http://www.bvs.sld.cu/revistas/end/vol26_1_15/end06115.htm

Hill Golden, S. (26 de abril de 2003). *Blood Pressure in Young Adulthood and the Risk of Type 2 Diabetes in Middle Age*. Recuperado el 30 de mayo de 2017, de http://care.diabetesjournals.org/content/26/4/1110.long

Hu, F. B. (febrero de 2003). *Sedentary Lifestyle and Risk of Obesity and Type 2 Diabetes*. Recuperado el 14 de mayo de 2017, de http://sci-hub.cc/10.1007/s11745-003-1038-4

Hu, F. B. (febrero de 2003). *Sedentary lifestyle and risk of obesity and type 2 diabetes.* Recuperado el 28 de mayo de 2017, de https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12733740

Huang, Y. (03 de enero de 2017). *White-coat hypertension is a risk factor for cardiovascular diseases and total mortality*. Recuperado el 03 de julio de 2017, de https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5338886/

Insituto Nacional de Estadística y Censos (INEC). (Diciembre de 2011). *Encuesta de Estratificación del Nivel Socioeconómico NSE 2011*. Recuperado el 02 de julio de 2017, de http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_Sociales/Encuesta_Estratificacion_Nivel_Socioeconomico/111220_NSE_Presentacion.pdf

Instituto Nacional de Estadística y Censos, (INEC). (15 de Septiembre de 2014). *Diabetes y enfermedades hipertensivas entre las principales causas de muerte en el 2013*. Recuperado el 27 de abril de 2017, de http://www.ecuadorencifras.gob.ec/diabetes-y-enfermedades-hipertensivas-entre-las-principales-causas-de-muerte-en-el-2013/

Ira S. Ockene, M. (05 de noviembre de 2003). *Watch II Study*. Recuperado el 11 de abril de 2017, de http://www.umass.edu/watch2/nopassword/overview-aims.html

Jayawardana, R. (01 de marzo de 2013). *Waist to height ratio: A better anthropometric marker of diabetes and cardio-metabolic risks in South Asian adults*. Recuperado el 21 de abril de 2017, de https://www.clinicalkey.es/#!/content/playContent/1-s2.0-S0168822712005116?returnurl=http:%2F%2Flinkinghub.elsevier.com%2Fretrieve%2Fpii%2FS0168822712005116%3Fshowall%3Dtrue&referrer=http:%2F%2Feuropepmc.org%2Fabstract%2Fmed%2F23298662

Jayawardana, R. (01 de marzo de 2013). *Waist to height ratio: a better anthropometric marker of diabetes and cardio-metabolic risks in South Asian adults.* Recuperado el 21 de abril de 2017, de https://www.clinicalkey.es/#!/content/playContent/1-s2.0-S0168822712005116?returnurl=http:%2F%2Flinkinghub.elsevier.com%2

Fretrieve%2Fpii%2FS0168822712005116%3Fshowall%3Dtrue&referrer=http:%2F%2Feuropepmc.org%2Fabstract%2Fmed%2F23298662

Jiménez, F. L. (2011). *Obesidad y corazón*. Recuperado el 06 de julio de 2017, de http://www.revespcardiol.org/es/obesidad-corazon/articulo/13191034/

Kim C, N. K. (2002). *Gestational diabetes and the incidence of type 2 diabetes: a systematic review*. Recuperado el 31 de mayo de 2017, de http://care.diabetesjournals.org/content/25/10/1862.long

Kim, M.-J. (16 de julio de 2015). *Hypertension is an independent risk factor for type 2 diabetes: the Korean genome and epidemiology study*. Recuperado el 06 de mayo de 2017, de https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4644940/

Kochar, J. (2007). *Breakfast Cereals and Risk of Type 2 Diabetes in the Physicians' Health Study I*. Recuperado el 19 de mayo de 2017, de http://sci-hub.cc/10.1038/oby.2007.362

Korhonen, P. E. (16 de octubre de 2014). *Screening for cardiovascular risk factors and self-rated health in a community setting: a cross-sectional study in Finland*. Recuperado el 16 de junio de 2017, de https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4173723/

Ley, S. H. (07 de junio de 2014). *Prevention and Management of Type 2 Diabetes: Dietary Components and Nutritional Strategies*. Recuperado el 07 de mayo de 2017, de https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4751088/

Li, M. (05 de noviembre de 2014). *Fruit and vegetable intake and risk of type 2 diabetes mellitus: meta-analysis of prospective cohort*. Recuperado el 19 de mayo de 2017, de https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4225228/

Lindström, J. (marzo de 2003). *The Diabetes Risk Score*. Recuperado el 18 de noviembre de 2015, de http://care.diabetesjournals.org/content/26/3/725.full#sec-1

Luc Djoussé, M. D. (febrero de 2009). *Egg Consumption and Risk of Type 2 Diabetes in Men and Women*. Recuperado el 19 de 05 de 2017, de https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2628696/

McCulloch, D. K. (17 de Noviembre de 2016). *Pathogenesis of type 2 diabetes mellitus*. Recuperado el 10 de junio de 2017, de https://www-uptodate-

com.bibliotecavirtual.udla.edu.ec/contents/pathogenesis-of-type-2-diabetes-mellitus?source=search_result&search=pathogenesis%20of%20type%202%20diabetes%20mellitus&selectedTitle=1~150

McCulloch, D. K. (09 de mayo de 2016). *Risk factors for type 2 diabetes mellitus*. Recuperado el 18 de abril de 2017, de https://www-uptodate-com.bibliotecavirtual.udla.edu.ec/contents/risk-factors-for-type-2-diabetes-mellitus?source=search_result&search=risk%20factors%20of%202%20type%20diabetes%20mellitus&selectedTitle=1~150

Macfarlane, W. M. (01 de Noviembre de 1999). *Missense mutations in the insulin promoter factor-1 gene predispose to type 2 diabetes*. Recuperado el 10 de junio de 2017, de https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC481047/

Mari-Sanchis, A. (20 de julio de 2016). *Meat Consumption and Risk of Developing Type 2 Diabetes in the SUN Project: A Highly Educated Middle-Class Population*. Recuperado el 19 de mayo de 2017, de http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0157990

Martini, L. A. (03 de julio de 2009). *Milk intake and the risk of type 2 diabetes mellitus, hypertension and prostate cancer*. Recuperado el 28 de mayo de 2017, de http://www.scielo.br/pdf/abem/v53n5/21.pdf

Mauvais Jarvis, F. (14 de junio de 2015). *Sex differences in metabolic homeostasis, diabetes, and obesity*. Recuperado el 30 de mayo de 2017, de https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4559072/

Mauvais, J. (3 de septiembre de 2015). *Sex differences in metabolic homeostasis, diabetes, and obesity*. Recuperado el 18 de abril de 2017, de US National Library of MedicineNational Institutes of Health: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4559072/

MB, S. (25 de agosto de 2004). *Sugar-sweetened beverages, weight gain, and incidence of type 2 diabetes in young and middle-aged women.* Recuperado el 05 de mayo de 2017, de https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=15328324

McCulloch, D. K. (23 de enero de 2017). *Effects of exercise in adults with diabetes mellitus*. Recuperado el 28 de mayo de 2017, de Uptodate: https://www-uptodate-com.bibliotecavirtual.udla.edu.ec/contents/effects-of-exercise-in-adults-with-diabetes-mellitus?source=search_result&search=actividad%20fisica%20y%20diabetes&selectedTitle=1~150

Merriam, P. A. (13 de Marzo de 2009). *Methodology of a diabetes prevention translational research project utilizing a community-academic partnership for implementation in an underserved Latino community*. Recuperado el 04 de diciembre de 2015, de http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2662878/

MINISTERIO DE SALUD PUBLICA DEL ECUADOR, (MSPE). (2017). *Guìa de pràctica clìnica Diabetes mellitus tipo 2*. Recuperado el 31 de mayo de 2017, de file:///C:/Users/USER/Downloads/Diabetes-mellitus-130117%20(1).pdf

Ministerio de Salud y Protección Social, Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación - Colciencias. (2016). *Guía de práctica clínica para el diagnóstico, tratamiento y seguimiento de la diabetes mellitus tipo 2 en la población mayor de 18 años*. Recuperado el 30 de julio de 2017, de http://gpc.minsalud.gov.co/gpc_sites/Repositorio/Conv_637/GPC_diabetes/GPC_diabetes_tipo2_completa.aspx

Mulki, M. J. (2015). *Riesgo de diabetes mellitus tipo 2 y riesgo cardiovasular en pacientes de 30 a 70 años con ìndice de masa corporal mayor a 25 en la unidad metropolitana de salud centro en el año 2015*. Recuperado el 04 de junio de 2017, de http://dspace.udla.edu.ec/bitstream/33000/5610/1/UDLA-EC-TMC-2016-04.pdf

Mullican, D. R. (2009). *Is Prehypertension a Risk Factor for the Development of Type 2 Diabetes?* Recuperado el 06 de mayo de 2017, de Medscape: http://www.medscape.com/viewarticle/712983_3

Narváez, G. (2010). *Indice de Masa Corporal (IMC), Nueva Visión y Perspectivas*. Recuperado el 06 de julio de 2017, de http://www.fac.org.ar/scvc/llave/PDF/narvaeze.PDF

Nutrition, C. f. (agosto de 2015). *Qualitative Risk Assessment: Risk of Activity/Food Combinations for Activities*. Recuperado el 26 de agosto de

2016, de http://www.fda.gov/downloads/Food/GuidanceRegulation/FSMA/UCM461399.pdf

Ockene, I. S. (05 de noviembre de 2003). *Worcester Area Trial For Counseling In Hyperlipidemia (Watch)*. Recuperado el 15 de abril de 2017, de UMass Collaborative Research: http://www.umass.edu/watch2/nopassword/overview-preliminary_studies.html

OMS. (2002). *Vigilancia global de la actividad física*. Recuperado el 04 de diciembre de 2015, de http://www.who.int/chp/steps/GPAQ/es/

OMS. (2003). *Informe sobre la salud en el mundo*. Recuperado el 04 de Diciembre de 2015, de http://www.who.int/whr/2003/en/whr03_es.pdf

OMS. (2017). *Estrategia mundial sobre régimen alimentario, actividad física y salud*. Recuperado el 09 de julio de 2017, de http://www.who.int/dietphysicalactivity/fruit/es/index1.html

OMS. (s.f.). *Inactividad física: un problema de salud pública mundial*. Recuperado el 04 de diciembre de 2015, de http://www.who.int/dietphysicalactivity/factsheet_inactivity/es/

ORGANIZACIÒN MUNDIAL DE LA SALUD, (OMS). (Junio de 2016). *Obesidad y sobrepeso*. Recuperado el 14 de abril de 2017, de http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/es/

Organización Panamericana de la Salud. (2011). *Valoración nutricional del adulto mayor*. Recuperado el 06 de julio de 2017, de http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/gericuba/modulo5.pdf

Pantoja, D. L. (abril de 2007). *FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS A DIABETES MELLITUS TIPO II EN PACIENTES QUE ASISTEN AL PROGRAMA DE DISPENSARIZADOS DEL CENTRO DE SALUD ADOLFO LARGAESPADA, SAN CARLOS, RÍO SAN JUAN, EN EL PERÍODO COMPRENDIDO DE ABRIL A DICIEMBRE DEL 2006* . Recuperado el 25 de abril de 2017, de http://riul.unanleon.edu.ni:8080/jspui/bitstream/123456789/3715/1/201104.pdf

Pengcheng Xun, M. P. (abril de 2012). *Fish Consumption and Incidence of Diabetes*. Recuperado el 19 de mayo de 2017, de http://care.diabetesjournals.org/content/35/4/930

Pérez, M. M. (2 de septiembre de 2009). *El cociente perímetro abdominal/estatura como índice antropométrico de riesgo cardiovascular y de diabetes*. Obtenido de http://www.elsevier.es/es-revista-medicina-clinica-2-articulo-el-cociente-perimetro-abdominal-estatura-como-S0025775309016479

Pilar Blanco Altozano. (s.f.). *EL ARTÍCULO CIENTÍFICO: PUNTUALIZACIONES ACERCA DE SU ESTRUCTURA Y REDACCIÓN.* Recuperado el 15 de enero de 2017, de file:///C:/Users/USER/Downloads/El-art%C3%ADculo-cient%C3%ADfico_aspectos-a-tener-en-cuenta.pdf

Pranatharthi Haran Chandrasekar, M. M. (07 de octubre de 2016). *Syphilis*. Obtenido de http://emedicine.medscape.com/article/229461-overview#a3

Q, S. (13 de septiembre de 2010). *White rice, brown rice, and risk of type 2 diabetes in US men and women*. Recuperado el 07 de mayo de 2017, de https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20548009

Rayman Prof, M. (29 de febrero de 2012). *Selenium and human health.* Recuperado el 31 de mayo de 2017, de https://www.clinicalkey.es/#!/content/playContent/1-s2.0-S0140673611614529?returnurl=http:%2F%2Flinkinghub.elsevier.com%2Fretrieve%2Fpii%2FS0140673611614529%3Fshowall%3Dtrue&referrer=https:%2F%2Fwww.ncbi.nlm.nih.gov%2F

Rodríguez, D. J. (2015). *Índice cintura/talla y su utilidad para detectar riesgo cardiovascular y metabólico*. Recuperado el 21 de abril de 2017, de http://www.bvs.sld.cu/revistas/end/vol26_1_15/end06115.htm

Rodríguez, D. J. (2015). *Índice cintura/talla y su utilidad para detectar riesgo cardiovascular y metabólico*. Recuperado el 18 de abril de 2017, de http://www.bvs.sld.cu/revistas/end/vol26_1_15/end06115.htm

Rodríguez, D. J. (2015). *Índice cintura/talla y su utilidad para detectar riesgo cardiovascular y metabólico*. Recuperado el 18 de abril de 2017, de http://www.bvs.sld.cu/revistas/end/vol26_1_15/end06115.htm

Ruiz, Á. J. (2012). *Estudio IDEA (International Day for Evaluation of Abdominal Obesity): prevalencia de obesidad abdominal y factores de riesgo asociados en atención primaria en Colombia*. Recuperado el 30 de julio de 2017, de http://www.revistabiomedica.org/index.php/biomedica/article/view/799/1755

(SENC), G. C. (2016). *Guías alimentarias para la población española.* Recuperado el 06 de abril de 2017, de file:///C:/Users/USER/Downloads/Guias%20Alimentarias%20SENC-2016_Resumen%20ejecutivo.pdf

S. Goya Wannamethee, P. (24 de septiembre de 2001). *Smoking as a Modifiable Risk Factor for Type 2 Diabetes in Middle-Aged Men*. Recuperado el 31 de mayo de 2017, de http://care.diabetesjournals.org/content/24/9/1590.long#ref-2

Salud, I. N. (04 de diciembre de 2015). *Mi plan de acción para prevenir la diabetes tipo 2*. Obtenido de http://ndep.nih.gov/media/gameplan_spanish.pdf

Sanamé, F. A. (26 de octubre de 2015). *Tratamiento actual de la diabetes mellitus tipo 2*. Recuperado el 27 de abril de 2017, de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1560-43812016000100009

Seventh Report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure (JNC 7). (mayo de 2003). *Blood Pressure Measurement Techniques*. Recuperado el 30 de julio de 2017, de https://www.nhlbi.nih.gov/files/docs/guidelines/phycard.pdf

Shai, I. (29 de julio de 2006). *Ethnicity, Obesity, and Risk of Type 2 Diabetes in Women*. Recuperado el 09 de julio de 2017, de http://care.diabetesjournals.org/content/29/7/1585.long

Shai, I., & Jiang, R. (2006). *Ethnicity, obesity, and risk of type 2 diabetes in women: a 20-year follow-up study.* Recuperado el 31 de mayo de 2017, de http://care.diabetesjournals.org.bibliotecavirtual.udla.edu.ec/content/29/7/1585.long

Spruijt-Metz, D. (14 de abril de 2014). *Behavioral Contributions to the Pathogenesis of Type 2 Diabetes*. Recuperado el 28 de mayo de 2017, de Pubmed: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4001920/

Stern, M. P. (16 de abril de 2002). *Identification of persons at high risk for type 2 diabetes mellitus: do we need the oral glucose tolerance test?* Recuperado el 30 de enero de 2017, de https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11955025?dopt=Abstract

studies, F. a.-a. (05 de noviembre de 2014). *Min Li*. Recuperado el 19 de mayo de 2017, de https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4225228/

Suastika, K. (12 de Diciembre de 2012). *Age is an Important Risk Factor For Type 2 Diabetes Mellitus and Cardiovascular Diseases*. Recuperado el 30 de Mayo de 2017, de https://www.intechopen.com/books/glucose-tolerance/age-is-an-important-risk-factor-for-type-2-diabetes-mellitus-and-cardiovascular-diseases

T, H. (10 de enero de 2007). *Birth weight and subsequent risk of type 2 diabetes: a meta-analysis.* Recuperado el 05 de julio de 2017, de https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17215379

Tankova, T. (15 de enero de 2011). *Evaluation of the Finnish Diabetes Risk Score as a screening tool for impaired fasting glucose, impaired glucose tolerance and undetected diabetes.* Recuperado el 30 de mayo de 2017, de http://sci-hub.cc/10.1016/j.diabres.2010.12.020

Tiempo, M. D. (06 de febrero de 2014). *Sifilis*. Obtenido de https://es.slideshare.net/aduyan/20140206-sifilis-ppt

Tong, X. (11 de mayo de 2011). *Dairy consumption and risk of type 2 diabetes mellitus: a meta-analysis of cohort studies*. Recuperado el 19 de mayo de 2017, de https://www.nature.com/ejcn/journal/v65/n9/fig_tab/ejcn201162t1.html#figure-title

Vargas Uricochea, H. (11 de mayo de 2016). *Epidemiología de la diabetes mellitus en Sudamérica: la experiencia de Colombia*. Recuperado el 19 de abril de 2017, de file:///C:/Users/USER/Downloads/S0214916816000176_S300_es%20(3).pdf

Xiao-Ren Pan, M. (14 de noviembre de 1996). *American Diabetes Association*. Recuperado el 04 de diciembre de 2015, de https://translate.googleusercontent.com/translate_c?depth=1&hl=es&prev=search&rurl=translate.google.com.ec&sl=en&u=http://care.diabetesjournals.org/content/20/4/537.short&usg=ALkJrhiNWHhUygSaWqwa1Yo6HjlVpnvfxA

Zeggini, E. (01 de junio de 2007). *Multiple type 2 diabetes susceptibility genes following genome-wide association scan in UK samples*. Recuperado el 10 de junio de 2017, de https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3772310/

Zhang, L. (22 de mayo de 2014). *Evaluation of Finnish Diabetes Risk Score in Screening Undiagnosed Diabetes and Prediabetes among U.S. Adults by Gender and Race: NHANES 1999-2010*. Recuperado el 29 de mayo de 2017, de https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4031122/

Zhang-Xu, A. (julio de 2011). *Actividad física global de pacientes con factores de riesgo cardiovascular aplicando el "International Physical Activity Questionaire (IPAQ).* Recuperado el 04 de diciembre de 2015, de http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1018-130X2011000300005

ANEXOS

ANEXO 1. FÓRMULA STERN

$$p = 1/(1 + e^{-x})$$

where $x = -13.415 + 0.028(\text{age}) + 0.661(\text{sex}) + 0.412(\text{MA}) + 0.079(\text{FG}) + 0.018(\text{SBP}) - 0.039(\text{HDL}) + 0.070(\text{BMI}) + 0.481(\text{family history})$

- *p* = probability of developing diabetes over the 7 5 year follow-up period
- age is in years
- sex = 1 if female, 0 if male
- *MA* – 1 if Mexican American *(LLDPP using Hispanic)*, 0 if non-Hispanic white
- *FG* = fasting glucose in mg/dL
- *SBP* = systolic blood pressure in mm Hg
- *HDL* = high-density lipoprotein cholesterol level in mg/dL
- *BMI* = body mass index in kg/m2
- family history = 1 if at least one parent or sibling has diabetes or 0 if not

Tomado de: *"Identification of persons at high risk for type 2 diabetes mellitus: do we need the oral glucose tolerance test?"* (Stern, 2002)

ANEXO 2. FORMULARIO DE EVALUACIÓN DE DIABETES TIPO 2 FINDRISK

1. Edad

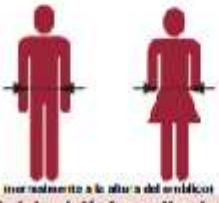
0p	Menos de 45 años
2p	45-54 años
3p	55-64 años
4p	Más de 64 años

2. índice de masa corporal

0p	<25
1p	25-30
3p	>30

3. Perímetro de la cintura medido por debajo de las costillas

	Hombres	Mujeres
0p	<94cm	<80cm
3p	94-102cm	80-88cm
4p	>102cm	>88cm



4. Actividad física diaria durante por lo menos 30 min en el trabajo y/o en el tiempo de ocio (incluida la actividad diaria normal)

0p	Sí
2p	No

5. Frecuencia de consumo de verduras, frutas o cereales

0p	Cada día
1p	No todos los días

6. ¿Alguna vez ha tomado regularmente medicación antihipertensiva?

0p	No
2p	Sí

7. ¿Alguna vez le han encontrado alta la glucosa sanguínea (p.ej., una exploración médica, una enfermedad o embarazo?

0p	No
5p	Sí

8. ¿Se ha diagnosticado diabetes (tipo 1 o tipo 2 a algún familiar o pariente próximo?

0p	No
3p	Sí: abuelos, tía, tío o primo hermano
5p	Sí: padres, hermano, hermana o hijo

Puntuación total de riesgo

	El riesgo de contraer diabetes tipo 2 en los próximos 10 años
<7	**Bajo:** se calcula que 1/100 sufrirá la enfermedad
7-11	**Ligeramente elevado:** 1/25 sufrirá la enfermedad
12-14	**Moderado:** 1/6 sufrirá la enfermedad
15-20	**Alto:** 1/3 sufrirá la enfermedad
>20	**Muy alto:** 1/2 sufrirá la enfermedad

Tomado de: Guía de diabetes mellitus tipo 2 del 2017 del MSPE

ANEXO 3. CUESTIONARIO DARA

Evaluación de Riesgo Nutricional y Actividad

Número de contacto proyecto CAMILE:0999974220 correo: ahravelo@uplanet.ec la empresa del cuestionario es de vital importancia

Nombre completo: Fecha:

Las preguntas de las siguientes páginas le interrogan la frecuencia con la que usted come ciertos alimentos.
Por favor responda a las preguntas basándose en lo que usted usualmente suele comer, en lugar de como le gustaría comer o pensaría que debe comer

Por favor lea atentamente las preguntas y encierre la respuesta mas apropiada.

Por ejemplo:

Cuantas veces a la semana usted come.....
1. Tocino, salchicha, o jamón 0 1 (2) 3 4+

1. ¿Cuán interesado está usted en mejorar su dieta?

Nada 1 2 3 4 Mucho 5

2. ¿Qué tan seguro está de que usted será capaz de hacer cambios para mejorar su dieta?

Nada 1 2 3 4 Mucho 5

3. ¿Está siguiendo una dieta en particular ahora? (marque las casillas correspondientes)

Si ☐ (por favor especifique el programa) No ☐

☐ Pérdida de peso
☐ Baja en sal
☐ Diabéticos
☐ Baja en grasa/baja en colesterol
☐ otra_____

4. ¿Desearía ayuda para mejorar su dieta?

Si No

5. Aproximadamente, ¿cuántas comidas o snacks usted come fuera de casa cada semana?

Ninguna 1-3 4-6 7-10 10+

- De las siguientes comidas, ¿cuál o cuáles consume la mayor parte fuera de casa? (Marque todas las que apliquen)

Desayuno Almuerzo Cena Snacks o golosinas

6. ¿Tiene a alguien que le pueda ayudar a cambiar su dieta y seguirla? Si No

7. ¿Quién hace la mayor parte de la comida en su casa?

Usted mismo Esposa o pareja Amigos Otros _____

PROTEINAS

Si usted come carnes,
Cuantas veces a la semana usted come.....

1. Tocino Regular salchichas, jamón, bologna, cocido, embutidos como mortadela o salami	0 1	2	3+	
2. Alguna vez come tocino, salchichas, jamón, bologna, chorizo, embutidos como mortadela o salami baja en grasa	0 - 2	3 - 4	5+	
3. Carne molida Regular, incluyendo la carne en hamburguesas, pastas como pastel de carne o tallarín	0 1	2 3	4+	
4. Carne molida libre de grasa, incluyendo la carne en hamburguesas, pastas como pastel de carne o tallarín	0 - 3	4 - 5	6+	
5. Carnes rojas				
-De res – como asado, estofado de carne, costillas, o filete	0 1 2	3 4+	5+	
-Carne de cerdo, como chuletas, costillas, asados, o lo cocinado BBQ	0 1 2	3 4+	5+	
-Cuando usted come carne, suele retirar la grasa?	Si	A veces	No	
-La porción que se sirve es más grande o más pequeña que una baraja de cartas?	Más pequeña	Igual	Más grande	
6. Si usted come pollo o pavo				
- Es el pollo o pavo generalmente frito?	No	A veces	Si	
- Suele comer la piel?	No	A veces	Si	
- Que parte de las alas de corral suele comer?	pechuga	ambas	alas, pierna	
7. Pescados incluyendo atún y mariscos	2+	1	0	
- Es el pescado generalmente frito?	No	A veces	Si	
8. Vegetales como leguminosas, arvejas, lentejas, frejol Acelgas, repollos, garbanzos, tofu o productos de soja?	2+	1	0	
- Alguna vez come vegetales en lugar de carne?	Si	A veces	No	
9. Con qué frecuencia come mantequilla de maní o nueces?	0 - 1	2	3+	

CARBOHIDRATOS

Cuantas veces a la semana come.....

1.	Ensaladas frescas	4+	3 2	1 0
2.	Dulces "Regulares", incluyendo pies, pasteles, galletas, dulces, panecillos dulces, postres de chocolate	0 1 2	3 4	5+
	"Dulces "bajos en grasa", incluyendo postres, pasteles, galletas, dulces, panecillos dulces, postres de chocolate	0 1 2	3 4	5+
3.	"Galletas saladas Regulares", donitas, nachos, papas fritas, Chifles u otros snacks	0 1 2	3 4	5+
	"Snacks o galletas saladas "bajos en grasa"	0 - 3	4 - 5	6+
4.	Bocaditos cocinados al horno con queso o Salsa de queso	0 1	2	3+
5.	"Cereales de caja "cocoflakes", tostados, pastelitos o panecillos o pancakes "Regular"	4+	3 2	1 0
	"Cereales de caja, tostados pastelitos o panecillos o pancakes, Bajos en grasa y/o altos en fibra	4+	3 2	1 0
6.	Arroz blanco	5+	4 3	2 1
	Fideos y pastas	5+	4 3	2 1
	Otros cereales (quinua, cebada, avena)	5+	4 3	2 1
7.	Pan o panecillos, incluyendo en sandwiches	2+	1	0
	- ¿Come usted arroz integral y/o pan integral?	Si	A veces	No
Cuántas veces al DIA come o bebe...				
8.	Frutas	2+	1	0
	Jugo de fruta natural	2+	1	0
	Colas regulares, Jugo de fruta artificial	2+	1	0
	Vegetales o alguna clase de verdura (excluye los vegetales fritos)	2+	1	0

A DIARIO Y HUEVOS

Si usted consume productos a diario,
Cuántas veces a la SEMANA come o bebe.....

1.	Leche entera (como bebida o con cereal)	0 1	2	3+	
	Leche al 2% (semidescremada)	0 1	2 3	4+	
	Leche al 1% (descremada)	0 2	3 4	5+	
	Leche light, descremada	1+	0		
2.	Queso "Regular", como cheddar, Suizo, Americano, o queso crema – incluyendo queso en otros Platos o en sandwiches	0 1 2	3 4	5+	
	Queso "Bajo en grasa", como queso semidescremado mozzarella, Ricotta, o queso cottage	0 - 3	4	5+	
	¿Come alternativas de quesos "libres de grasa"?	Si	No		
3.	Helado "Regular" (incluyendo helados en barra, etc)	0 1	2	3+	
	Helado "Bajo en grasa", leche helada, sorbete, o yogurt congelado?	0 - 2	3 - 4	5+	
	¿Come alternativas de helado "libres de grasa"?	Si	No		
4.	Café o té con crema, o mitad crema con café o té	0 1 2	3	4+	
5.	¿Cuantos huevos enteros come por semana?	0 1 2	3 4	5+	
	Alguna vez come huevos revueltos con tocino o jamón		No	Si	

MANTEQUILLA, MARGARINA y ACEITES

1.	Usualmente suele comer o cocinar con Margarina o mantequilla?,	No, rara vez	A veces	Si
	- Si usa margarina, es esta de envase plástico, líquida, o en barra?	LIQUIDA/SPRAY	PLÁSTICO	EN BARRA
2.	Cuántas cucharaditas (colmadas) de margarina o mantequilla se agrega a los alimentos en la mesa cada día?	0 1 2	3	4+
3.	Cual de los siguientes aceites utiliza para Hornear o cocinar en su casa?,	Libres de Grasa o Bajos en grasa Untados o en spray Aceite de Canola, Aceite de oliva	Otros aceites vegetales	Manteca de cerdo, Mantequilla Margarina Manteca vegetal altos en grasa
4.	Normalmente ¿cómo le da sabor a sus comidas?	Con nada Sal/Pimienta Hierbas/Especies Aceite	Salsas bajas en grasa, etc.	Crema de leche Cremas, Mantequilla/Marg. Salsa de queso Salsas cremosas Tocino
Cuántas veces a la semana come.....				
5.	Salsas de carne	0 1	2	3+
6.	Mayonesa "Regular" (incluyendo en sandwiches, Como de atún o en ensaladas) o en aderezo en ensalada.	0-2	3-4	5+
	Mayonesa "Baja en grasa", (incluyendo en sandwiches, Como de atún o en ensaladas) o en aderezo en ensalada.	0-4	5	6+
7.	Alimentos Fritos, como peces fritos, Vegetales fritos, masas fritas, pollo, carne Camarón y/u otros mariscos fritos	0 1	2 3	4+

ACTIVIDAD FISICA

Las siguientes preguntas son acerca de su nivel de actividad física en el trabajo (incluye trabajo voluntario), en casa, y durante el tiempo libre.

Actividad profesional

1. Actualmente está trabajando (incluye trabajo voluntario) Si NO
   Si es afirmativo, cuántas horas a la semana trabaja? 1-8 9-16 17-24 25-40 40+ ~~ocasional~~

Si actualmente está trabajando o como voluntario. Cual de las siguientes categorías describe mejor la cantidad de actividad física que se requiere en su trabajo? (Por favor encierre una sola categoría)

1	2	3	4
Principalmente sentado con ligeros movimientos de los brazos (~~Ejm~~: trabajos de oficina, relojero, empacador, Frente al computador)	Sentado o de Pie con algo de caminata. (~~Ejm~~: cajeros, oficinistas, Trabajadores de maquinaria ligera, electricistas)	Caminando y llevando materiales que pesan menos de 50 lbs. (~~Ejm~~: mensajero, mesero, trabajos de albañilería, herramientas pesadas y con maquinaria)	Caminando y llevando materiales pesados que pesen más de 50 lbs. (~~Ejm~~: carpintería, de albañilería, otros trabajos en general)

ACTIVIDADES MODERADAS

En una semana normal, cuantos días participa en los siguientes tipos de actividades por al menos 30 minutos al día?

2. Actividades Moderadas del hogar (~~ejm~~: aspirando, Enceriando o lavando ventanas, barriendo la casa)	5-7	4	2-3	1	0
3. Caminar por ejercicio	5-7	4	2-3	1	0
4. Actividades Moderadas de recreación o de tiempo libre (~~ejm~~: jardinería, ciclo paseo, natación, Futbol o ~~basket~~)	5-7	4	2-3	1	0
5. Ejercicios de fortalecimiento y flexibilidad (~~ejm~~: gimnasia, pesas, estiramiento, yoga)	5-7	4	2-3	1	0

ACTIVIDAD VIGOROSA

En una semana normal, cuantos días participa en los siguientes tipos de actividades por al menos 20 minutos al día?

6. Actividades de ocio vigorosas (~~ejm~~: correr, ~~caminar~~, ~~aerobicos~~, basket, ~~ciclismo~~)	5-7	4	2-3	1	0
7. Actividades fuertes del hogar o jardinería (~~ejm~~: cortar madera, limpiar ~~ventanas~~ o ~~garaje~~, cavar, sembrar)	5-7	4	2-3	1	0
8. Cuantos meses al año normalmente participa en estas actividades VIGOROSAS del hogar, recreacionales, o de ocio, por al menos 3 días a la semana ?	11-12 meses	9-10 meses	6-8 meses	3-5 meses	0-2 meses

Nota: Adaptado de, *"Worcester Area Trial For Counseling In Hyperlipidemia (Watch)"* (Ockene, 2003)