



**UNIVERSIDAD DE ESPECIALIDADES ESPÍRITU SANTO
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
ESCUELA DE NUTRICIÓN**

**FACTORES DE RIESGO DE DIABETES TIPO 2 ENTRE LOS COLABORADORES DE UNA
COMPAÑÍA DE SEGURIDAD DE LA CIUDAD DE GUAYAQUIL**

**Trabajo de titulación que se presenta como requisito para el título de:
Licenciada en Nutrición y Dietética**

Autor

Tannya López Rodríguez

Tutor

MSc. Onay Mercader Camejo

Samborondón, Diciembre 2016

A Carlos, mi compañero de vida.

A Gladys, quien me dio la vida.

Agradecimientos

Agradezco a la Universidad de Especialidades Espíritu Santo por ofrecer al país la oportunidad de una formación de alto nivel y por el esfuerzo y valor de defenderla y sostenerla.

Agradezco especialmente a la Doctora Marlena León, que ha sido durante todos estos años una referencia como persona y como educadora. Alguien que ha que hecho de la educación superior algo muy cálido y cercano.

Agradezco a mis profesores por entregar sus conocimientos y su tiempo y llevarnos a vivir la experiencia del 'aprender haciendo', especialmente por el esfuerzo continuo de impulsarnos a alcanzar el nivel de la excelencia posible.

Agradezco a mi Tutor, el MSc. Onay Mercader, con quien tengo el honor de compartir el último trabajo de mi carrera. Le agradezco por su orientación académica en este trabajo, por su dedicación como profesor y por la gran condición humana demostrada.

Gracias a la persona que me animó a iniciar este proceso, a continuar y a culminarlo, a Carlos Gil, gracias por la paciencia, por el amor y la constancia.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA	III
RECONOCIMIENTOS	IV
ÍNDICE DE CONTENIDOS	V
ÍNDICE DE TABLAS	VI
ÍNDICE DE GRÁFICOS	VII
ÍNDICE DE ANEXOS	VIII
RESUMEN	IX
INTRODUCCION	1
OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	
• Objetivo general	4
• Objetivos Específicos	
CAPÍTULO 1:	
MARCO TEÓRICO	
1.1 Bases Fisiológicas	5
1.2 Definición de la Diabetes Mellitus	7
1.2.1 Diabetes Mellitus Tipo 2	8
Resistencia a la Insulina	9
Otras categorías de Intolerancia a la glucosa	10
• 1.2.1.1 Síntomas de Diabetes Mellitus	11
1.2.1.2 Fisiopatología	11
• Manifestaciones básicas y clínicas	11
• Complicaciones metabólicas Agudas	12
• Complicaciones crónicas	12
1.2.1.3 Diagnóstico	13
• Prueba de Hemoglobina glicada A1c	14
Dispositivos portátiles para la medición de hemoglobina glicada A1c	16
Glucemia media estimada	18
1.2.1.4 Epidemiología	19
1.2.1.5 Factores de riesgo	22

1.3 Prevención de la Diabetes tipo 2	23
1.4 Test de FINDRISC	24
1.5 Aspectos Dietéticos en la Diabetes Tipo 2	26

CAPÍTULO 2:

MARCO METODOLÓGICO

2.1 Ubicación del Estudio	28
2.2 Tipo de Investigación	28
<i>Línea y sublínea de Investigación</i>	28
2.3 Población y Muestra	28
• Criterios de Inclusión	28
• Criterios de Exclusión	29
• Declaración de Bioética	29
2.4 Conceptualización y Operacionalización de las Variables	29
2.5 Técnicas e Instrumentos para la recolección de la información	32

CAPÍTULO 3:

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	40
-----------------------------------------------	----

CONCLUSIONES	68
---------------------	----

RECOMENDACIONES	69
------------------------	----

BIBLIOGRAFÍA	70
---------------------	----

ANEXOS	83
---------------	----

LISTA DE TABLAS

Tabla Nº 1: Conceptualización y Operacionalización de las Variables	29
Tabla Nº 2: Clasificación Internacional de la insuficiencia ponderal, el sobrepeso y la obesidad en adultos según el Índice de Masa Corporal	34
Tabla Nº 3: Puntos de corte de la OMS de riesgo de complicaciones metabólicas	35
Tabla Nº 4: Definición y Clasificación de los valores de Presión Arterial	35
Tabla Nº 5: Criterios para la identificación de riesgo de Diabetes o prediabetes mediante glucosa postprandial capilar	37
Tabla Nº 6: Criterios para la identificación de riesgo de Diabetes o prediabetes según el porcentaje de HbA1c en dispositivos portátiles	38

LISTA DE FIGURAS

Gráfico N° 1: Resumen Gráfico del Protocolo de la investigación	39
Gráfico N° 2: Distribución porcentual de frecuencia de los individuos estudiados, según la escala de FINDRISC para la edad.	40
Gráfico N° 3: Distribución porcentual de frecuencia de los individuos según de escala de FINDRISC para el IMC.	41
Gráfico N° 4: Distribución porcentual de frecuencias de los individuos, según el Índice de la Cintura.	42
Gráfico N° 5: Distribución porcentual de frecuencias de los sujetos, según el consumo diario de frutas y verduras.	44
Gráfico N° 6: Distribución porcentual de frecuencias de los sujetos, según medicación antihipertensiva.	45
Gráfico N° 7: Distribución porcentual de frecuencia de los individuos según antecedentes de hiperglicemia .	46
Gráfico N° 8: Distribución porcentual de frecuencia de los individuos según antecedentes de familiares de diabetes	47
Gráfico N° 9: Distribución porcentual de frecuencia de los individuos, según la puntuación obtenida en la escala de FINDRISC.	48
Gráfico N° 10: Distribución porcentual de frecuencia de los individuos según medición de la presión arterial.	51
Gráfico N° 11: Distribución porcentual de frecuencia de los	52

individuos según la medición de la glucosa postprandial capilar.

Gráfico N° 12: Distribución porcentual de la prevalencia entre los individuos según la prueba A1c capilar 54

Gráfico N° 13: Resultados de eAG y Glucosa postprandial capilar (GPC) 56

Gráfico N° 14: Distribución porcentual de frecuencias de los custodios según los hábitos de consumo de alimentos de origen vegetal. 57

Gráfico N° 15. Distribución porcentual de frecuencias de los individuos según los hábitos de consumo de alimentos de origen animal. 60

Gráfico N° 16. Distribución porcentual de frecuencias de los custodios según los hábitos de consumo de bebidas y snack's. 62

LISTA DE ANEXOS

Anexo N° 1: Consentimiento Informado	84
Anexo N° 2: Historia Clínica	86
Anexo N° 3: Test de FINDRISC	87
Anexo N° 4: Encuesta de Frecuencia de Consumo	88
Anexo N° 5: OneTouch Ultra Aprobación de uso FDA	90
Anexo N° 6: A1CNow Aprobación de uso FDA	92

RESUMEN

La DM2 se puede prevenir o retrasar ya que su desarrollo es gradual con estados intermedios clínicamente detectables.

Se buscó identificar los factores de riesgo en el desarrollo de DM2 entre los Colaboradores de una Empresa de seguridad de la ciudad de Guayaquil, en un estudio descriptivo y transversal con alcance correlacional. La muestra (n=40) fue del sexo masculino (≥ 43 años). Se evaluaron el IMC, IC, test de FINDRISC, con ≥ 12 , como punto de corte; TA, GP y HbA1c capilar en equipos POC y una encuesta dietética por frecuencia de consumo.

El 31% de la muestra presentó HTA, el 48% obesidad y el 40% sobrepeso. Se encontró correlación de $p < 0.01$) entre el puntaje total de FINDRISC con las siguientes variables: edad ($r = 0.52$); IMC ($r = 0.62$); IC ($r = 0.58$); medicación antihipertensiva ($r = 0.64$); hiperglucemia previa ($r = 0,58$) y antecedentes familiares de DM2 ($r = 0.45$); además con la ingesta de tubérculos ($r = 0.65$) y carnes fritas ($r = 0.75$) y con las mediciones de: IMC ($r = 0.57$); IC ($r = 0.62$) GP ($r = 0.41$) y HbA1c (0.61) en $n = 20$ que detectó valores para prediabetes (30%) y de diabetes (65%) con 11 nuevos casos.

Se concluye que los principales factores identificados para el riesgo de DM2 son la edad, los indicadores antropométricos, la medicación antihipertensiva, la hiperglucemia previa, los antecedentes familiares de diabetes y el consumo de carnes fritas y tubérculos.

Palabras clave:

Diabetes, Factores de riesgo, FINDRISC, HbA1c, A1cNow, POC, Dieta, Nutrición, UEES.

INTRODUCCIÓN

Cerca del 50% de las personas con diabetes en todo el mundo aún no han sido diagnosticadas¹. Entre el 90 y 95% de los casos diagnosticados con diabetes mellitus, corresponden a diabetes tipo 2 y se conoce que el desarrollo de la enfermedad es gradual con etapas previas detectables clínicamente².

El informe técnico No 844 de la Organización Mundial de la Salud (OMS), revela varios de los esfuerzos mundiales por prevenir el desarrollo de la Diabetes Mellitus, desde 1957 cuando se formalizó la relación entre la OMS y la Federación Internacional de la Diabetes (FID); hasta la resolución de la 42ª Asamblea Mundial de la Salud realizada en mayo de 1989; donde se reconoció la carga socio-sanitaria de la diabetes y las complicaciones por enfermedades concomitantes³.

En dicha Asamblea, la OMS hizo un llamado a los Estados Miembros a aplicar varias medidas para la lucha contra la enfermedad, entre estas: la prevención mediante un modelo con criterio integrador y a “*evaluar la importancia nacional de la diabetes*” Esta resolución era realmente un ‘Mandato Oficial’ para la cooperación entre gobiernos, proveedores de salud y los familiares de los prevalentes de esta patología. Los costos de los programas de detección y prevención de entonces, aunque elevados, no se comparaban con los de los tratamientos de la diabetes y las enfermedades relacionadas; además eran “*beneficiosas para la sociedad en general y para los individuos en particular*”³.

Nuevos esquemas se han presentado en el esfuerzo de identificar a los prevalentes. Muchos países hacen uso de puntuaciones de riesgo que han demostrado ser sencillas y económicas en el cribado poblacional⁴.

El Test de FINDRISC (Finnish Diabetes Risk Score) es un cuestionario que evalúa varios factores de riesgo y ha demostrado ser práctico e informativo,

para diferenciar a quienes tienen mayor probabilidad de desarrollar diabetes tipo 2 en los próximos 10 años, de quienes ya la padecen; con un 85% de precisión lo que demuestra su alta sensibilidad y especificidad⁵. Desde su creación y aplicación en un estudio multicéntrico en Finlandia⁶, se ha convertido en la escala de riesgo más difundida en Europa y algunos países de América Latina⁷.

Según el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos del Ecuador (INEC), 18.220 personas murieron entre el año 2011 y el 2014 por Diabetes Mellitus (DM) en Ecuador. El 95% de los casos corresponde a DM2⁸⁻¹¹. El Ministerio de Salud atendió 80.000 casos con DM en el año 2014. El 18% de la prevalencia eran personas entre 39 y 59 años¹². El 8,2% de la población del Guayas padece de nefropatía diabética.¹⁸

De acuerdo a la Asociación Latinoamericana de Diabetes (ALAD), en Ecuador existían 563.840 casos entre personas de 20 a 79 años de edad en el año 2013. La ALAD, consideró además a 259.360 personas que no estarían diagnosticadas. Esta asociación recomienda la “*búsqueda de casos bajo criterios clínicos y demográficos*” y cita la factibilidad económica de un tamizaje poblacional cuando se utilizan escalas de riesgo y puntajes de riesgo. El objetivo de la identificación de los factores determinantes para el desarrollo de diabetes mellitus tipo 2 estratificando a los individuos es indispensable y permite continuar con el proceso de prevención bajo técnicas de intervenciones profesionales.¹³

Un importante factor en la prevención, es la evaluación de la situación de salud del individuo y el costo que esto puede tener. El acceso a una consulta con un profesional de la salud y las pruebas de laboratorio podrían no ser factibles para muchas personas, especialmente jefes de familia que tienen que proveer todos los recursos económicos en su hogar. Las personas que tienen trabajos con largas jornadas o rotación de horario, están en mayor riesgo ya que

generalmente no cuentan con facilidades para acceder a una dieta saludable o manejar horarios estables para realizar actividad física.

La compañía de seguridad SEGURINTEL S.A., conocedores de que la detección temprana de individuos con disglucemia u otras enfermedades desencadenantes de diabetes tipo 2, reduce la incidencia de diabetes¹⁴, se acercó a la Universidad de Especialidades Espíritu Santo para analizar la situación nutricional y su relación con la posible prevalencia de enfermedades, para así garantizar el bienestar de salud de sus trabajadores y este motivo dio como resultado este trabajo de investigación.

OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

Objetivo General

- Identificar los factores de riesgo en el desarrollo de diabetes mellitus tipo 2 entre los Colaboradores de la empresa de seguridad SEGURINTEL S.A. de la ciudad de Guayaquil.

Objetivos Específicos

- Evaluar el estado nutricional de los colaboradores de la empresa de seguridad SEGURINTEL S.A. de la ciudad de Guayaquil, mediante el uso de indicadores antropométricos.
- Aplicar el Test de FINDRISC en el tamizaje poblacional a los colaboradores de la referida empresa de seguridad de la ciudad de Guayaquil y analizar sus variables.
- Correlacionar los resultados del test de FINDRISC con otras mediciones que no aparecen en la escala como presión arterial, glucosa capilar, hemoglobina glicada A1c y hábitos dietéticos.

CAPÍTULO 1. MARCO TEORICO

1.1 Bases Fisiológicas

La glucosa es la fuente primaria de energía química para los sistemas vivos. Precisamente de aquella de la que se puede disponer con inmediatez para las actividades físicas de menor o mayor exigencia¹⁶. Ya que la biocombustión de los glúcidos en las células es la más limpia y deja menos residuos en el organismo, es utilizada selectivamente de acuerdo a los requerimientos celulares¹⁷.

Tanto los hematíes como el sistema nervioso, especialmente el cerebro, con excepción de periodos de ayuno prolongado¹⁸, se valen casi exclusivamente de glucosa para sus necesidades energéticas; los primeros porque no tienen mitocondrias y el segundo porque la glucosa tiene la capacidad de atravesar la barrera hematoencefálica^{17, 19}. De hecho, el cerebro requiere un suministro continuo de glucosa ya que carece de reservas de combustible por lo que utiliza el 25 % de la glucosa total del cuerpo¹⁷.

Algunos autores consideran que el promedio de la demanda de glucosa del sistema nervioso es de 100 a 150g diarios del total (190g) requerido por un adulto,¹⁷⁻¹⁹; esto representa entre 400kcal y 600kcal (1636,6 - 2510,4kj). Para garantizar este suministro de energía es indispensable que los niveles de glucosa en sangre permanezcan entre 70 y 110 mg/dL en periodos de ayuno o durante el estado de postabsorción y hasta 120-140mg/dL como máximo de 30 minutos a una hora en el periodo de absorción. El descenso de los valores de glucosa se dan después de dos horas, hasta alcanzar los valores del ayuno. *“El organismo dispone de sistemas muy sensibles para mantener la glucemia por encima de los límites mínimos de la normalidad. En cambio se toleran elevaciones de cierta amplitud que pueden ser perjudiciales a largo plazo”*¹⁹.

La glucosa se encuentra en casi todos los alimentos, excepto en las grasas. En los alimentos de origen animal el valor es 'despreciable'¹⁹. Independientemente del tipo de hidrato de carbono ingerido, este se convertirá en glucosa. El 40% de la glucosa absorbida de la dieta es convertida en triglicéridos y el 10% se almacena como glucógeno en los hepatocitos y músculo esquelético. *“Cerca del 50% de la glucosa absorbida es oxidada por las células para producir ATP”*¹⁷.

Cuando la glucosa ha llegado a la sangre después de la digestión (estado de absorción), se estimulan las células beta del páncreas para que segregue insulina, así activar los receptores celulares, promover la aceptación de glucosa y que el cuerpo se nutra¹⁹. Esta hormona colabora en la síntesis de moléculas de almacenamiento y estimula la actividad enzimática necesaria para esta etapa y paralelamente disminuye la actividad de las enzimas asociadas a las reacciones catabólicas o de degradación¹⁹; es decir, que actúa directamente en el metabolismo de los carbohidratos, activa la glucólisis y reduce el proceso de lipólisis y gluconeogénesis de los aminoácidos musculares¹⁷.

En presencia de un suministro adecuado de aminoácidos, la insulina es anabólica en el músculo. La biosíntesis y secreción de insulina está directamente estimulada por la cantidad de glucosa y en una proporción mucho menor por aminoácidos como arginina y leucina¹⁹, los ácidos grasos, la acetilcolina, el polipéptido activador de la adenilato ciclasa pituitaria, el polipéptido insulínico dependiente de la glucosa, el péptido 1 similar al glucagón y varios otros agonistas²⁰.

Se conoce que también existe una implicación neuronal dada por estimulación vagal¹⁹ durante la fase cefálica de la secreción de insulina, que ocurre cuando se ve, se huele o se ingiere agudamente²⁰. Esta acción no se produce ante bajos niveles de glucosa o en periodos de ayuno; sin embargo se cree que incrementaría la síntesis de los productos ingeridos en la dieta²⁰.

La respuesta de la secreción de insulina a la glucosa proveniente de la dieta es variable y se ve afectada por la motilidad intestinal, el vaciamiento gástrico y las hormonas gastrointestinales, sobre todo en presencia de ingestión de lípidos. Este estímulo fisiológico para la secreción de insulina, especialmente ante comidas mixtas, depende de la preparación de los alimentos, las proporciones de los nutrientes y de los factores que influyen en la respuesta a la glucosa oral sola²⁰.

De esta secreción estimulada, es indispensable que la fase prandial temprana se cumpla, iniciando en el primer minuto y no más allá de 10 minutos para la supresión rápida y eficaz de la producción de glucosa endógena después de una comida²¹. La velocidad a la que se consumirá la glucosa en las células del músculo, tejido graso e hígado, no depende solo de la hormona insulina, depende también del estado de sensibilidad de las células diana a esta hormona².

1.2 Definición de la Diabetes Mellitus

La Diabetes Mellitus (DM) es una enfermedad metabólica de origen endócrino y de etiología heterogénea que se caracteriza por hiperglucemia crónica³. Los niveles de glucosa inutilizada por las células se elevan tanto (desde 180-200 miligramos/decilitro = 10-11,1 milimoles), que se expulsa azúcar con la orina. De este desorden fisiológico se desprende su nombre, ya que Diabetes Mellitus significa: *“flujo dulce como la miel”*¹⁹.

La DM afecta el metabolismo de los hidratos de carbono, las proteínas y las grasas. Se asocia a una alteración absoluta o disminuida de la secreción de insulina o porque las células tienen una disfunción que impide la aceptación de la hormona pancreática o por ambas situaciones^{1,2,22}. La patología endocrina se desarrolla con enfermedades concomitantes con grave compromiso micro y macrovascular que con el tiempo daña gravemente muchos órganos y sistemas elevando las tasas de morbilidad y mortalidad por lo que requiere atención

médica permanente y estrategias multifactoriales de reducción del riesgo más allá del control glucémico²².

El término diabetes, es aplicado a varias enfermedades que podrían o no compartir ciertos síntomas, pero que no tienen relación patológica necesariamente, como es el caso de la diabetes insípida¹⁷. El Grupo de Estudio de la OMS, con base a criterios clínicos descriptivos clasifica a la diabetes mellitus como: diabetes gestacional, diabetes mellitus tipo 1 y diabetes mellitus tipo 2¹. La Asociación Americana de Diabetes (ADA, por sus siglas en inglés: American Diabetes Association) incluye una cuarta clasificación que son el resultado de otros síndromes genéticos o malnutrición, drogas, infecciones, cirugías y enfermedades endócrinas²². Existen situaciones de intolerancia a la glucosa que se han incluido en este trabajo, debido a su importancia en el desarrollo de Diabetes Mellitus Tipo 2 (DM2).

1.2.1 Diabetes Mellitus Tipo 2

Es una enfermedad de etiología multifactorial con intervención de factores genéticos y ambientales; entre estos, el factor nutricional es absolutamente relevante². Se caracteriza por hipoglicemia patológica; como consecuencia de la ocurrencia simultánea de resistencia a la insulina del hígado, músculo y tejido adiposo y el deterioro de la secreción de insulina; que se ven favorecidos por un ambiente obesogénico o de sedentarismo; lo que se potencializa cuando el individuo tiene predisposición genética¹⁴. En personas con tolerancia a la glucosa alterada (TGA), la secreción prandial temprana de insulina disminuye, provocando hiperglicemia postprandial²¹. *“La hiperglicemia postprandial per se puede contribuir al deterioro progresivo de las células beta como un círculo vicioso....La mitad de las personas con TGA desarrollarán diabetes tipo 2 durante un seguimiento de 10 años”*¹⁴.

- **Resistencia a la insulina**

Es una situación patológica en la que los tejidos han disminuido la reactividad a la insulina². Las células especializadas del musculo esquelético, hígado y tejido adiposo, presentan sensibilidad deteriorada a la captación de glucosa mediada por insulina de acuerdo a su dependencia de insulina para los procesos metabólicos. Ante la cantidad de glucosa circulante no utilizada, las células beta (células β) son estimuladas para sintetizar más insulina para llevar la glicemia a la normalidad, promoviendo la hiperinsulinemia compensatoria. Con el tiempo se precipita el agotamiento y daño de las células β ². Cabe destacar que la respuesta a la insulina también disminuye en la pubertad o en el periodo de gestación.²

La resistencia a la Insulina (RI) o insulinoresistencia (IR) se ha asociado a otros eventos patológicos, tales como: niveles altos de colesterol, hipertensión (HTA), riesgo de enfermedad cardiovascular y principalmente a la tolerancia a la glucosa alterada. Al mismo tiempo la TGA se puede incrementar por medicamentos antihipertensivos tales como diuréticos y beta-bloqueantes, corticosteroides, anticonceptivos orales, ácido nicotínico y agentes antipsicóticos²⁰. Aunque la causa precisa no se conoce, hay evidencia que la relaciona al metabolismo de los lípidos².

Según Wilcox²⁰, en la circulación, *“los ácidos grasos no esterificados pueden aumentar la producción de glucosa hepática, reducir la sensibilidad periférica a la insulina y modificar la secreción de insulina estimulada por la glucosa”*. El aumento de la secreción de insulina estimulada por glucosa, se lo ha relacionado a la elevación aguda de ácidos grasos libres en plasma, lo que es inversamente proporcional cuando la elevación de ácidos grasos no esterificados es crónica, afirmó el autor²⁰.

- **Otras categorías de Intolerancia a la glucosa**

La diabetes, es una enfermedad crónica que conlleva al afectado a sufrir comorbilidades, deterioro de su calidad de vida y la muerte. Lamentablemente cuando una persona es diagnosticada ya ha desarrollado la enfermedad, lo que puede tomar años porque existen casos asintomáticos en los que la población en riesgo puede presentar otras categorías de intolerancia a la glucosa.

En 1979 el Grupo Nacional de Datos sobre Diabetes de los Estados Unidos²³ creó la Prueba de Tolerancia Oral a la Glucosa (PTOG) que consiste en ingerir 75 gramos de glucosa anhidra disuelta en agua²⁴ (lo que no debe llevar más allá de 5 minutos), para evaluar la reciente categoría recomendada: TGA²³.

Esta categoría (TGA) se caracteriza por una respuesta de glucosa en plasma elevada dos horas después de la prueba. La concentración de glucosa post-carga predice morbilidad cardiovascular y mortalidad por todas las causas¹⁴. Se definieron puntos de corte para establecer un diagnóstico diferencial entre diabetes mellitus y estados de hiperglucemia intermedia; siendo el punto de corte para el segundo 140-199 mg/dL, (>7.8mmol y <11.1mmol); criterios que fueron revisados por la OMS en 1985 y 1999^{14,24}. Este valor es un verdadero desafío para el organismo porque está por encima de la normalidad pero no al nivel que define la diabetes y es indicador de mayor riesgo de progresar a la diabetes, aunque se conoce que con intervención profesional muchas personas ven normalizados sus resultados^{21,24}.

En 1997 la ADA²² introdujo la categoría de **Glucosa basal alterada (GBA)** que aunque expresa valores no saludables de glicemia en ayunas, tampoco cumple con los criterios para el diagnóstico de Diabetes. Esta recomendación fue adoptada por la OMS en 1999²³. Ese estado de alteración de la homeostasis de la glucosa previo al desarrollo de la enfermedad que incluye o no a la TGA, se conoce como **“Prediabetes”**.

Actualmente existen dos puntos de corte para GBA: 100mg/dl a 125mg/dl (5.6 a 6.9 mmol/L), establecido de en el año 2003 por el Comité de Expertos de La ADA²² y >110mg/dl a <126mg/dl (6.1mmol a <7.0mmol) manejado por la OMS²⁴. La concentración de glucosa en ayunas detecta a los individuos que están en riesgo de padecer enfermedades microvasculares¹⁴.

Posteriormente la ADA recomendó dentro del cribado de prediabetes la prueba de hemoglobina glicada A1c (HbA1c) con un corte del 5,7% al 6,4%. (eAG: 117 mg/dl – 137 mg/dl)²⁵. La hiperglucemia intermedia²³, también llamada Prediabetes²²; es considerada un factor de riesgo para el desarrollo de DM y no una entidad clínica²³. La OMS defiende su posición sobre el punto de corte de la TGA y expresa: *“Se debe considerar la posibilidad de reemplazar esta categoría de hiperglucemia intermedia por una evaluación global del riesgo de diabetes, enfermedad cardiovascular o ambas, que incluye una medida de glucosa como variable continua”*²³.

1.2.1.1 Síntomas de Diabetes Mellitus

Las personas afectadas pueden presentar algunos síntomas como: visión borrosa, pérdida o aumento de peso sin explicación calambres o adormecimiento en extremidades, fatiga, depresión, polidipsia (sed excesiva), poliuria (orina frecuente) polifagia (hambre) y falta de cicatrización; aunque generalmente estos síntomas pasan inadvertidos y por ello los prevalentes permanecen sin diagnóstico ni tratamiento por periodos largos².

1.2.1.2 Fisiopatología

- **Manifestaciones básicas y clínicas**

Las manifestaciones básicas se presentan en órganos como el hígado y tejido adiposo y el muscular. Las manifestaciones clínicas se dan ante el incremento de la producción de glucosa (puede llegar hasta 1.200mg/dl), pérdida de

proteínas, en especial musculares y movilización de las grasas perdidas ya que se trata de una enfermedad catabólica².

- **Complicaciones metabólicas Agudas**

Suelen iniciar con la aparición de cuerpo cetónicos en plasma (cetonemia) que pueden desencadenar en cetoacidosis diabética (CAD) cuando se suma la hiperglucemia, y acidosis metabólica provocada por la sobreproducción de ácidos orgánicos que cambian el pH sanguíneo arterial de 7,35-7,45 a menos de 7.2; situación más común en la diabetes tipo 1 no controlada. Otra complicación aguda es el síndrome hiperglucémico hiperosmolar (SHH), que se caracteriza por la insulinopenia total con resistencia a la insulina y deshidratación severa por complicación de la elevada hiperglucemia no tratada. Aunque es inusual, puede existir presencia de cetonemia; sin embargo, no será relevante como en la CAD. El SHH es común en DM2².

- **Complicaciones crónicas**

Debido a que esta enfermedad impide la metabolización de la glucosa, la degradación tisular y orgánica en general, provoca daños microvasculares propios de la enfermedad como: nefropatías, neuropatías ya sean periférica, autónoma, proximal o focal (la desarrollan cerca del 60% - 70% de individuos con diabetes) y otros daños no exclusivos como los macrovasculares, tales como enfermedades cardiovasculares, trombosis e hipertensión. La glucotoxicidad crónica crea daños permanentes que generalmente evolucionan en ceguera, amputaciones, insuficiencia renal crónica entre otras entidades clínicas²².

Precisamente estas enfermedades concomitantes son las que convierten a la DM en una enfermedad de enorme impacto socio-económico y sanitario. Gran parte de los afectados que están aún en etapa económica productiva y son

jefes de familia, pasan a engrosar la estadística de morbilidad o mortalidad¹. La esperanza de vida de quienes desarrollan Diabetes Mellitus de forma temprana, se ve reducida en un 25%²³; hecho que afecta no solo la parte emocional y psicológica de las familias, además produce desequilibrio económico⁴.

1.2.1.3 Diagnóstico

Antes se indicaron los criterios para el diagnóstico de otras categorías de intolerancia a la glucosa (estados de hiperglicemia intermedia o prediabetes); a continuación se describen los puntos de corte de la ADA y la OMS para la determinación de la diabetes; ambos basados en los valores de glucosa plasmática en ayunas (GPA), o el valor de la glucosa 2 horas después de un PTOG con una carga 75 gramos de glucosa anhidra disuelta en agua o la prueba de HbA1c. Históricamente, los puntos de corte han evolucionado de acuerdo a la evidencia disponible sobre las complicaciones micro y macrovasculares a partir de ciertos umbrales, por lo que en estos momentos permiten identificar a nuevos prevalentes y sus riesgos de morbilidad y mortalidad¹⁴.

Tanto en los criterios de la OMS de 1999²³, como en los de la ADA de 2004²², el valor de la glucosa basal debe ser igual o mayor a 126mg/dl (\Rightarrow 7.0mmol/L); 2 horas después de la PTOG debe ser igual o mayor 200mg/dl (\Rightarrow 11.1mmol/L). La OMS propuso que para el cribado epidemiológico y poblacional, el valor basal o de 2 horas post PTOG puede usarse solo. Para fines clínicos, el diagnóstico debe ser confirmado mediante la repetición de pruebas a menos que exista una hiperglucemia inequívoca con síntomas evidentes²³. Precisamente para quienes muestran síntomas clásicos de hiperglucemia, la ADA implementó la prueba de Glucosa al azar cuyo criterio diagnóstico de DM2 debe ser un resultado igual o mayor a 200mg/dl(\Rightarrow 11.1mmol/L)²².

En el año 2010, la ADA propuso el uso de la prueba HbA1c en el diagnóstico de la DM2 con un corte igual o mayor al 6.5%²⁵. Aunque en la publicación de la OMS del año 2006 "Definición y diagnóstico de diabetes mellitus e hiperglucemia intermedia" (Definition and diagnosis of diabetes mellitus and intermediate hyperglycaemia) no se consideraba a la HbA1c como *“una prueba de diagnóstico adecuada para la diabetes o la hiperglucemia intermedia”*²³; en el año 2011, la OMS presentó un informe como adición a los criterios diagnósticos publicados en el 2006, en el que se aprueba el uso de HbA1c como prueba diagnóstica para la diabetes con un punto de corte del 6.5%²⁶.

Existe evidencia que cuando el diagnóstico clínico se realiza ya existen complicaciones micro y macrovasculares². y la capacidad de las células beta pancreáticas se encuentra reducida en un 50% o 60% debido al tiempo del padecimiento, que se estima en 10 años. Lo oportuno es evitar o retrasar la presencia de estas complicaciones en la etapa primaria de la enfermedad¹⁴.

- **Prueba de Hemoglobina Glicada A1c**

Según la Federación Internacional de Química Clínica (IFCC por sus siglas en inglés), la HbA1c; *“es un termino genérico que se refiere a un grupo de sustancias que se forman a partir de reacciones bioquímicas entre la hemoglobina A (HbA) y algunos azúcares presentes en la circulación sanguínea”*²⁷. Este valioso evento conocido como glicación, sirve de referencia en el tratamiento de la DM y en su diagnóstico.

La importancia está dada por el tiempo de vida de los eritrocitos (cerca de 120 días), durante el cual la glucosa permanece unida a estos, permitiendo identificar un porcentaje de HbA1c que refleja el promedio de concentraciones de glucemia durante tres a cuatro meses. Este valor puede ser aplicado en la práctica clínica como predictor de la morbilidad relacionada a la DM. Existe evidencia de que: del valor obtenido de la prueba HbA1c, el 50% se habría

glicado en los últimos 30 días antes de la muestra; el 25%, un mes previo al periodo mencionado y el valor restante en los dos meses precedentes²⁷.

Aunque la prueba HbA1c estuvo disponible para su uso clínico cerca de 20 años atrás; es en la década de los años 90 cuando su utilidad cobró mayor relevancia por la evidencia presentada en dos importantes estudios: el Grupo de Investigación sobre el Control de la Diabetes y las Complicaciones; (DCCT por sus siglas en inglés, Diabetes Control and Complications Trial) realizado en Estado Unidos de América durante 10 años con prevalentes de diabetes tipo 1²⁸ y el Estudio Prospectivo sobre Diabetes del Reino Unido; (UKPDS por sus siglas en inglés, UK Prospective Diabetes Study) seguido durante 10 años con pacientes diabéticos Tipo 2²⁹. En ambos se concluyó que mantener un promedio del 6% de un nivel de HbA1c, reduce en 50% la posibilidad de desarrollar las complicaciones de la diabetes a largo plazo.^{28,29}

En comparación con la GBA y la POTG, la prueba HbA1C ofrece mayores ventajas como el hecho de no requerir ayuno en el primer caso y en el segundo, mayor estabilidad preanalítica; en términos generales tiene menos perturbaciones diarias durante el estrés y la enfermedad. Las desventajas pueden ser por la menor sensibilidad de HbA1C en el punto de corte designado, mayor costo, limitada disponibilidad de pruebas de HbA1C en ciertas regiones del mundo y la correlación imperfecta entre HbA1C y la glucosa media estimada (eAg, por sus siglas en inglés: Estimated Average Glucose) con la glicemia diaria (GD); por lo que ante los resultados se debe tomar en cuenta las limitaciones a la que está sujeta, tales como: la edad, la etnia y algunas afecciones a nivel hematológico²².

Según la OMS, la HbA1c puede elevarse por: deficiencia de hierro o de vitamina B12; disminución de la eritropoyesis, disminución del pH intracitocítico; aumento de la vida de los eritrocitos; lo inverso puede disminuir las concentraciones. Otros eventos que elevan la HbA1c son: alcoholismo, insuficiencia renal crónica, hiperbilirrubinemia, hemoglobina carbamylada y uso

crónico de opiáceos. El resultado también puede verse disminuido por: reticulocitosis, enfermedad hepática crónica, vitamina C y E, esplenomegalia, artritis reumatoide o fármacos como antirretrovirales, ribavirina y dapsona. La respuesta a la prueba también puede ser variable, es decir que puede aumentar o disminuir, frente a alteraciones genéticas o químicas en la hemoglobina: hemoglobinopatías, HbF, metahemoglobina e ingesta de aspirina²⁶.

- **Dispositivos portátiles para la medición de HbA1C**

Las directrices de la ADA recomiendan que la prueba de HbA1c para el diagnóstico de diabetes mellitus, se realice utilizando un método certificado por el Programa Nacional de Estandarización de Glicohemoglobina de Estados Unidos, NGSP, por sus siglas en inglés (National Glycohemoglobin Standardization Program); y estandarizado o rastreable en referencia a la DCCT. No se recomienda el uso de equipos o instrumentos portátiles de puntos de atención, (POC, por sus siglas en inglés), con el argumento de que los dispositivos no son lo suficientemente precisos para ese objetivo²². Sin embargo, los POC se recomiendan para el control de la enfermedad³⁰.

Un estudio reciente³¹ analiza tal negación de la ADA al uso de los POC para el diagnóstico de DM y menciona dos estudios en los que se concluye que 2 de los 8 dispositivos de POC cumplen con los criterios de desempeño analítico generalmente aceptados³². Estos 2 métodos cumplieron el criterio de error del 0,85% del NGSP con 2 lotes diferentes de reactivo; mientras que una actualización de los mismos autores en 2004 informan que 4 de 7 cumplen los mismos criterios de desempeño³³. Sreenan, menciona también que se ha observado que algunos métodos de POC tienen un buen desempeño en los laboratorios en eventos comparativos³¹.

En un documento de la Administración de Alimentos y Drogas de los Estados Unidos de América, (FDA, por sus siglas en inglés), para obtener la opinión del

Panel de Consulta de Dispositivos de Toxicología Clínica y el de Química Clínica, sobre la idoneidad del ensayo de un dispositivo POC, se describe que entre las ventajas de los POC, se destaca el acceso a exámenes precisos mientras los pacientes están interactuando con sus proveedores de atención médica, por lo que representa una oportunidad para ofrecer cambios oportunos en la terapia, lo que conduce al aumento del control glucémico. Esto puede ser altamente beneficioso en las poblaciones en las que es probable que los pacientes no regresen para recibir atención de seguimiento. Otra ventaja es que la prueba puede ser realizada por personas sin entrenamiento especial, quienes solo deben seguir instrucciones del manual del equipo, se asegura en un documento³⁰.

Los analizadores para la medición HbA1C se basan en tecnologías de costosos instrumentos de laboratorio que requieren personal capacitado para su operación. Los dispositivos de POC deben tener un desempeño aceptable y dentro de la estandarización de la referencia nacional y certificación del NGSP; generalmente utilizan inmunoensayo combinado y química general. Son de operación simple y no requieren instrumentación costosa; sin embargo estos dispositivos cuestan entre \$ 1000 a \$ 3000 y necesitan mantenimiento regular por lo que se utilizan en consultorios de alta rotación de pacientes³⁴.

Según Bode et al.³⁴, el dispositivo A1CNow + TM, mantiene la tecnología antes referida y otras mejoras como la automatización de la fabricación de la química de estado sólido, la mejora de la óptica y el montaje automatizado del cartucho de prueba, el software de corrección de errores y la calibración unitaria del medidor con calibración de fábrica directamente al estándar de referencia NGSP.

El medidor de A1CNow, es totalmente portátil, tiene un pequeño monitor integrado de un solo uso y de fácil manipulación por profesionales de la salud y por pacientes. Este instrumento proporciona una medición cuantitativa en porcentaje de los niveles del porcentaje de HbA1C en muestras de sangre

capilar. El tiempo de espera del resultado es de cinco minutos y cada monitor está disponible para 2, 10 o 20 pruebas a un costo de \$12 cada una. Una vez que el usuario utiliza el kit de la prueba final, puede desechar el monitor, por lo que no existen costos de mantenimiento. Esto resulta en una prueba económica tanto para los profesionales como para los pacientes. Este dispositivo ha sido aprobado por la FDA para el uso profesional y para uso doméstico de venta libre, para monitoreo del control glucémico en personas con diabetes³⁴.

- **Glucemia media estimada**

El examen de HbA1c proporciona un porcentaje de la hemoglobina glicada, que aporta a la evaluación profesional de las estrategias empleadas en la adecuación del tratamiento de DM mediante el conocimiento de la glicemia crónica del individuo. Este porcentaje no es algo significativo para el paciente, quién tiene como referencia las concentraciones capilares de glucosa (miligramos por decilitro o milimoles por litro). Para facilitar esa lectura se cuenta con una ecuación que permite convertir el porcentaje de HbA1c eAC, un valor más amigable para la práctica clínica²².

La ADA, la FID y la Asociación Europea para el Estudio de la Diabetes (EASD), patrocinaron el estudio “Glucosa Media Derivada de A1c”, (ADAG, por sus siglas en inglés: A1c-Derived Average Glucose); para definir la relación matemática entre HbA1C y calcular el eAG y determinar el valor promedio de glicemia en ese periodo de tiempo. Se contó con la participación de quinientas siete personas, de los cuales 268 eran prevalentes de DM1, 159 de DM2 y 80 individuos no tenían diabetes. Los niveles de HbA1C obtenidos al final de 3 meses y medidos en un laboratorio central se compararon con los niveles promedio de glucosa capilar frecuentes, similar a la auto-monitorización que realiza cotidianamente una persona con DM. De forma fundamentada, este trabajo permitió derivar una ecuación precisa para interpretar el porcentaje obtenido de la de la prueba HbA1c en eAG³⁵.

1.2.1.4 Epidemiología

422 millones de personas en todo el mundo están afectadas¹; lo que consume el 12% del gasto sanitario mundial, entre 673.000 millones y 1.197.000 millones de dólares americanos de gasto en atención sanitaria⁴. Se estima que entre el 90% y 95% de los casos corresponden a Diabetes tipo 2, que ha pasado de ser considerada una enfermedad de adultos mayores, a una preocupación sobre los de menor edad ya que 320,5 millones de personas con diabetes, tienen entre 20 y 64¹.

Sin embargo, hoy el foco de la preocupación se sitúa en las enfermedades concomitantes que se presentan en la progresión de la enfermedad²², pues de la prevalencia global, el 46.5% aún no ha sido diagnosticada⁴ y generalmente no muestra signos o síntomas¹⁴, lo que impide identificar a los grupos etarios e iniciar intervenciones oportunas para evitar el silencioso detrimento de su salud. Se conoce que 318 millones de habitantes tienen TGA, lo que los coloca en alto riesgo de desarrollar la DM2.

Las estadísticas a futuro son desalentadoras. Se cree que para el año 2040 la prevalencia llegue a 642 millones de personas⁴. De acuerdo a esta misma fuente 5.1 millones de personas murieron en el 2013 por esta enfermedad, esto quiere decir que cada seis segundos murió una persona por los daños de la diabetes. Las estadísticas señalan que una de cada 10 muertes pertenece a la población laboralmente activa. De esta proporción cerca del 49% son mujeres. Según la OMS el 85% de las muertes ocurre en países en desarrollo o en las comunidades más pobres de los países desarrollados¹.

Los cambios del estilo de vida en los países de renta media y baja predice el crecimiento de la prevalencia. No se conocen estrategias efectivas para controlar la carga de la enfermedad. En América Latina se estimó que 9,4% de la población tenía diabetes. Según el Atlas de la FID. En el año 2015, 29.2

millones de personas tenían diabetes. Las malas noticias para Centro y Sur América no se detienen. Se espera que en el año 2040 esa cifra se incrementará en un 65%⁴.

La organización Panamericana de la Salud, PAHO, por sus siglas en inglés; describe el incremento de los casos de diabetes y otros factores de riesgo en la población ecuatoriana. La diabetes mellitus fue la principal muerte en el Ecuador en el año 2008, con una tasa de 25,4 por 100.000 habitantes. La prevalencia de diabetes se incrementó de 142 a 1.084 por cien mil entre los años 2006 y 2010. En el mismo periodo se incrementó también la hipertensión arterial (HTA) de 63 a 488 por cien mil habitantes. El 13,7% de la población entre 12 a 19 años se vio afectada por sobrepeso y el 7% por obesidad, observándose en la costa un porcentaje mayor que en la sierra³⁶.

Es preocupante también que los grupos económicamente activos pueden tener hábitos no saludables entre los que se encuentran el alto consumo de alcohol y cigarrillo. Un estudio realizado en 679 médicos ecuatorianos, detectó una prevalencia de tabaquismo del 32,4%³⁷. En el año 2007 se destacó la prevalencia de tabaco en un 46% y la de alcohol en un 76,09%³⁶.

EL INEC en su informe del año 2011, reconoció a la DM como la primera causa de mortalidad con 4.455 casos, de los cuales cada vez se encontraron personas más jóvenes entre las víctimas⁸. El siguiente año la DM ocupó el segundo lugar como causa de muerte con 4.630 fallecimientos y la primera causa de muerte masculina con 2.117 individuos⁹. En el año 2013 la DM nuevamente fue la primera causa de muerte con 4695 víctimas; 2.150 eran hombres en edad productiva¹⁰. El anuario del 2014 reconoce 4.401 fallecimientos generales por DM¹¹.

El primer reporte oficial sobre la prevalencia de DM en Ecuador se realizó en el 2012 y se publicó en el año 2014 mediante la encuesta nacional ENSANUT-EC, realizada en una submuestra probabilística de 15.916 participantes entre

10 y 59 años de edad. Se encontraron valores promedios de glucosa entre 30 y 450mg/dl. La mayor prevalencia estuvo entre los afroecuatorianos con el 3.1% y la población mestiza y blanca con el 2.9%; la población montubia con el 1.5%; siendo la población indígena la de menor prevalencia con el 9%. Muchos estudios epidemiológicos han demostrado que la mayor prevalencia de DM2 se da en las población urbanizada⁴, ENSANUT-EC también destaca la prevalencia de resistencia a la insulina que alcanza el 39,9% de la muestra³⁸.

Cabe destacar que los resultados de esta información³⁸, se basan en pruebas de glucosa basal (GB) con puntos de corte para el diagnóstico de diabetes (126mg/dl); denominando a quienes no alcanzan esos niveles como: "*población con glucemia normal*"³⁸. Con este criterio, se deja sin reportar a otras categorías de hiperglucemia intermedia (prediabetes) con valores de glucosa basal alterada (GBA) entre 100 y 125mg/dl, que representan un gran factor de riesgo para el desarrollo de la enfermedad ya que como se describió antes, se conoce que la DM2 se desarrolla progresivamente y se puede identificar en diferentes etapas⁶.

Se ha demostrado que los individuos con GBA son más resistentes a la insulina que quienes tienen TGA, siendo estos últimos, los que presentan mayor deterioro en la secreción de insulina temprana. Resulta indispensable identificar esos estados hiperglucémicos intermedios, así como también prevenir daños permanentes por el avance de la glucotoxicidad¹⁴.

1.2.1.5 Factores de riesgo

La diabetes mellitus, es una enfermedad que afecta todos los aspectos del paciente. Las complicaciones a su salud reducen su esperanza y calidad de vida. Por otro lado el costo de la enfermedad crea un deterioro en la capacidad económica de quien la padece o de la familia que generalmente se hace cargo

de los gastos frente a la invalidez que provocan algunas enfermedades o amputaciones. El riesgo de presentar diabetes tipo 2 se incrementa con varios factores de riesgo modificables y no modificables; siendo los primeros los que promueven el desarrollo de la enfermedad y consumen la salud del 80% de la población con diabetes^{13, 1}.

Dentro del grupo de los factores no modificables están la herencia genética, la etnicidad: amerindia o afroamericana. En algunos casos descender genéticamente de europeos podría atenuar el riesgo de diabetes, pero la pertenencia a grupos socioeconómicos vulnerables lo asocia de manera inversamente proporcional. En otro documento¹⁴, se cita que dicha protección parece inexistente ya que la DM2 se ha vuelto común en todo el mundo. “*En Europa se ha demostrado que en un 40-50% de la población europea las concentraciones de glucosa en sangre excederán los criterios diagnósticos de diabetes en algún momento*”¹⁴. Se señala también como factor no modificable haber tenido macrosomía o bajo peso al nacer, en este caso, especialmente si es seguido por un rápido crecimiento en la infancia².

Otro factor de riesgo no modificable es la edad. Comúnmente, la DM2 se presenta en la mediana edad, (cerca de los 45 años) o en la tercera edad y se incrementa con los años^{2, 22}, lo que se relaciona al desarrollo de otros factores de riesgo. En los últimos años y por el cambio en el estilo de vida, son muchos los jóvenes niños con obesidad que empiezan a presentar cuadros de prediabetes o que han desarrollado este padecimiento¹³.

Entre los principales factores de riesgo modificables están los malos hábitos alimentarios, el sedentarismo, el tabaquismo, el Índice de masa corporal > 25 punto de corte para el inicio del sobrepeso y la obesidad, que en sus distintos grados es el factor de riesgo más relevante, especialmente en obesidad androide por la acumulación de grasa peri-visceral por lo cual se valora el perímetro de la cintura bajo parámetros determinados de alto riesgo según el género, siendo el indicador Índice de Cintura (IC): > 90 centímetros para

hombres y > 80 centímetros para mujeres. Tan solo el 10% de los individuos con DM2 mantiene normo peso¹³.

Otros factores predictivos son la hipertensión arterial, triglicéridos > 150 mg/dl, Colesterol HDL <40 en hombres y <50 en mujeres; enfermedades cardiovasculares, y acantosis nigricans (expresión de la resistencia a la insulina), mujeres que tuvieron diabetes gestacional o síndrome de ovario poliquístico. Otros factores señalan poblaciones vulnerables como las que no terminaron la educación primaria o aquellos recientemente urbanizados¹³.

1.3 Prevención de la Diabetes tipo 2

Una de las primeras voces en impulsar la prevención primaria de la diabetes tipo 2, fue el llamado Pionero en el tratamiento de la Diabetes, el Dr. Elliot Proctor Joslin, quien en 1921 (año del descubrimiento de la insulina) en su libro “La Prevención de la Diabetes Mellitus”, escribió un llamado a la comunidad médica para prevenir el desarrollo de la enfermedad, tal como si lo hicieran para protegerlos de enfermedades infectocontagiosas como la viruela o la tuberculosis. *“Los resultados pueden no ser tan sorprendentes o tan inmediatos, pero seguramente vendrán y serán importantes”*³⁹.

Ocho décadas después, un ensayo clínico aleatorizado presentó evidencia de que la diabetes tipo 2 se podía prevenir o retrasar⁶. El “Estudio de Prevención de la Diabetes de Finlandia”, DPS (por sus siglas en inglés The Finnish Diabetes Prevention Study), tuvo como objetivo evaluar la eficacia de un programa sin uso de fármacos en una población de alto riesgo con TGA e índice de masa muscular (IMC) de 31kg/m² como promedio. El reclutamiento de la población fue entre 1.993 y 1.998, contando con 350 mujeres y 172 hombres con edades entre 40 y 65 años. Los 522 participantes del estudio DPS, fueron divididos aleatoriamente en un grupo de control y otro que recibió un tratamiento intensivo de cambios en el estilo de vida basado en dieta y

ejercicios, con el fin de prevenir o retrasar la diabetes tipo 2 y los factores asociados a eventos cardiovasculares⁴⁰.

El grupo de intervención recibió asesoramiento individual frecuente, esto fue: 7 sesiones al año y 1 a 4 sesiones en los siguientes años. El objetivo era la reducción ponderal mediante un régimen alto en fibra (15g por cada 1000 kcal), bajo en grasas saturadas <10 y grasas totales <30; se incrementó del nivel de actividad física guiada individualmente. Se llevó un registro de alimentos de 3 días al inicio y cada 3 meses durante el estudio. El grupo de control recibió información escrita y oral de las recomendaciones sobre alimentación y actividad física. Además tenían las visitas anuales de seguimiento y un diario de alimentos al inicio y al final del año⁶.

El grupo de intervención tuvo mayor pérdida ponderal (4.7 kg) frente al grupo de control (0.9 kg) lo que se mantuvo cada año. De igual manera la concentración plasmática de glucosa, presión arterial (TA) y triglicéridos fueron menores en el grupo de intervención. El estudio de intervención se interrumpió en el año 2000 por recomendación del Comité ya que los resultados revelaron una reducción del 58% de la incidencia de Diabetes tipo 2 en este grupo con relación al grupo de control, es decir que la diabetes se podía prevenir con un programa intensivo de dieta y ejercicio⁴⁰.

1.4 Test de FINDRISC

AL mismo tiempo dos de los investigadores del grupo finlandés, el Profesor Jaakko Tuomilehto del Departamento de Salud Pública de la Universidad de Helsinki y Jaana Lindström del Instituto Nacional de Salud Pública de Finlandia, diseñaron un formulario de puntuación de riesgo denominado “Puntaje de riesgo de Diabetes”: FINDRISC, por su nombre en inglés (Finnish Diabetes Risk Score)⁴¹.

Se utilizaron las bases de datos de dos estudios poblacionales: la cohorte del Estudio Nacional de FINRISK de 1987 (4.435 individuos) con la que se diseñó el modelo y la de 1992 (4.615 individuos) para la validación. Se inició con 182 y 67 casos nuevos de diabetes ya diagnosticada respectivamente en ambas cohortes cuya farmacoterapia de entre cinco y diez años fue corroborado por los registros del Instituto de Seguridad Social. Se seleccionaron como variables categóricas: la edad, el IMC, la circunferencia de la cintura, el historial de tratamiento médico de la hipertensión, historia de hiperglucemia, la actividad física, el consumo diario de frutas y verduras. Se utilizaron coeficientes del modelo de regresión logística multivariante para asignar a cada variable una puntuación¹⁴.

La puntuación de riesgo de diabetes se compuso como la suma de estos puntajes individuales en un rango de 0 a 21. Tomando en cuenta otros estudios, se incorporó la pregunta sobre antecedentes familiares de DM2. Con lo que se podría alcanzar un puntaje máximo de 26. Mientras mayor sea el puntaje que se obtenga en la prueba, mayor es la probabilidad de que se desarrolle diabetes en los próximos diez años¹⁴.

El test de FINDRISC, resultó ser una herramienta simple, rápida, barata, no invasiva y confiable para identificar individuos con alto riesgo de diabetes tipo 2¹⁴. El formulario FINDRISC fue aplicado a la población DPS y permitió identificar a quienes tenían mayor probabilidad de desarrollar diabetes 2 en los próximos 10 años; lo que ocurrió con el grupo de control solamente y no el grupo de intervención que para entonces había eliminado los factores de riesgo modificables de desarrollar DM2⁴⁰.

El test de FINDRISK cumple también con lo requerido por la OMS para una prueba de tamizaje: *“el uso de una prueba sencilla en una población saludable, para identificar a aquellos individuos que tienen alguna patología, pero que todavía no presentan síntomas”*⁴².

Varios organismos internacionales han colocado el test en línea, lo que facilita que todas las persona que dispongan de Internet puedan acceder al cuestionario. Sin embargo se aconseja que los resultados sean discutidos con un médico y que de ser necesario se realice un diagnóstico diferencial.

1.5 Aspectos Dietéticos en la Diabetes Tipo 2

La Asociación Americana de Diabetes, hace énfasis en el uso del tratamiento médico nutricional para el control de la diabetes 2 en todas las etapas de acuerdo al diagnóstico. Recomienda el tratamiento dietético en la prevención primaria para aquellos pacientes que tengan obesidad o pre-diabetes para retrasar la presencia de la enfermedad ante los factores de riesgo. En prevención secundaria para el control metabólico que evite el desarrollo de enfermedades concomitantes, manteniendo estados de normo-glucemia o lo más cercano a la normalidad, disminuyendo los niveles de colesterol y triglicéridos y manteniendo rangos normales la TA para protección cardiovascular. En prevención terciaria para retrasar dichas complicaciones y la morbimortalidad. El tratamiento nutricional no debe limitar la ingesta de alimentos, a menos que exista evidencia científica para ello y debe respetar la cultura alimentaria y las necesidades nutricionales de cada individuo²².

Varios estudios han demostrado la relación directa entre la dieta y la etiología o tratamiento de la Diabetes tipo 2. Anderson et al., son un grupo de autores destacados por su interés en la dieta como parte fundamental del tratamiento de la Diabetes tipo 2. En un estudio con 14 pacientes se concluyó que los pacientes diabéticos que consumieron una dieta de exclusión de grasa de origen animal y rica en cereales y granos enteros podían revertir su estado de salud y que esta condición permanecía aún después de terminada la dietoterapia. Los autores encontraron que luego de dos semanas había una disminución del 32% de colesterol y la dosificación de insulina bajó de 30 unidades diarias a 0.u/d⁴³.

En un estudio realizado en 25 pacientes con diabetes tipo 2 sometidos a tratamiento medicamentoso con antihiperoglucemiantes; se probó los efectos de la dieta macrobiótica vegetariana Ma-Pi 2 como agente terapéutico. Durante seis meses los pacientes consumieron básicamente cereales altos en fibra, vegetales, te verde, poca grasa y al igual que estudios anteriores, se tomó en cuenta el magnesio como micronutriente. Los resultados indican que el 88% de los pacientes suspendió el tratamiento medicamentoso y en general mejoraron su calidad de vida. Porrata C. et al., concluyeron que la dieta macrobiótica Ma-Pi 2, es una alternativa favorable en el tratamiento de la diabetes tipo 2⁴⁴.

Otra evidencia de que los cambios dietéticos pueden no solo mejorar el estado glicémico, sino que además puede revertir esta patología, fue demostrado por Lim E. et al.⁴⁵, mediante un estudio que incluyó 11 personas con diabetes tipo 2. Durante 8 semanas 2 mujeres y 9 hombres que tenían un promedio de 49 años y un IMC promedio de 33,6 kg/m², se sometieron a una dieta hipocalórica de 600 kcal/día. Entre los resultados los autores revelaron que al día séptimo del tratamiento dietético se normalizó la sensibilidad a la insulina hepática y disminuyó en un 30% la grasa del hígado y se normalizó la glucemia.

CAPÍTULO II MARCO METODOLOGICO

2.1 Ubicación del estudio

El estudio se realizó en una Institución educativa, que es una de las instalaciones operativas de la compañía SEGURINTEL S.A.:

Av. Carlos Julio Arosemena Km. 1½ vía Daule, Guayaquil - Ecuador

2.2 Tipo de investigación

Se realizó un estudio epidemiológico de tipo transversal y descriptivo, con alcance correlacional; en la necesidad de generar hipótesis etiológicas

- ***Línea y sublínea de Investigación:*** Salud Publica

2.3 Población y Muestra

Población

El universo estuvo comprendido por 60 trabajadores de la compañía de seguros SEGURINTEL S.A.

- ***Criterios de Inclusión***

Dentro de los criterios de selección se incluyeron a todos los colaboradores de la Compañía de Seguridad que estuvieron prestando sus servicios el día sábado 4 de diciembre de 2016 en las instalaciones operativas de la compañía de seguridad; que expresaron su voluntad de participar en la investigación y que firmaron el Consentimiento Informado (CI) (Anexo 1).

- **Criterios de exclusión**

Se excluyeron a todos los colaboradores que no estuvieron presentes en las instalaciones y fecha antes mencionadas. Cabe recalcar que todos los colaboradores participantes son del sexo masculino.

Muestra

La muestra estuvo comprendida por 40 colaboradores cumplieron el criterio de inclusión referido.

Declaración de Bioética

Ya que esta investigación se llevó a cabo con uso de Consentimiento Informado, ajustado a las normas de ética médica vigentes en Ecuador, a la Declaración de Helsinki y sus enmiendas y a la Guía para Buenas Prácticas Clínicas (ICH E6); se tomaron todas las precauciones para resguardar la intimidad del grupo de estudio y la confidencialidad de su información; por lo que una vez que aceptaron participar y firmaron el CI les fue asignado un código; siendo este el único medio de identificación registrado en los cuestionarios físicos y en la información digital. Adjunto al CI se archivó el registro de los datos del test de FINDRISC y demás información del estudio.

2.4 Conceptualización y Operacionalización de las Variables

Tabla Nº 1: Conceptualización y Operacionalización de las Variables

Variable	Definición Conceptual	Categorización o Dimensiones	Indicadores	Escala
Edad	Tiempo de vida a partir de la fecha de nacimiento hasta el día de la investigación.	Biológica: Años	Cédula de Identidad	<ul style="list-style-type: none"> • < 45 años • Entre 45-54 años • Entre 55-64 años • > 64 años

Índice de Masa Corporal	División del peso en kilogramos por el cuadrado de la talla en metros	Talla en centímetros Peso en Kilos (Diagnóstico nutricional)	<ul style="list-style-type: none"> • Normal: IMC 18.5 • Sobrepeso: IMC 25 • Pre-obesidad: IMC 25-29 • Obesidad Grado I: IMC 30 • Obesidad Grado II: IMC 35-39 • Obesidad Mórbida: IMC >40 	<ul style="list-style-type: none"> • < 25 • Entre 25-30 • > 30
Perímetro de la Cintura o Índice de Cintura	Contorno del abdomen medido en el punto medio entre el borde costal y la cresta iliaca, con la pared abdominal relajada.	Adiposidad abdominal aumentada determinada en centímetros	<p>Índice de cintura (IC) =</p> <p>Hombres:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Riesgo Bajo: <94cm • Riesgo Moderado: 94-102cm • Riesgo Alto: >102cm 	<p>Hombres</p> <ul style="list-style-type: none"> • < 94 cm • Entre 94-102 • > 102 cm
Actividad Física (AF)	Toda actividad física realizada en horas de trabajo o en otro lugar.	Actividad física	30 minutos/ día	<ul style="list-style-type: none"> • SI • NO
Consumo de Frutas y verduras	Todas las frutas y verduras, crudas o cocidas.	Frecuencia consumo. Protección Dietética	365 días al año	<ul style="list-style-type: none"> • Todos los días • No todos los días
Toma regular de Medicación Antihipertensiva	Medicamentos prescritos por un médico para el control de la hipertensión arterial	Existencia de Hipertensión	Tratamiento medicamentoso	<ul style="list-style-type: none"> • SI • NO
Antecedentes personales de valores altos de	Niveles de Glicemia fuera del rango normal	Existencia de estados alterados de	Glucosa Basal: >99 Glucosa	<ul style="list-style-type: none"> • SI • NO

glucosa	(hiperglicemia)	glicemia.	Postprandial: >140	
Antecedentes familiares de diabetes	Familiares que tengan o tuvieron diagnóstico de DM	Herencia genética	<ul style="list-style-type: none"> Abuelo/a, tía/o, prima/o Padre, madre, hermana/o, hija/o 	<ul style="list-style-type: none"> NO SI 2do y 3er grado consanguinidad SI 1er grado consanguinidad
Cuestionario Dietético	Encuesta sobre el consumo de alimentos que afectan al estado de la glicemia.	Riesgo dietético	Frecuencia de consumo	<ul style="list-style-type: none"> Nulo Poco Frecuente Frecuente
Presión Arterial (TA)	Medición que determina la resistencia de los vasos sanguíneos al flujo de sangre	Evaluación del riesgo cardiovascular	<p>Óptima: <120/<80</p> <p>Normal: 120/80-129/84</p> <p>Normal Alta: 130/85 – 139/89</p> <p>Hipertensión Grado 1: 140/90 – 159/99</p> <p>Hipertensión Grado 2: 160/100 – 179/109</p> <p>Hipertensión Grado 3: >180 / >110</p> <p>Hipertensión sistólica aislada PAS>140 PAD<90</p>	<ul style="list-style-type: none"> Con enfermedad Sin enfermedad
Glicemia postprandial capilar (GPC)	Cantidad de glicemia 2 horas después de una ingesta.	Prueba de sensibilidad con Biosensor de glucosa Oxidasa	Nivel Normal Nivel Alto	<ul style="list-style-type: none"> Normal: 60-139mg/dl Prediabetes: 140-199mg/dl Diabetes: >200mg/dl
Hemoglobina	Promedio de	Prueba de		<ul style="list-style-type: none"> Normal:

Glicada A1c	glicemia en los últimos 120 días (aproximadamente)	especificidad con dispositivo: POC bajo parámetros: NGSP	Porcentaje (%)	<ul style="list-style-type: none"> • <5.7% • Prediabetes: 5.7% - 6.4% • Diabetes: 6.5% o +
TEST DE FINDRISC	Escala de riesgo	Cualitativa evaluada por puntuación	<ul style="list-style-type: none"> • Riesgo Bajo • Riesgo Ligeramente Elevado • Riesgo Moderado • Riesgo Alto • Riesgo Muy Alto 	<ul style="list-style-type: none"> Menos de 7 Entre 7 y 11 Entre 12 y 14 Entre 15 y 20 Más de 20

2.5 Técnicas e Instrumentos para la recolección de la información

Para la toma de decisiones se observaron los objetivos de la investigación. Los criterios para la implementación de la prueba de tamizaje se realizaron en el marco de los requisitos propuestos en 1968 por Wilson et al.⁴⁶, para lo que se utilizó como herramienta principal el cuestionario o Test de FINDRISC (Finish Diabetes Risk Score).

El procedimiento empezó a las 07:00 con la preparación del área que fue asignada para la realización de las evaluaciones. La habitación contó con suficiente luz. Se distribuyó en el espacio asignando: una zona para la evaluación antropométrica y aplicación de cuestionarios, otra para la evaluación bioquímica y otra para el registro de los datos provenientes de las evaluaciones.

En la actividad se contó con la participación de una Enfermera para la medición de la TA, GPC y HbA1C, un Asistente administrativo que realizó el registro de los datos en los cuestionarios de la población y la autora de esta tesis.

Se realizó un ensayo de la rutina a realizar y se probaron los equipos portátiles de glucosa y de HbA1C. Se recibió un listado con los nombres de los participantes y se dio inicio a la actividad programada.

Se recibieron grupos de tres a cinco individuos y se explicó la naturaleza y alcance del estudio. Se procedió a dar lectura del CI. Todos los participantes leyeron y firmaron el CI.

El estado nutricional fue evaluado a través de indicadores antropométricos, utilizando el IMC y el IC, para lo cual se diseñó una sección antropométrica dentro de la Historia Clínica (Anexo 2)

La talla se midió a través de un tallímetro artesanal, construido con una cinta métrica metálica, con un error de 0.1 mm. Se colocó el objeto de medición a 60 cm del plano de apoyo en un pared lisa y perpendicular al piso. Se utilizó una escuadra para obtener la medición, después de colocar al individuo de espaldas a la pared, con los talones, gemelos, glúteos y cabeza pegada a la pared; las puntas de los pies separadas en un ángulo de 45 grados. Se ajustó (empujado) la posición para que tanto talones como pantorrillas queden pegados al tallímetro construido. Se ajustó también la cabeza manejando una línea imaginaria para que la mirada del individuo y posición queden en plano de Frankfort para localizar el vertex¹⁹. Se realizó la toma de la talla 3 veces poniendo y quitando la escuadra hasta verificar el dato. La medida se obtuvo en metros.

El peso se obtuvo utilizando una balanza digital Homedics, con un rango de peso de 10 a 160 kg y error de 0.1 kg. El individuo se pesó sin zapatos, y con ropa ligera de peso conocido, valor que fue restados al peso de cada individuo.

Se colocó al sujeto en el centro de la báscula y la medida se registró en Kilogramos.

A partir de las mediciones anteriores se obtuvo el IMC que se calculó mediante la ecuación que relaciona el peso en kilogramos dividido por la talla en metros al cuadrado. Los puntos de corte para riesgo nutricional y morbilidad utilizados fueron los de la OMS (2006)⁴⁷.

Tabla N° 2: Clasificación Internacional de la insuficiencia ponderal, el sobrepeso y la obesidad en adultos según el Índice de Masa Corporal

Insuficiencia Ponderal	<18.5
Intervalo Normal	18.5 - 24.9
Sobrepeso Grado I	>25.0
Preobesidad	25.0 - 29.9
Obesidad	>30.0
Obesidad Grado I	30.0 - 34.9
Obesidad Grado II	35.0 - 39.9
Obesidad Grado III o Mórbida	>40

Adaptado de: World Health Organisation (WHO). "BMI Classifications". WHO (2006)⁴⁷.

La medición del IC se obtuvo con una cinta métrica ergonómica marca SECA de 0.1 mm de error de material flexible e inextensible. Esta medición fue realizada por debajo de la caja torácica en el punto medio entre el borde costal y la cresta iliaca, con la pared abdominal relajada, para lo que se solicitó al individuo que inhale y luego exhale. No se presionó ni se dejó floja la cinta; de tal manera que no hubo fricción. El registro se llevó a cabo en centímetros²². Para clasificar este indicador antropométrico se utilizó el punto de corte establecido por Organización Mundial de la Salud (2008)⁴⁸

Tabla N° 3: Puntos de corte de la OMS de riesgo de complicaciones metabólicas

Indicador	Punto de Corte	Riesgo Metabólico de Complicaciones
Circunferencia de la cintura	> 94 cm (H); > 80 cm (M)	Aumentado
Circunferencia de la cintura	>102 cm (H); >88 cm (M)	Aumentado Sustancialmente
Hombres		>102 cm
Mujeres		>88 cm

Adaptado de: Waist Circumference and Waist–Hip Ratio WHO (2008)⁴⁸

Se elaboró una historia clínica con los datos de la evaluación antropométrica, examen físico, TA, GPA, HbA1c y promedio de glucosa estimada (Anexo 2).

El examen físico consistió en la observación en cara y cuello a todos los participantes en busca de acantosis nigricans. Paralelamente en el estudio se realizó la medición de la TA utilizando con un monitor digital de brazo marca OMROM. Se realizaron tres mediciones por individuo con un intervalo de al menos 5 minutos. La presión arterial fue clasificada según los criterios de European Society of Hypertension/ European Society of Cardiology (2013)⁴⁹

Tabla N° 4: Definición y Clasificación de los valores de Presión Arterial (mmHg)

CATEGORÍA	P. Sistólica (MMHG)		P. Diastólica (MMHG)
Optima	<120	y	<80
Normal	120–129	y/o	80–84
Normal Alta	130–139	y/o	85–89
Hipertensión Grado 1	140–159	y/o	90–99
Hipertensión Grado 2	160–179	y/o	100–109

Hipertensión Grado 3	≥180	y/o	≥110
Hipertensión sistólica aislada	≥140	y	<90

Fuente: ESH/ESC, 2013⁴⁹

A continuación se aplicó el cuestionario o test FINDRISC (Anexo 3), que incluyó ocho variables (edad, índice de masa corporal, circunferencia de cintura, historia de tratamiento para la HTA, antecedentes de hiperglucemia, al menos 30 minutos de actividad física, consumo diario de frutas y verduras y antecedentes familiares de diabetes), con puntajes asignados a cada respuesta y cuya sumatoria final, se busca en una escala predictiva del desarrollo de diabetes tipo 2 en los próximos 10 años. Si el valor de la puntuación total fue inferior a 7, se consideró el riesgo como “bajo” (1 de cada 100 desarrollará DM 2); si el puntaje es de 7 a 11 'riesgo ligeramente elevado' (1 en 25 desarrollará DM2). Resultados de 11 - 14 'riesgo moderado' (1 de 6 personas tendrá DM2), puntaje de 15 - 20 'alto riesgo' (1 en 3 tendrá DM2) y un valor mayor a 20 'riesgo muy alto' (1 de cada 2 personas tendrá DM2). Esta prueba fue elegida por su alta sensibilidad y especificidad^{6, 7, 14}.

Previamente se programó en Excel el test de FINDRISC para la encuesta y puntuación, cumpliendo con el objetivo de obtener una respuesta inmediata a medida que se llevó a cabo el estudio. Se registraron paralelamente los datos de la encuesta en el mismo cuestionario descrito, impreso con antelación.

La variable del cuestionario: edad, fue obtenida de la cédula de identidad de los participantes. El IMC y el IC fueron obtenidas de la evaluación antropométrica. Para la pregunta sobre el consumo de frutas y verduras, se determinó que el consumo debería ser diario para ser positivo². La opción sobre el ejercicio fue afirmativa si al menos realizaban 150 minutos de actividad física aeróbica de intensidad moderada en la semana durante al menos 3 días por semana con no más de 2 días consecutivos sin ejercicio²². En las variables sobre el uso de medicación antihipertensiva, antecedentes personales de hiperglucemia y

antecedentes familiares de DM, se consideraron las respuestas directas de la población. Para continuar con la prueba de especificidad se eligió como punto de corte => 12; que corresponde al indicador: 12 - 14, cuya escala es 'Riesgo moderado'.

Al unísono se registró el consumo de alimentos utilizando una encuesta de frecuencia de consumo ajustada a la población ecuatoriana (Anexo 4), la misma que fue llevada a una aplicación (APP) con uso de imágenes para permitir la estimación de las raciones ingeridas.

Una vez obtenido el puntaje se informó al participante del resultado y se consultó si quería continuar en el estudio a la siguiente fase.

La medición de glucosa postprandial capilar (GPC) se utilizó como prueba de sensibilidad. Se obtuvo con medidor portátil OneTouch Ultra, certificado para uso profesional y personal (Anexo 5)⁵⁰.

Los criterios para identificar riesgo de Diabetes o prediabetes mediante GPC aparecen en la siguiente tabla.

Tabla Nº 5: Criterios para la identificación de riesgo de Diabetes o prediabetes mediante glucosa postprandial capilar

Glucosa Postprandial a las 2 horas después de alguna comida	<140mg/dl	Normal
Glucosa Postprandial a las 2 horas después de alguna comida	140-199 mg/dL	Prediabetes
Glucosa Postprandial a las 2 horas después de alguna comida	>200 mg/dL	Diabetes

Fuente: American Diabetes Association, Standards of Medical Care in Diabetes, 2016²⁵.

La HbA1c se obtuvo utilizando un dispositivo capilar portátil (POC) A1CNow de la compañía Bayer que cuenta con los parámetros del NGSP y está certificado por la FDA para uso profesional y personal (Anexo 6). Los criterios de diagnóstico fueron los de la ADA ya que permiten categorizar a la prediabetes. La prueba se realizó solo a la población cuyo resultado en el test de FINDRISC fue 12 o más o glucosa postprandial alterada. Dos días antes del estudio, los dispositivos fueron evaluados mediante comparación de resultados con una prueba de laboratorio en uno de los colaboradores del estudio que solicitó participar voluntariamente. Los criterios para identificar el riesgo de diabetes o prediabetes según el porcentaje de HbA1c capilar en el equipo se describe en la tabla N° 6.

Tabla N° 6: Criterios para la identificación de riesgo de Diabetes o prediabetes según el porcentaje de HbA1c en equipos portátiles

Resultado	% HbA1c
Normal	< 5.7%
Prediabetes	5.7% a 6.4%
Diabetes	6.5% o más

Fuente: American Diabetes Association, Standards of Medical Care in Diabetes, 2016²⁵.

El Promedio estimado de Glucosa estimada (eAG) en mg/dL fue determinado según la Fórmula utilizada por Nathan et al. (2008)³⁵.

$$eAg = (28.7 \times A1c\%) - 46.7)$$

donde:

eAG: significa Estimación del Promedio de Glucosa

A1c%: significa Porcentaje de hemoglobina A1c

2.6 Técnicas de Análisis

Se confeccionó una base de datos en SPSS, versión 22⁵¹, y se utilizó el mismo paquete estadístico para el análisis y expresión de los resultados.

Los resultados de cada evaluación fueron informados a cada uno de los participantes. En los casos en los que se encontró un promedio alto de glicemia, de acuerdo a los resultados de la prueba de HbA1C; se aconsejó al individuo para que acuda a su médico y solicite una evaluación. La prueba de HbA1c debe repetirse cuando se encuentran valores mayor a 6.5% y las evaluaciones realizadas con equipos portátiles (POP) no deben ser utilizadas con fines de diagnóstico, solo de control²².

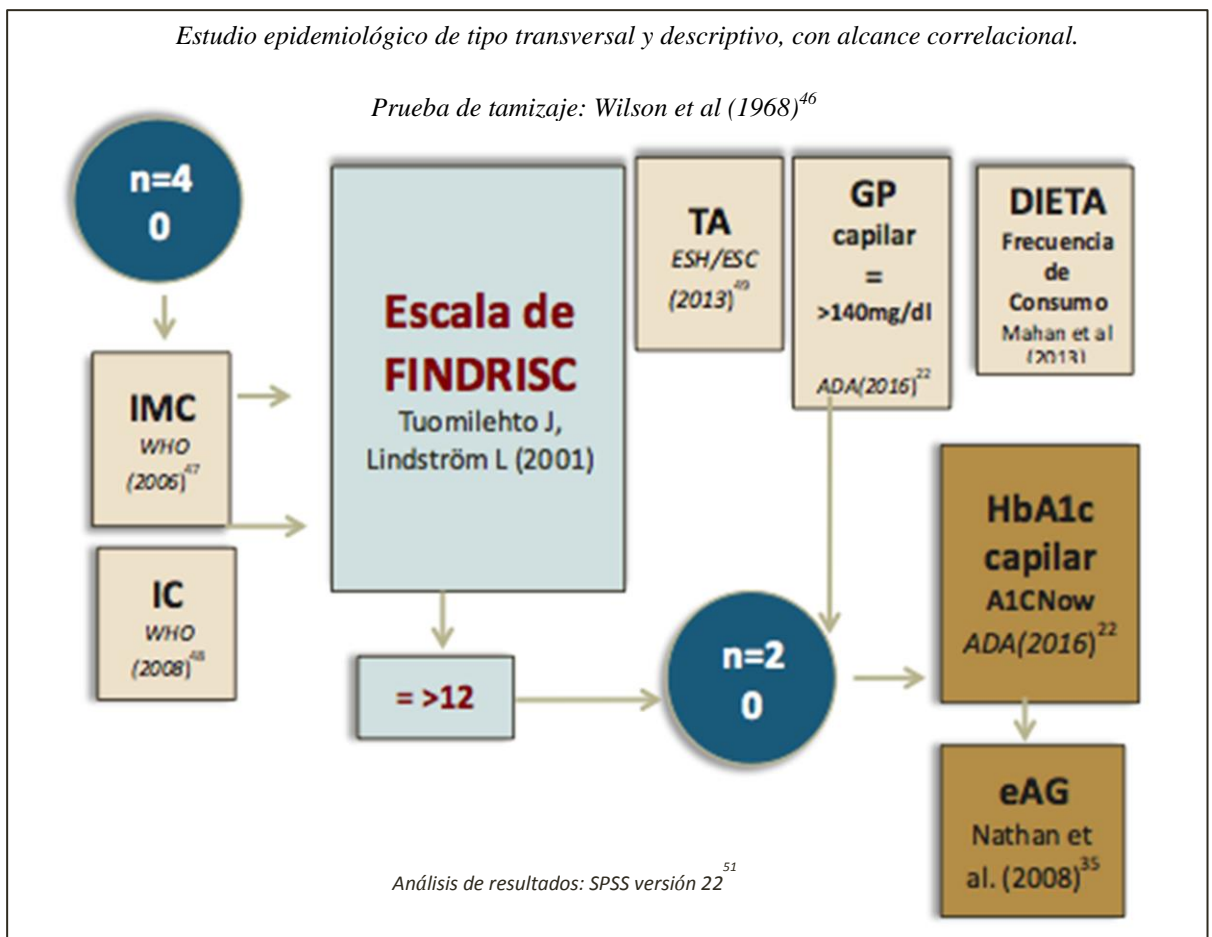


Gráfico N° 1. Resumen Gráfico del Protocolo de la investigación

CAPÍTULO III

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Se conoce que la edad es un factor de riesgo no modificable en el desarrollo de DM2 y que las guías de la ADA recomiendan realizar el cribado de DM2 a todos los adultos a partir de los 45 años de edad²².

En el siguiente gráfico aparece la distribución porcentual de frecuencias de los individuos analizados, según la escala de FINDRISC para la edad.

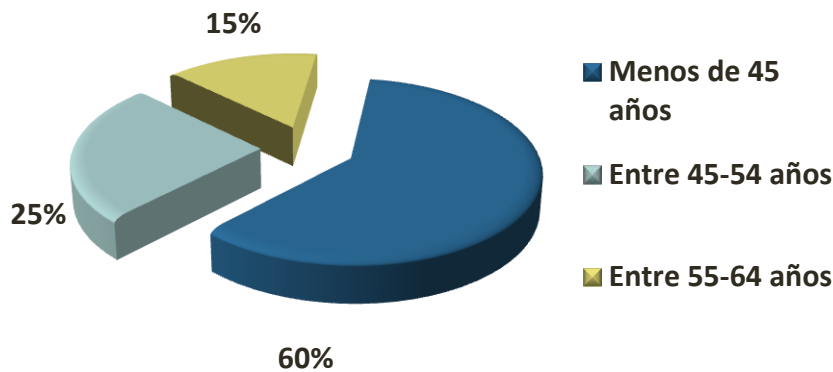


Gráfico N° 2. Distribución porcentual de frecuencia de los individuos estudiados, según la escala de FINDRISC para la edad.

Se encontró una frecuencia de 24 individuos entre 25 y 44 años de edad, lo que disminuye el riesgo de DM2 en la mayoría de la población estudiada (60%). La cuarta parte del grupo tiene 2 puntos de riesgo ya que se encuentran entre 45 y 50 años de edad; mientras el 15% obtuvo 3 puntos por presentar edades entre 55 y 64 años. No se encontraron individuos mayores a 64 años de edad entre los guardias de seguridad.

En el año 2014, Paredes et al.⁵², hicieron uso del test de FINDRISC en una investigación transversal con una muestra de 404 individuos mayores de 20

años que fueron seleccionados por muestreo no probabilístico y sin diagnóstico previo de DM2. Entre los resultados se describe que el 14,29% presentaba riesgo alto y muy alto de desarrollar diabetes tipo 2 en personas mayores de 64 años y con un estrato socioeconómico medio.

Otro estudio registró mayor incidencia de DM o TGA con el aumento de la edad de 60 a 69 años⁵³. Por otra parte, en el estudio CARMELA en México⁵⁴ los niveles de glucosa se incrementaban según se incrementaba la edad. Aquellos entre 25 y 34 años representaban el 3% e la población enferma, mientras los adultos entre 55 y 64 años sumaban el 22% de la prevalencia. Cabe destacar que en este grupo 1 de cada 4 hombres padecía DM2.

El IMC, es el principal indicador del estado nutricional del individuo y uno de los factores de riesgos más estudiados en la DM2. En el gráfico N° 3 se encuentra la distribución del riesgo según el IMC y explica el diagnóstico nutricional del grupo etario.

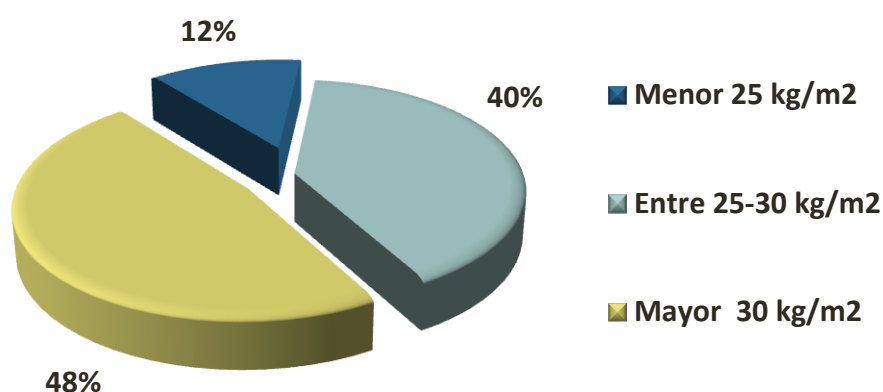


Gráfico N° 3. Distribución porcentual de frecuencia de los individuos según de escala de FINDRISC para el IMC.

Con respecto a esta variable clínica, solo el 12% (5 individuos) de la población no aporta puntaje en la escala de riesgo, ya que no presentaron sobreso.

El 40% (16 individuos) obtuvo riesgo medio (1 punto) para la escala al presentar sobrepeso. El 48% (19 individuos) se clasificaron obesos, obteniendo la mayor puntuación en el test de FINDRISC para el IMC. Uno de los obesos se encontró con obesidad mórbida ($IMC > 40 \text{ Kg/m}^2$). La media del IMC fue de 29.52, indicador de sobrepeso o probesidad⁴⁷.

Es común encontrar que el IMC es un factor muy alto de DM2 en América Latina. Así lo demuestra el estudio de la ciudad de Lima de García et al.⁵⁵, que encontró que la prevalencia de sobrepeso y la obesidad sumaban el 61,5%, representando un alto factor de DM2. Situación muy similar al de Peredes et al. en Caracas⁵², que encontró que el 41,34% de la población presentaba sobrepeso y 19,80% obesidad. Ochoa en Ecuador⁵⁶, encontró que el 69,9% de la población masculina presenta riesgo por su IMC.

Una de las principales preocupaciones en la obesidad es la distribución de la grasa corporal, donde la grasa central o abdominal es un factor común en las enfermedades cardiometabólicas. El gráfico N° 4 representa los resultados del factor de riesgo asociado a la obesidad central.

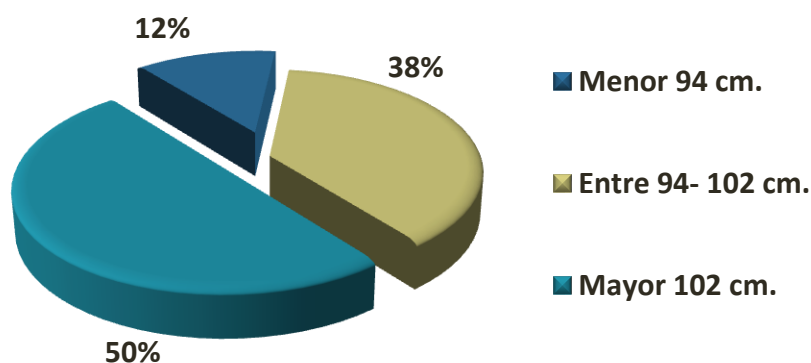


Gráfico N° 4. Distribución porcentual de frecuencias de los individuos, según el Índice de la Cintura.

La mitad de los sujetos analizados (n=40) obtuvo el mayor puntaje en test de FINDRISC (4 puntos) por presentar más de 102 cm de perímetro de cintura. El 38% se agrupó en el rango de 94cm a 102 cm, obteniendo 3 puntos y solo cinco custodios (12.5%) tienen un IC dentro de los parámetros masculinos saludables, es decir <94cm. Se encontró una relación significativa entre el IMC y el perímetro de cintura con una correlación de Pearson directa de 0.884 y $p=0.000$.

Aunque existen métodos fiables mediante el uso de equipos para diferenciar la grasa de la cavidad abdominal de la del tejido adiposo subcutáneo; es bien conocido que el perímetro de la cintura (PC) es un predictor de la obesidad visceral, siendo asociado de forma lineal a los trastornos metabólicos¹⁴. El detalle de los criterios para establecer los parámetros del perímetro de la cintura se describen por WHO en el 2008⁴⁸.

Los resultados hallados en el presente estudio son similares a un estudio en Ecuador, donde el 56,48% de la población masculina presentó un IC mayor a 102cm⁵⁶. Por otra parte, en Lima, García et al.⁵⁵, describen la obesidad central en el 28,64% de los individuos con valores superiores a 102 cm de perímetro de cintura.

La actividad física (AF) es fundamental en la reducción del riesgo de diabetes tipo 2 ya que incrementa la sensibilidad a la insulina independientemente de la edad, sexo e IMC. Entre la población analizada el 55% respondió que no realiza ninguna actividad física independiente a la de su trabajo, que consiste en eventuales rondas por las áreas del lugar donde prestan sus servicios como guardias de seguridad. Para esta respuesta se generaron 2 puntos en la escala. El resto de los encuestados (45%) indicó realizar al menos 30 minutos de actividad física diaria, incluyendo además de las actividades propias de su trabajo ya descritas, algunos deportes tres veces a la semana.

La actividad física es indispensable en el control y mantenimiento del peso porque incrementa la masa muscular, colaborando en el equilibrio energético sostenible. Se recomienda que para prevenir el aumento de peso se necesita una actividad física de moderada a intensa de 45 a 60 minutos en personas normopeso y para la activación del gasto de energía en individuos con obesidad, entre 60 y 90 minutos¹⁴. El sedentarismo ha ido en aumento según varios estudios⁵⁵⁻⁵⁷, siendo de 95% en el reportado por Vargas et al.⁵⁷.

La nutrición, base de la vida, es fundamental en la protección ante enfermedades no transmisibles como la DM2, lo que depende de la cantidad y tipo de alimentos consumidos². En el gráfico No 5 aparece el porcentaje de las respuestas de la población estudiada ante la pregunta sobre la ingesta diaria de frutas y verduras.

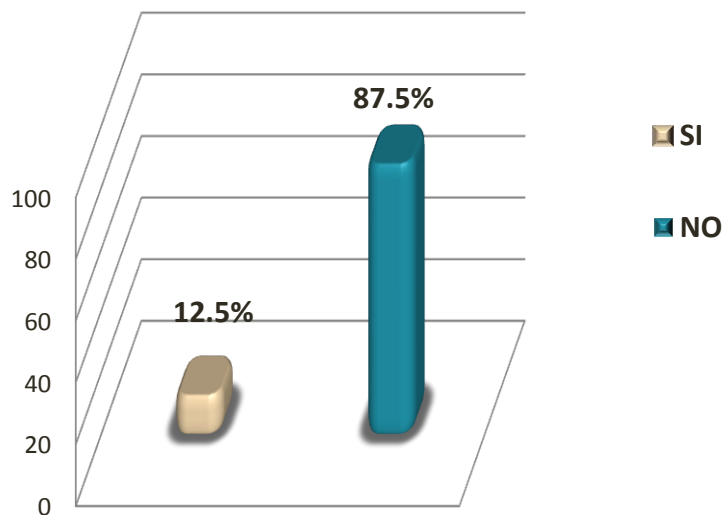


Gráfico N° 5. Distribución porcentual de frecuencias de los sujetos, según el consumo diario de frutas y verduras.

Un poco más de las tres cuartas partes de la población analizada no consume frutas y verduras diariamente y solo el 12% no obtuvo puntos en el test de riesgo ya que aseguraron consumir frutas y verduras a diario.

Vargas et al.⁵⁷, también reportaron una elevada prevalencia del 95% por esta variable. En otros estudios consultados el desbalance dietético sobre el la ingesta de frutas y verduras alcanza el 38,37%⁵² y el 65,36% de los individuos⁵⁶.

Las frutas y los vegetales son proveedores de fibra dietética, vitaminas, minerales y todos los fotoquímicos que actúan como sustancias bioactivas o fisiológicamente activas en los eventos de regeneración celular y sobre todo hacen frente al impacto del estrés oxidativo².

La hipertensión arterial es ciertamente un predictor del desarrollo de DM2¹. Se ha evidenciado que cierta medicación antihipertensiva con beta bloqueadores puede exacerbar la resistencia a la insulina⁷⁴. En el gráfico N° 6 se distribuyen porcentualmente los resultados a la pregunta sobre medicación para el control de la presión arterial.

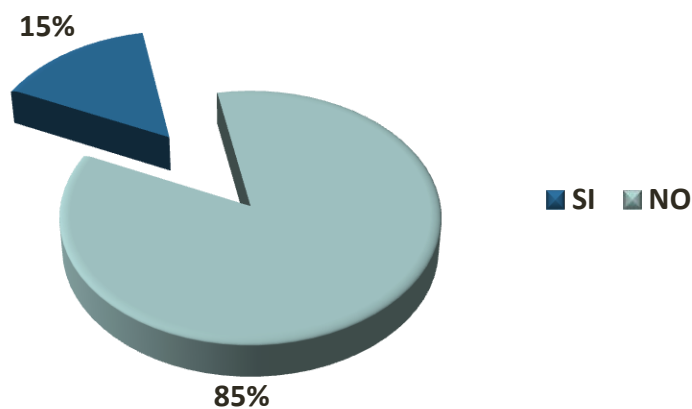


Gráfico N° 6. Distribución porcentual de frecuencias de los sujetos, según medicación antihipertensiva.

La mayoría de los individuos evaluados (85%) indicó que no toma medicamentos para el control de la presión arterial. El 15% restante (6 individuos), respondieron si estar medicados, obteniendo 2 puntos en esta

pregunta. Este resultado es muy cercano al 13,86% reportado por Paredes et al.⁵²; sin embargo, dista del 32,79% detectado por Ochoa en su estudio⁵⁶ y del 32,6% de la prevalencia encontrada por Salinero et al. en Madrid⁷.

La detección de los antecedentes de hiperglucemia es uno de las acciones prioritarias en la atención primaria de DM2 ya que se ha demostrado que la identificación en la fase normoglicémica, GBA o TGA previene o retrasa el desarrollo de la enfermedad y disminuye los costos sanitarios relacionados a la morbilidad¹⁴. El gráfico N° 7 da a conocer los antecedentes de hiperglicemia de la población participante.

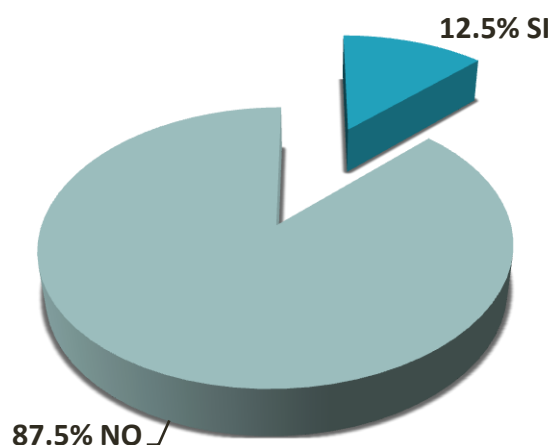


Gráfico N° 7. Distribución porcentual de frecuencia de los individuos según antecedentes de hiperglicemia .

La mayor parte de los individuos (87.5%) respondieron que nunca les fue referido un evento de glucosa alterada. Un octavo del grupo etario (12,5%) indicó haber tenido eventos de hiperglicemia en el pasado por lo que obtuvieron 5 puntos que fueron sumados en el test de FINDRISC. En este grupo se encuentran dos custodios con diagnóstico y tratamiento de DM2.

Según Paredes et al.⁵², en su estudio el 14,11% tenía antecedentes personales de glucemia elevada. Un porcentaje menor de hiperglicemia previa, encontró Ochoa⁵⁶ (6,47%) en su investigación. Opuesto a estos resultados, el estudio

CARMELA⁵⁴ informó que el 74% de los individuos respondieron tener antecedentes de valores glucosa sérica alterados, lo que fue incrementado con la edad, pasando del 64% experimentado en el grupo de 25 a 34 años de edad, al 90% en los de 55 a 64 años, pero con una extraña curva descendiente al 43% entre los de 35 a 44 años.

El conocimiento de la existencia de herencia familiar de ciertas enfermedades como la DM2 es de vital importancia. A pesar de conocer que existe implicación genética, nuevos estudios epidemiológicos se centran en la epigenómica y en cómo la intervención oportuna para la prevención, puede colaborar en la transformación de los hábitos familiares mediante un cambio de estilo de vida². La población estudiada respondió a la pregunta sobre antecedentes familiares de diabetes cuyos resultados se visualizan en el siguiente gráfico.

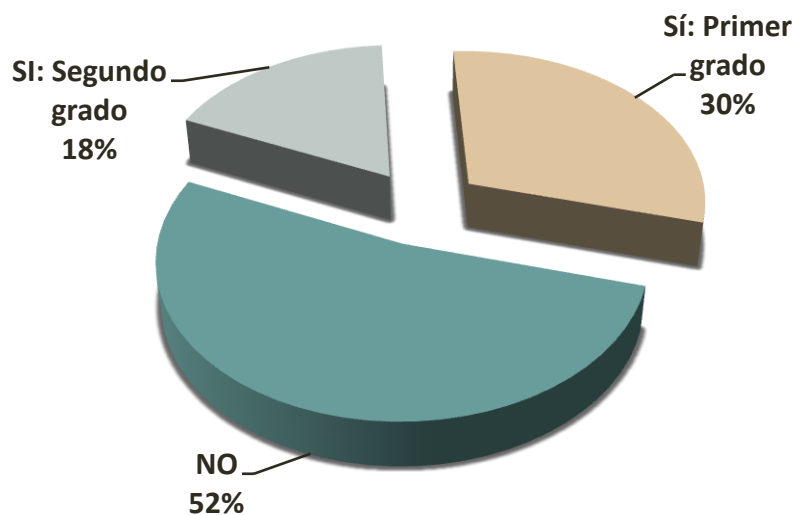


Gráfico N° 8. Distribución porcentual de frecuencia de los individuos según antecedentes familiares de diabetes

Como se puede observar, 21 individuos (52%) no tiene antecedentes familiares de DM, por lo que al clasificar el riesgo no se le otorgan puntos en la escala de FINDRISC en esta pregunta. Siete individuos (18%) respondieron tener antecedentes familiares de DM en segundo grado (abuelos, tíos, primos) por lo que obtuvieron 3 puntos en el test. El 30% (12 individuos) obtuvo 4 puntos en

esta pregunta porque respondieron que si tienen antecedentes familiares de DM en primer grado de consanguinidad.

Paredes et al.⁵², reportaron un 55,20% en su estudio con antecedentes familiares de diabetes tipo 2. Datos similares detectaron en el estudio de Ochoa⁵⁶ realizado entre los pacientes de la consulta externa del Hospital Teófilo Dávila de la ciudad de Machala; que reportó el 51,70% en la variable mencionada. Esta distribución pareciera ser constante al revisar los resultados del estudio de Malini et al.⁵³, realizado en una población con diagnóstico de DM2 o TGA donde se registró que el 58% tenía antecedentes familiares de DM. Sin embargo, el MADRISC Study⁷ reportó que solo el 31% de los individuos tenía antecedentes familiares de DM2.

A continuación se muestra el resultado final del Test de FINDRISC y el pronóstico según la escala de FINDRISC para desarrollar DM2 en los próximos 10 años; de acuerdo al tamizaje en la población analizada.

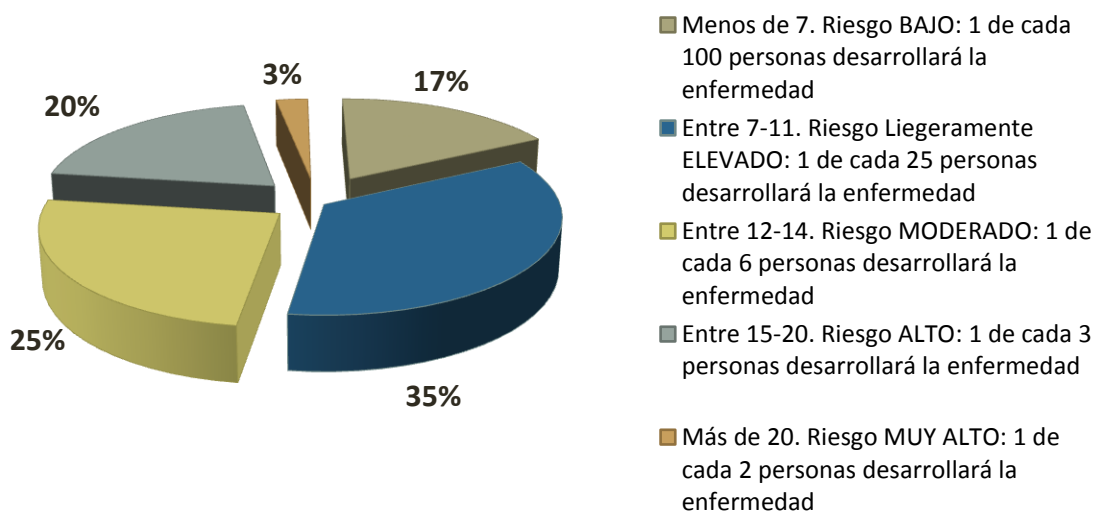


Gráfico N° 9. Distribución porcentual de frecuencia de los individuos, según la puntuación obtenida en la escala de FINDRISC.

Al analizar la puntuación del Test de FINDRISC, se observa que el 18% de la población (n=7) tiene riesgo bajo (una puntuación total menor a 7); el 35% está con riesgo ligeramente elevado de desarrollar DM2 (n=14). El 25%, es decir 10

individuos obtuvieron entre 12 y 14 puntos con un riesgo moderado; el 20% (n=8) tienen riesgo alto y el 2,5% (un sujeto) ‘riesgo muy alto’, con un puntaje mayor a 20.

El resultado de la escala finlandesa del presente estudio asoció positivamente un valor de coeficiente de correlación lineal de Pearson ($r=0.571$) al IMC de la población con una correlación bilateral directa de $p= 0.000$; tendencia que se incrementó en los resultados del IC ($r=0.621$) $p= 0.000$. El puntaje global también se correlacionó significativamente en $p=0.01$ con el puntaje de la edad ($r=0.52$); el puntaje del IMC ($r =0.62$); el del IC ($r =0.58$); el puntaje de la variable medicación antihipertensiva ($r =0.64$); puntaje e hiperglucemia previamente diagnosticada ($r =0,58$) y antecedentes familiares ($r =0.45$).

Existen muchas puntuaciones de riesgo para la detección de DM2 no diagnosticada y para la identificación de los factores asociados al desarrollo de esta entidad clínica. Independientemente de esto, consideramos que la escala de FINDRISC es la más conveniente por la inclusión de las variables asociadas al desarrollo de la enfermedad, ya sean modificables (dieta, actividad física, IMC, IC) o no modificables (genética, antecedentes patológicos, edad)⁷. La escala de riesgo finlandesa, ha sido traducida a más de 37 idiomas y validada en países como: Italia, Alemania, Holanda, Reino Unido⁷⁶, España⁷, Estados Unidos⁵, Venezuela⁵², Perú⁵⁵ y Ecuador⁵⁶.

Otros estudios coinciden con estos hallazgos, a excepción de la historia familiar^{57, 52}. En su estudio realizado en la ciudad de Machala en Ecuador en una población de 433 sujetos, Ochoa⁵⁶ reportó similares resultados con el 18,9% de riesgo alto y el 33,3% riesgo muy alto; lo que comprende el 52,2% de la población.

Zhang, et al.⁵, Realizaron un estudio para la Encuesta Nacional de Exámenes de Salud y Nutrición (NHANES, por sus siglas en inglés), de 1999 a 2010. Se evaluó el desempeño del test de FISDRISC en una población no diagnosticada

con DM2 integrada por 20.633 adultos. La prevalencia de diabetes no diagnosticada y prediabetes fue de 4,1% y 35,6%, respectivamente. Según los resultados, para identificar la DM no diagnóstica, los autores recomendaron un punto de corte de 10 y sensibilidad =0,75 para los hombres y punto de corte de 12 (sensibilidad = 0,72) para las mujeres. Para identificar la prediabetes, encontraron un punto de corte óptimo de 9 para los hombres (sensibilidad =0,61) y 10 (sensibilidad = 0,69) para las mujeres. NHANES, también coinciden que FINDRISC es una herramienta útil y fácil para identificar individuos adultos americanos con elevado riesgo de padecer diabetes.

En España también se pusieron a prueba los parámetros del Test de FINDRISC, añadiendo una puntuación simplificada "MADRISC Study"⁷. El grupo investigado estuvo formado por 1426 individuos (832 mujeres y 594 hombres) entre 45 y 74 años, con una edad media de 62 años. Dentro del protocolo se utilizaron otras herramientas de detección de la siguiente manera: GBA, POTG, HbA1c y POTG o HbA1c sola, con los puntos de corte de la ADA. Cuando se utilizaron los criterios HbA1c o POTG, la prevalencia de diabetes no diagnosticada fue del 7,4% (10,4% en los hombres y 5,2% en las mujeres), la sensibilidad de FINDRISC para el fin mencionado fue 0,72. El punto óptimo de corte fue ≥ 13 (sensibilidad = 63,8%, especificidad = 65,1%). La sensibilidad de MADRISC fue 0,76, con puntaje ≥ 13 como punto de corte óptimo (sensibilidad = 84,8%, especificidad = 54,6%). Los resultados de FINDRISC ≥ 12 para detectar cualquier disglucemia ofrecieron un mejor punto de corte cuando se utilizó HbA1c sola o combinada con POTG⁷.

Respecto a los factores de riesgo medibles, asociados al desarrollo de DM2, aparece en el Gráfico No. 9 la distribución porcentual de frecuencias de los individuos estudiados, según los valores de presión arterial en el momento de la recolección de los datos.

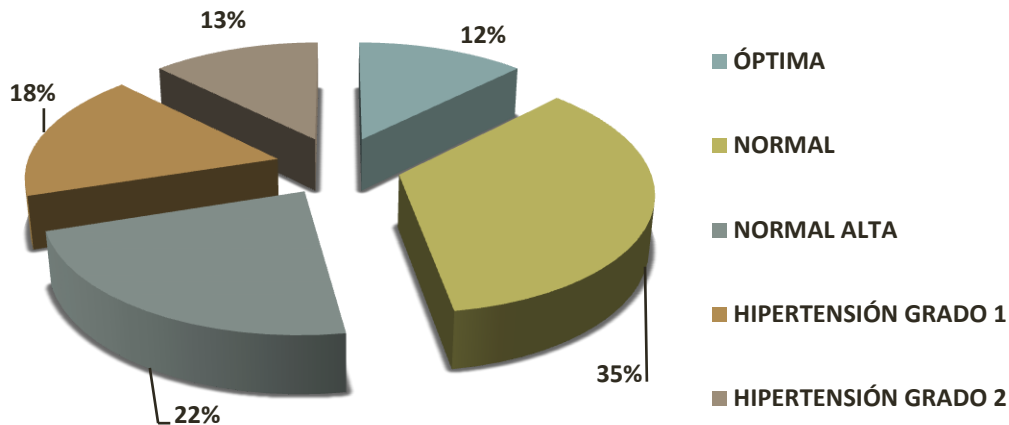


Gráfico N° 10. Distribución porcentual de frecuencia de los individuos según medición de la presión arterial.

En el momento de la evaluación, cinco individuos (12,5%) mantenía valores óptimos; 14 participantes (35%) tenía TA normal. El 22,5% de la población (9 sujetos) fueron clasificados con TA normal alta. Siete individuos (17,5%) HTA grado 1; y cinco sujetos (12,5%) HTA grado 2.

El valor promedio de la presión arterial sistólica (TAS) fue de 133.78mmHg, el valor máximo de 169mmHg y el mínimo de 113mmHg. Este procedimiento detectó 12 custodios que desconocían tener valores elevados de TA, lo que sumado a los que ya conocían de su patología podrían sumar el 30% de la prevalencia. Se encontró incorrelación ($r=0.240$) entre los resultados de la medición de la presión arterial y los resultados del FINDRISC con un contraste no significativo de $p=0.135$, lo que indicaría que ambos resultados son independientes.

Estos datos se asemejan a los encontrados en un estudio donde la PAS tuvo una media de 138,44mmHg y la prevalencia de HTA alcanzó el 27,3%⁵⁵. En el estudio MADRISC⁷, el 32,6% eran hipertensos con diagnóstico de síndrome metabólico y llevaban tratamiento medicamentoso con aspirina y bloqueadores del sistema renina-angiotensina, igualmente la prevalencia fue mayor en el sexo masculino.

La información obtenida, deja constancia de que el cribado para el reconocimiento de los factores de riesgo de desarrollar diabetes tipo 2, puede detectar aún otras enfermedades y situaciones de riesgo para diferentes poblaciones. Por otra parte, las recomendaciones higiénico dietéticas siguen ocupando los primeros renglones de los tratamientos no medicamentosos.

La glucosa postprandial es uno de los biomarcadores más importante aplicados en el diagnóstico de Prediabetes o DM2²²; sin embargo, para fines de este estudio fue utilizado como referencia en la sensibilidad del test de FINDRISC. A continuación se grafica la distribución porcentual de frecuencia de los individuos según la medición de la GPC.

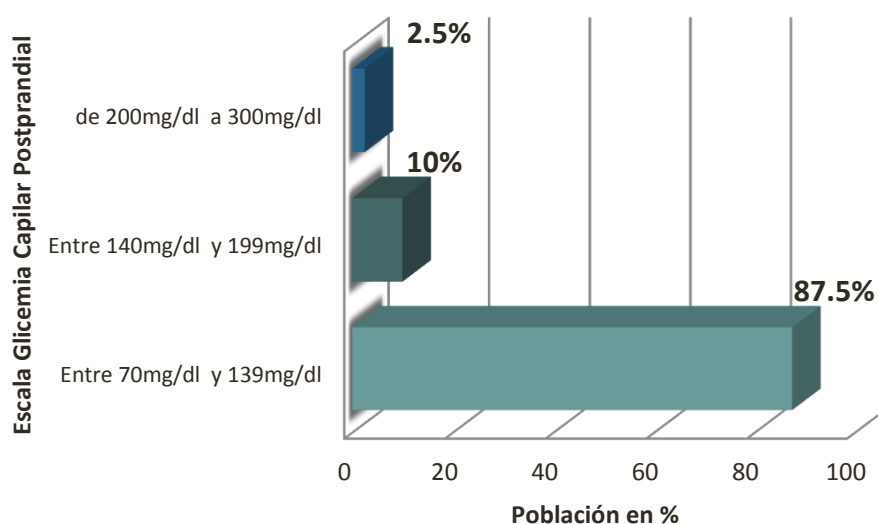


Gráfico N° 11. Distribución porcentual de frecuencia de los individuos según la medición de la glucosa postprandial capilar.

El 87,5% (35 individuos) estuvo normoglicémico, el valor mínimo fue de 79mg/dl. En 4 individuos que representan el 10% de la población se encontraron valores acordes a la prediabetes con una glucosa promedio de 158mg/dl; dentro de este grupo un custodio indicó tener diagnóstico y tratamiento medicamentoso de DM2. El valor más elevado de glucosa (242mg/dl) corresponde a un individuo (2.5%) que también mantiene diagnóstico y tratamiento de DM2 con Glucofage (Metformina) de 500 mg.

Los resultados de la medición de GP en este estudio, se asociaron significativamente de forma directa ($r = 0.411$) en el nivel $p < 0.01$, con los resultados de la escala de FINDRISC.

Un estudio realizado con 100 individuos en la sección de urgencias del Hospital Virgen de la Salud de la ciudad de Toledo, España; concluyó que la glucemia capilar realizada en condiciones adecuadas tiene una buena correlación con la glucemia venosa⁷⁵.

Por otra parte, en la ciudad de Málaga (España), Soriguer et al.⁷⁶, en un estudio longitudinal demostraron que la escala de FINDRISC es útil tanto para detectar diabetes tipo 2 no diagnosticada (0.74) como para predecir diabetes tipo 2 incidente (0.75). La mejor correlación se dio entre sujetos con glucosa en ayunas >100 mg/dl y FRINDRISC >9 , y concluyen que al cribado por test de FINDRISC es una herramienta útil para detectar personas con DM2, a la cual puede sumársele una prueba de glicemia capilar.

Según el resultado de la escala de FINDRISC 19 (47,5%) individuos debieron ser evaluados con la prueba de HbA1c capilar; sin embargo, se incluyó a otro sujeto cuyos valores de glicemia aleatoria capilar fueron de 156mg/dl; tomando en cuenta que su última ingesta fue 3 horas antes de la prueba de glucosa capilar. De esta manera el 50% de la población (20 individuos) fue considerada para la prueba de especificidad.

A continuación, se presenta el gráfico N° 11 la distribución porcentual de los individuos analizados, según el test de A1c capilar.

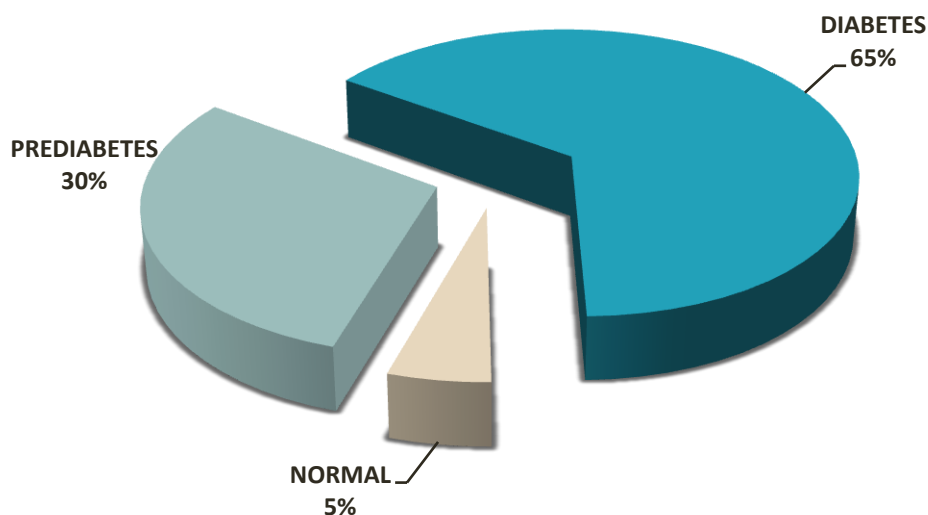


Gráfico N° 12. Distribución porcentual de la prevalencia entre los individuos según la prueba HbA1c capilar.

De los 20 sujetos a los que se les realizó HbA1c capilar, solo uno (5%) obtuvo un porcentaje $<5,7\%$, lo que se consideró normal. Seis individuos (30%), se categorizan en el rango de prediabetes ya que sus resultados alcanzaron porcentajes entre el 5,7% y 6,4% y 13 individuos (65%) tuvieron resultados iguales o mayores al 6,5%, valor que se considera diabetes, de los cuales los dos valores porcentuales más elevados ($HbA1c = 11\%$ y $HbA1c = 13\%$), correspondieron a los individuos que informaron durante el test de FINDRISC tener diagnóstico previo de DM2 con tratamiento medicamentoso.

El porcentaje mínimo de HbA1c fue de 5,1% ; la media fue de 7,23%. Los resultados de esta prueba mostraron una correlación fuerte de Pearson (0,61) y $p=0,004$, con los resultados del test del FINDRISC.

Cabe destacar que para las personas con diabetes diagnosticada se recomienda mantener un porcentaje de HbA1c <7%; glucosa postprandial (1-2 horas después de ingerir los alimentos) <180 (<10,0mmol/L) y glucosa basal y preprandial de 80 a 130mg/dl (4.4-7.2mmol/L). En ocasiones personas con antecedentes de hipoglucemias pueden mantener valores de HbA1c hasta 8%, e incluso si existen manifestaciones de complicaciones micro y macrovasculares²².

En un protocolo similar al del presente estudio, con una población de 120 pacientes no diagnosticados de DM2 que acudían al servicio de Medicina Interna del Hospital Juárez de México el test de FINDRISC fue el predictor del alto riesgo para desarrollar la enfermedad en 20 sujetos, a los cuales se les sometió a pruebas de HbA1c en sangre capilar y en sangre venosa. Sorprendentemente la HbA1c capilar tuvo una sensibilidad de 50% y especificidad de 95%, mientras que la prueba venosa mostró la misma sensibilidad pero 90% de especificidad. Los autores concluyeron que la prueba HbA1c puede incrementar la sensibilidad del diagnóstico al incorporarla a la escala finlandesa⁵⁷.

Otro estudio realizado en una población de 206 trabajadores agrícolas migrantes de Carolina Del Norte, comparó la prueba HbA1c y la glucosa plasmática al azar (GPA) usando equipos POC en sangre capilar, con las mediciones de laboratorio de HbA1C en sangre venosa más panel metabólico básico. La HbA1c POC tuvo un valor predictivo positivo del 82,6% y los investigadores concluyeron que esta prueba mediante el uso de equipos POC, debe ser considerada para el cribado de la diabetes en poblaciones de alto riesgo⁷⁷.

Los porcentajes de HbA1c capilar del presente estudio, fueron trasladados a eAG mediante la fórmula de Nathan et al.³⁸, cuyos resultados junto a los de la prueba GPC, se reproducen en el gráfico N° 12.

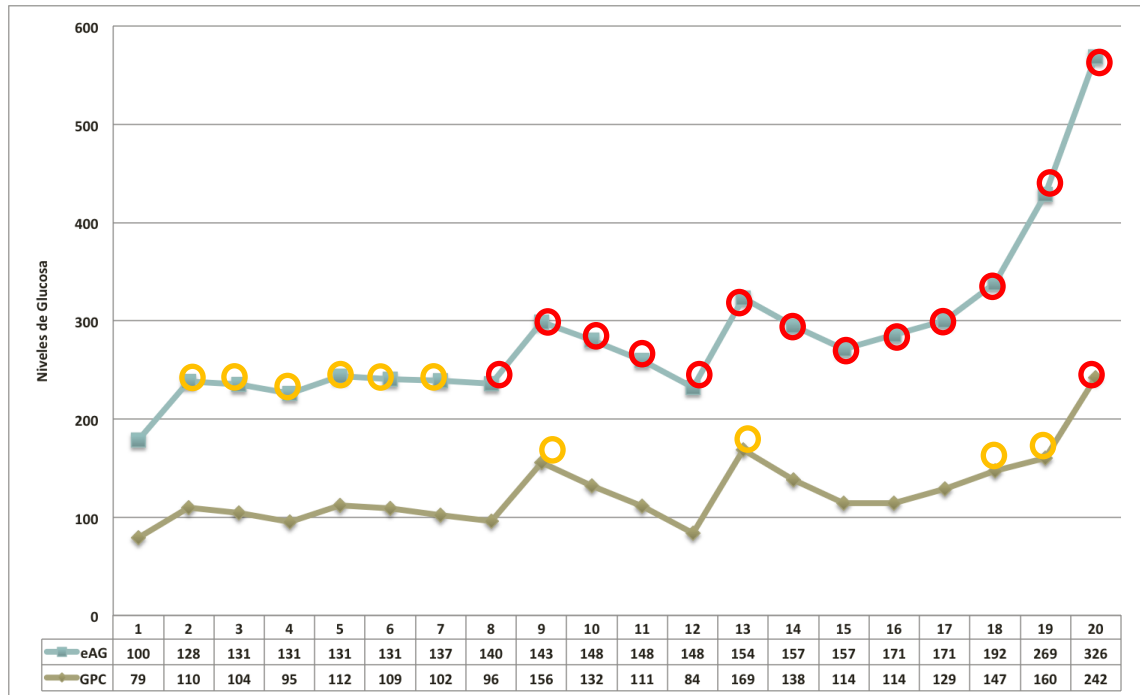


Gráfico N° 13. Resultados de eAG y Glucosa postprandial capilar

Los resultados arrojan que al momento del examen de glucosa postprandial capilar (GPC) solo cuatro individuos tuvieron niveles ligeramente aumentados, clasificándolos en prediabetes y uno de ellos, que presenta diagnóstico y tratamiento tuvo un GPC de 242 mg/dl. La media de GPC de este grupo fue de 125mg/dl, mientras la media de eAG fue de 160mg/dl. Los valores de eAG presentan valores aumentados de glicemia donde se observa un predominio de individuos (13 custodios), que según su promedio de glucosa durante el día (eAG) son diabéticos, seis clasifican con prediabetes y solo un individuo, es normoglucémico.

Así mismo, el otro valor más elevado de eAG (269mg/dl) con GPC de 160mg/dl lo presentó el otro individuo con diagnóstico y tratamiento de DM2. Este hallazgo indica que los pacientes bajo tratamiento no mantienen los valores de

glicemia recomendados y, por tanto, es probable que no estén llevando adecuadamente el tratamiento médico nutricional.

Al relacionar estas dos variables en los 20 individuos se comprueba la gran asociación existente entre eAG y GP, con una correlación de Pearson fuerte directa ($r = 0.83$) y sig. (bilateral) = 0.01, lo que parece sustentar que el uso de equipos POC puede tener alta especificidad para detectar a sujetos sanos, a quienes tienen riesgo de DM2 y a individuos con diabetes incidente sin que exista una agresión que limite al paciente ser diagnosticado tempranamente.

Los hábitos alimentarios sobre el consumo de alimentos de origen vegetal aparecen en el Gráfico N° 13.

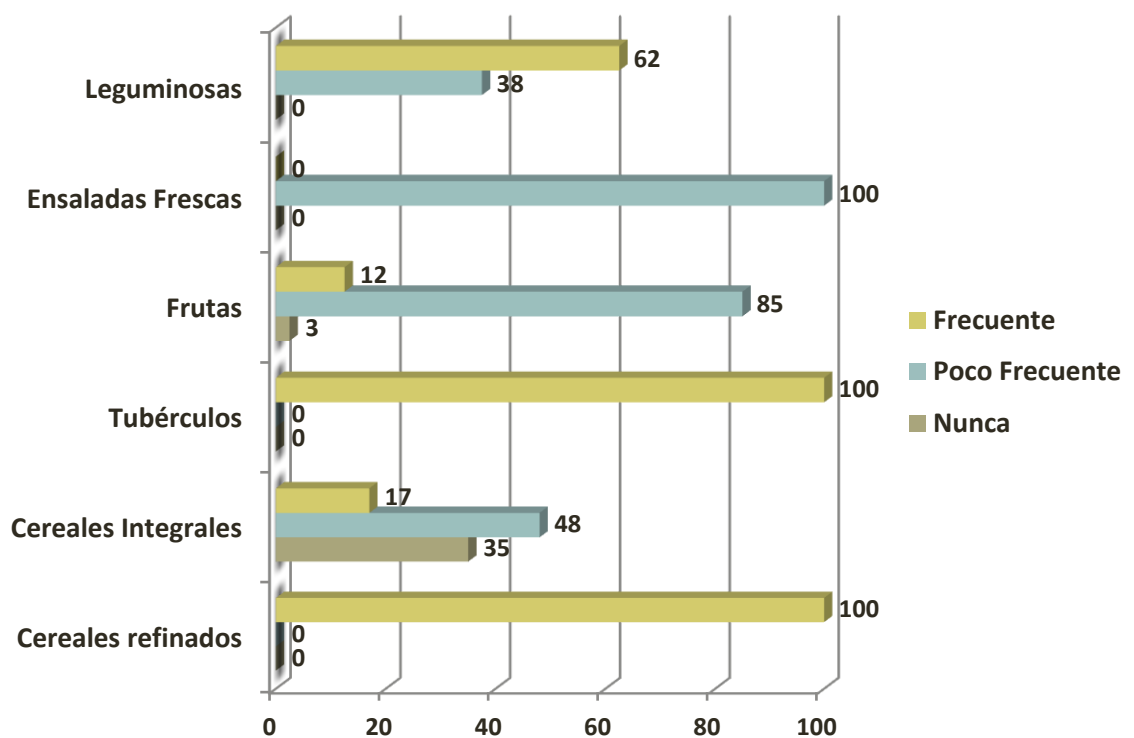


Gráfico N° 14. Distribución porcentual de frecuencias de los custodios según los hábitos de consumo de alimentos de origen vegetal.

Como se observa en la alimentación del grupo de trabajadores analizados, la totalidad (100%) tiene un consumo frecuente de cereales refinados y tubérculos, los que aparentemente, garantizan el aporte energético a partir de

carbohidratos complejos². El 62% de los individuos tienen un consumo frecuente de leguminosas. Llama la atención que solo el 12% y el 17% de los custodios consumen frecuentemente frutas y cereales integrales, respectivamente. Existe evidencia de que un patrón dietético caracterizado por altas ingestas de granos refinados ha llevado a un aumento de la incidencia de dicha enfermedad¹⁴.

Por otra parte, la mayoría de la muestra analizada ingiere poco frecuente ensaladas frescas y frutas (100%, 85%, respectivamente) y cerca de la tercera parte (30%) consumen entre 1 y 2 veces a la semana (poco frecuente) cereales integrales. Los cereales integrales no aparecen en la alimentación de 14 guardias de seguridad (35%) y una persona (3%) no consume frutas. Se encontró una correlación de Pearson entre el consumo de tubérculos con el IMC ($r=0.793$) con el IC ($r=0.783$) y con el resultado de FINDRISC ($r=0.658$) con una significancia de $p=0.01$ en todos los casos.

Sobre el efecto de los granos enteros, Meyer et al.⁵⁸, realizaron un estudio en la ciudad de Iowa en el que intervinieron 35.988 mujeres. Entre los criterios de inclusión se estableció que no tuvieran diabetes al iniciar el estudio y que fueran mayores de 40 años. El estudio buscaba la influencia de determinados alimentos en el desarrollo de diabetes tipo 2. Ese estudio prospectivo, duró seis años y demostró que quienes consumieron mayor cantidad de fibra insoluble en granos y cereales y magnesio, se mantuvieron libre de esta patología. Por otra parte 1.141 mujeres que desarrollaron diabetes tipo 2 consumieron alimentos ricos en carbohidratos simples y menor cantidad de fibra en granos enteros y cereales y menor cantidad de magnesio, siendo la carencia de este mineral, elemento que se ha vinculado como uno de los agentes causales del desarrollo de DM2².

Según Burcelin⁵⁹, se ha estudiado la capacidad de la de la fibra en reducir los picos de glucosa postprandial y su efecto protector del agotamiento del páncreas mediante la disminución de la demanda de insulina y se cree que

esto está mediado por la mayor secreción de hormonas intestinales (Glucocinetinas) péptido-1, en respuesta a la ingesta de glucosa, lípidos o carbohidratos no digeribles que son responsables de la respuesta de insulina a una comida.

Según Weickert et al.⁶⁰, ese evento también beneficiaría a la saciedad con el retardo del vaciamiento gástrico ayudando en el control del peso, lo que disminuye el factor de la obesidad en el desarrollo de DM2. En su estudio clínico con 17 individuos, los autores reportaron que el consumo de fibras de cereales insolubles altamente purificadas por tres días consecutivos, aumentó la sensibilidad a la insulina en todo el cuerpo, lo que podría colaborar en la reducción del riesgo de DM2. Los resultados fueron asociados a un efecto postprandial en el manejo de carbohidratos aún al día siguiente de la ingesta.

Debido a que a que la población estudiada tiene un consumo poco frecuente de frutas y vegetales, no cumple con la recomendación de consumir al menos 5 porciones al día de estos alimentos (80g cada una) para una dieta saludable². La ingesta y niveles en sangre de antioxidantes carotenoides como el α -caroteno y licopeno presentes en alimentos de origen vegetal, se han asociado significativamente con una menor riesgo de padecer cáncer próstata⁶³.

Un estudio encontró que la una mayor ingesta de verduras de hoja verde ajustado a una ingesta de al menos 106g, se asoció con una reducción del 14% riesgo de DM2 ($P=001$)⁶⁴. Cabe destacar que el magnesio es un constituyente esencial de la clorofila². Aunque los mecanismos de prevención que ofrecen estos alimentos aún no se conocen con exactitud, se cree que las sustancias nutritivas presentes en ellos (vitaminas y otras sustancias bioactivas) interactúan en el medio interno del organismo promoviendo la salud mediante la lucha contra los radicales libres vinculados con el desarrollo de la fase temprana de algunas enfermedades crónicas como la DM2².

En el gráfico N° 14, se presenta porcentualmente la ingesta de alimentos de origen animal de los custodios.

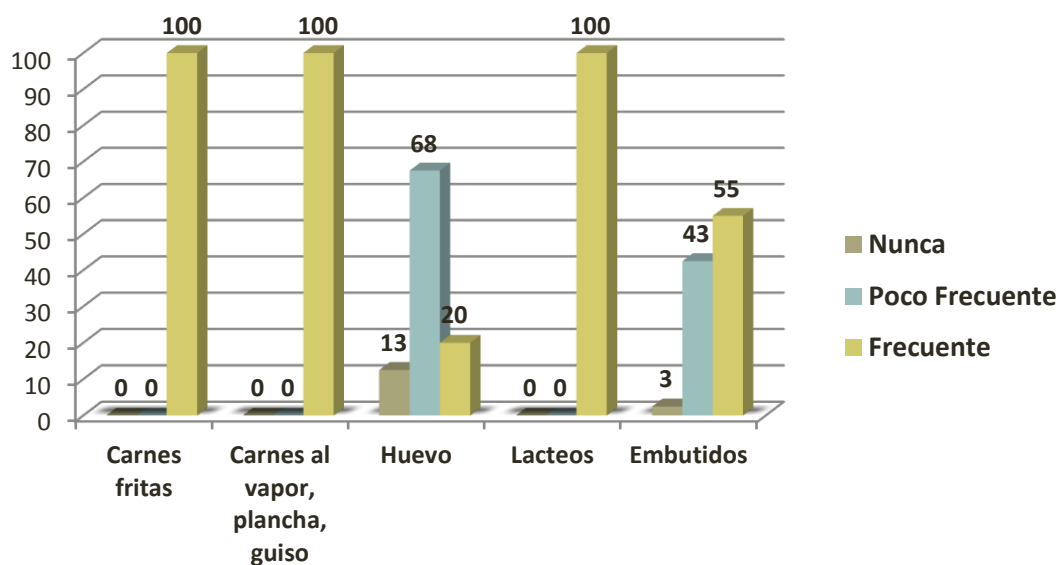


Gráfico N° 15. Distribución porcentual de frecuencias de los individuos según los hábitos de consumo de alimentos de origen animal.

La frecuencia de consumo de proteínas de origen animal en sus diferentes presentaciones, es variado en toda la población estudiada (n=40). Las carnes (res, pollo, cerdo) son consumidas preferentemente fritas, al vapor a la plancha, en guisos y sopas de forma frecuente en el 100% de los custodios. Ciertamente este grupo consume suficiente proteínas que aseguren los aminoácidos esenciales, aunque la calidad de esas proteínas no resulta adecuada ya que se trata de las partes que contienen más grasa saturada. La ingesta de carnes fritas se correlacionó directamente con el IC ($r = 0.788$), $p = 0.000$ y significativamente con el IMC ($r = 0.542$) y con la TAS ($r = 0.383$), $p = 0.015$.

El huevo, es un alimento reconocido como la proteína perfecta por su aporte proteico de alto valor biológico y ningún aporte de purinas¹⁹; sin embargo, el 13% de la población de este estudio nunca se beneficia de su valor nutricional. 27 de ellos (68%) realiza un consumo poco frecuente y tan solo 8 individuos (20%) mantienen un consumo frecuente.

Otro consumo frecuente de proteínas de origen animal se da mediante la ingesta de lácteos (leche, queso, yogurt) en todos los individuos (100%). Un incremento en el consumo de productos lácteos bajos en grasa se ha asociado con un menor riesgo de diabetes⁶¹. Independientemente de que no hay carencias por el consumo de estos productos en el grupo estudiado, se desconoce si los lácteos consumidos contienen el total de la grasa animal o no.

Las carnes procesadas (embutidos) mantienen un alto consumo ya que son ingeridas de forma frecuente por 22 sujetos (55%) y 17 de ellos (43%), las consume con poca frecuencia. Tan solo un custodio (3%) nunca las consume. El alto consumo de productos cárnicos procesado ha sido vinculado al desarrollo de DM2¹⁴. Estos resultados tuvieron una correlación de Pearson con el IMC ($r=0.469$) $p=0.002$ y con el IC ($r=0.500$) $p=0.001$.

En 1990 Tsunehara et al., llevaron a cabo un estudio en la ciudad de Washington en personas cuyos padres eran japoneses. El objeto era analizar las dietas y la diabetes en este grupo etario. Se conoció como resultado, que la dieta del grupo en estudio era una dieta occidental con alto consumo de proteínas de origen animal y por ende de colesterol; mantenían sobrepeso y la prevalencia de diabetes tipo 2 era cuatro veces mayor que el grupo de control que aún vivía en Japón y mantenía la dieta tradicional de ese país. Los autores concluyen que los factores dietéticos son determinantes en la etiología de la enfermedad⁶².

Las proteínas de origen animal que se consumen procesadas a altas temperaturas (fritas o a la parrilla) pueden formar ciertos productos químicos como las aminas heterocíclicas y los hidrocarburos aromáticos policíclicos que podrían afectar a la salud. Otro factor a destacar es que en el tipo de carnes consumidas por esta población hay presencia de grasas nocivas y sal oculta, especialmente en los embutidos².

Cuando un individuo que tiene una dieta de 2.000kcal/día, consume 165g de carne asada, lo que representa cerca de 40g de proteína; también consume 12g de grasa saturada, mucho más del 60% valor diario recomendado. Mientras un embutido, que podría tener menos grasa saturada, contiene una enorme cantidad de sodio, cuya cantidad recomendada por el fabricante puede ir por encima del valor diario recomendado. Una porción de pescado puede tener cerca de 34g de proteínas, cerca 2 gramos de grasa saturada y además de ser baja en sodio aportaría ácidos grasos poliinsaturados. En la búsqueda de proteínas, las leguminosas en combinación con cereales como por ejemplo: arroz integral y frijoles, pueden aportar cerca de 17g de proteínas y 16g de fibra sin otros factores perjudiciales^{2, 19}.

A continuación se grafican los porcentajes sobre frecuencia de consumo de bebidas azucaradas y snack's en los individuos analizados.

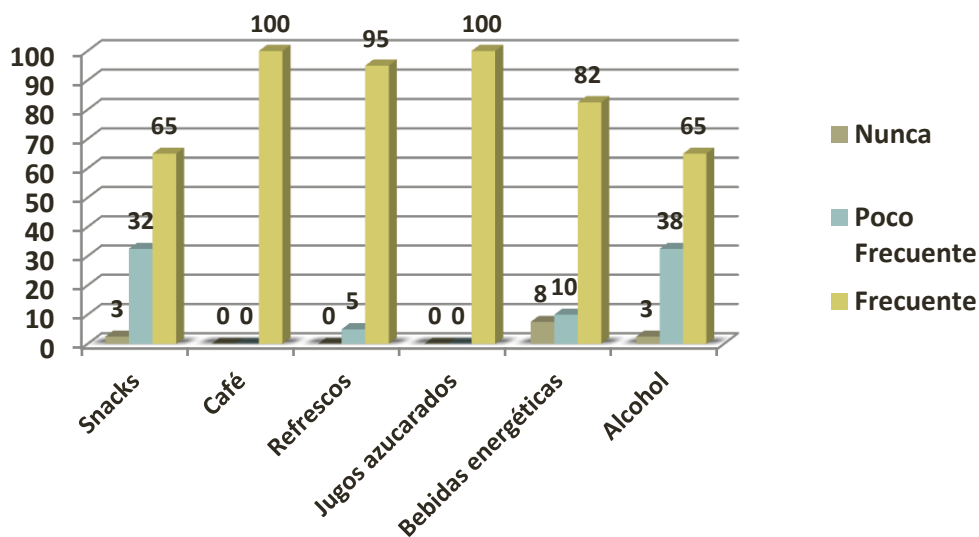


Gráfico N° 16. Distribución porcentual de frecuencias de los custodios según los hábitos de consumo de bebidas y snack's.

En el presente estudio la ingesta de snack's es frecuente en el 65% de la población (26 sujetos); 13 custodios (32%) tienen un consumo poco frecuente y un custodio (3%) nunca consume este tipo de productos. Cabe destacar que los alimentos en referencia incluyen alimentos industrialmente procesados y envasados, tales como: papas fritas, pasteles, helados y otros productos altos

en grasas saturadas, sodio y azúcar y pobres en vitaminas y minerales; cuya ingesta excesiva conduce al desarrollo de enfermedades no transmisibles². A pesar de encontrar una correlación de Pearson débil, entre estos resultados con el IMC y el IC, fue altamente significativa ($r=0.469$ con $p=0.002$ y $r=0.419$ con $p=0.007$, respectivamente).

El consumo de Alcohol en el grupo etario guarda similitud en frecuencia de consumo con la ingesta de snacks. Siempre es preocupante que el 65% presente un consumo frecuente. Se ha establecido que el consumo moderado de alcohol puede tener un efecto protector y lo opuesto acarrea mayor riesgo de DM2¹⁴. Se encontró correlación de Pearson significativa, aunque débil, entre la ingesta de alcohol y la TAS ($r=0.322$) con una significancia de $p=0.043$.

Las bebidas más frecuentes en todos los custodios (100%) son los jugos y el café azucarados. Otro hábito frecuente (95%) es la ingesta de refrescos de cola, lo que es poco frecuente en solo 2 individuos (5%). El consumo de bebidas energéticas también fue comúnmente elevado en 33 sujetos (82%) quienes mantienen un consumo frecuente frente al 8% (tres individuos) que no las consume nunca y 4 custodios (10%) que mantiene un consumo poco frecuente. El café con azúcar añadido fue significativo con el IMC ($r=0.407$ y $p=0.009$) y el resultado del consumo de bebidas energizantes se correlacionó directamente con el resultado de la TAS ($r=0.754$) $p=0.001$.

Hecho similar encontraron Reid et al. en un estudio sobre el consumo de bebidas energéticas entre jóvenes y adultos en Canadá, donde el 73,6% de los encuestados informó consumir bebidas energéticas siempre; mientras el 15,6% lo había hecho en la última semana, superando la guía común para el consumo diario máximo (> 2 / día) y el contexto usual de los lugares y motivos del consumo⁶⁵. La población de este estudio, justificó el consumo por el impulso energético que sentían luego de la ingesta, tomando en cuenta que tienen horarios de trabajo rotativos que afectan el reloj biológico.

Las bebidas azucaradas no suelen ser endulzadas con sacarosa. El recurso más utilizado es el jarabe de maíz alto en fructuosa. Al consumir continuamente refrescos de cola y jugos endulzados, se está ingiriendo cantidades excesivas de fructuosa que terminan alterando el metabolismo de la glucosa y los lípidos, lo que colabora en el aumento del peso e indirectamente en el riesgo de DM2². En las directrices nutricionales del año 2013, la ADA recomienda limitar o evitar el consumo de bebidas azucaradas de cualquier edulcorante calórico incluido el jarabe de maíz de alto en fructuosa y sacarosa para reducir el riesgo de aumento de peso y el empeoramiento del perfil cardiovascular⁶⁶.

Montonen, et al., realizaron una investigación en una población de 4.304 hombres y mujeres entre 40 y 60 años de edad, que se encontraban libre de diabetes, los autores encontraron que el alto consumo de bebidas azucaradas y la elevada ingesta de fructuosa y glucosa incrementa el riesgo de DM2. Mediante la recolección de datos de consumo de alimentos por historia dietética que incluía la dieta habitual; se calculó la ingesta de diferentes azúcares. La ingesta combinada de fructosa y glucosa se asoció con el riesgo de diabetes tipo 2, pero no se observó asociación significativa para la ingesta de lactosa o maltosa⁶⁷.

Otro estudio concluyó que el consumo regular de refrescos azucarados y bebidas de frutas incrementan el riesgo de DM2 en mujeres afroamericanas y asoció el consumo de refrescos de manera proporcional al índice de masa corporal; mientras que el consumo de bebidas de solo frutas era independiente del índice de masa corporal⁶⁸.

El consumo de bebidas energéticas en esta población, fue un hallazgo involuntario. La pregunta sobre la ingesta fue incluida porque mientras se evaluaba la presión arterial se encontraron valores anormalmente elevados en la mayoría de los participantes. Se conoció entonces que habían ingerido

bebidas energéticas de reconocidas marcas comerciales. Además de contener azúcar (30g por 240ml en promedio) contiene otros agentes como taurina, guaraná, cafeína, glucuronolactona, ginseng, y algunas vitaminas. La bebida energética más consumida tiene un costo de \$1 (US) y la siguiente cuesta \$0.75cc. Se ha encontrado relación entre el consumo de bebidas y eventos relacionados a la presión arterial en reposo elevada, reflejando una mayor carga miocárdica⁶⁹.

Un estudio reciente sugiere que el consumo de bebidas energéticas puede conducir a eventos cardiovasculares por carga de trabajo cardíaca aumentada y una disminución de la velocidad del flujo sanguíneo cerebral, incluso durante una prueba de estrés mental⁷⁰.

De igual manera el uso de estas bebidas en personas con obesidad fue advertido por los efectos nocivos para el corazón en un estudio entre jóvenes saudíes que incluyó a 31 estudiantes de los cuales 18 tenían sobrepeso y obesidad y 13 eran normopeso. Se reportaron incrementos significativos de PA a los 30 y 60 minutos posteriores a la ingesta⁷¹.

El consumo de bebidas energéticas puede presentar efectos desfavorables no deseados como: agitación, inquietud, ansiedad, temblores, palpitaciones y cambios en el ritmo (taquicardia), deshidratación, gastritis, trastornos del sueño, convulsiones y muerte en casos aislados. Estos eventos han sido reportados a los centros de control de envenenamiento y las autoridades reguladoras⁶⁵.

A los participantes del presente estudio que indicaron haber consumido bebidas energéticas, se les volvió a medir la presión arterial 4 horas después, tomando en cuenta el promedio de tiempo de impacto de la cafeína en el organismo². Sin embargo muchos continuaron con la tendencia de presión arterial elevada.

Sobre la frecuencia en el consumo café, es probable que el grupo etario ingiera mucho más del límite superior de cafeína en adultos sanos, ya que si beben más de 3 tazas de café al día y una tiene cerca de 85mg de cafeína, más un refresco de cola que aporta cerca de 50mg y las bebidas energéticas que tienen entre 4 y 5 veces más cafeína que los últimos mencionados; es de suponer que superaran los 400mg de cafeína/día².

Hasta el momento del estudio, el único signo evidente por la ingesta de bebidas energéticas y posiblemente exceso de café, fue la presión arterial actual.

Con relación a la DM2, un estudio realizado por Salazar et al.⁷², durante los años 1986 y 1998, encontró que el consumo de café a largo plazo es un elemento protector al desarrollo de la enfermedad. Los autores documentaron 1.333 nuevos casos de diabetes tipo 2 en hombres y 4.085 nuevos casos en mujeres, encontrando una asociación inversa entre la ingesta de café de aproximadamente 6 tazas diarias y la diabetes tipo 2; lo que representaría cerca de 500mg de cafeína, valor cercano al promedio recomendado.

Recientemente en el 2011, otro estudio en una población de 2.332 individuos evaluó la relación entre la ingesta de café, glucosa en ayunas y el desarrollo de DM2. Los individuos que ingerían entre 38 y 46% de café habitualmente presentaron un menor riesgo de DM2, de quienes no lo consumían. Esto fue observable en los sujetos recientemente identificados con DM2 que vieron reducidos los valores de GBA a mayor ingesta de café⁷³.

Al comparar los resultados de la escala de FINDRISC con los resultados de la encuesta de consumo de alimentos; se observó que existe una correlación inversa perfecta con relación a la ingesta de cereales integrales ($r = 0,345$) y $p = 0.029$, estableciéndose que estas variables se encuentran ligadas. Sobre la relación con los tubérculos se encontró una correlación significativa de Pearson ($r = 0.658$) y $p = 0.000$; siendo mucho mayor con la variable 'carnes fritas' ($r = 0.753$ y $p = 0.000$). No se encontró correlación con otros alimentos evaluados.

EL resultado de la uniformidad dietética de la población estudiada podría ser extraordinario, de no ser porque todos ellos trabajan en las mismas instalaciones y consumen los mismos alimentos provistos comercialmente. Los individuos no disponen de un área para almorzar, ni de un refrigerador para guardar alimentos preparados en el hogar; desconocen de la adecuación dietética y de la seguridad alimentaria y su alimentación se basa en hábitos locales ya sea por cocina tradicional o por alimentos de conveniencia que se encuentran disponibles en su entorno.

Se confirma que la dieta de la población es hipercalórica, con alto consumo de grasa animal que incluyen embutidos, carne roja, alto consumo de sal y de bebidas azucaradas. Muchos de los alimentos los consumen fritos, incluso los tubérculos que son consumidos en empanadas con queso o carnes. Los cereales que se consumen son refinados y de forma monótona.

El consumo de vegetales y frutas frescos es pobre, así como la ingesta de legumbres y frutos secos, lo que denota carencia de vitaminas, minerales, otros fotoquímicos indispensables y prebióticos que tienen la capacidad de absorber radicales de oxígeno y cuya privación facilita un ambiente inflamatorio, debilita al sistema inmune, y conlleva al desarrollo de enfermedades oportunistas incluidas las enfermedades crónicas y degenerativas no transmisibles como la DM2².

Independientemente de aquellos factores que se pueden modificar, especialmente los asociados al estilo de vida; un tratamiento intensivo retrasa o evita el apareamiento de la diabetes tipo 2 o de sus efectos concomitantes en quienes presentan riesgo por aspectos genéticos¹⁴.

CONCLUSIONES

- 1- Existe un elevado porcentaje de custodios con riesgo muy incrementado de enfermedades no transmisibles por presentar IMC e IC por encima de los valores que marcan acumulación de grasa abdominal.
- 2- Las principales variables del test de FINDRISC que identifican riesgo asociado al desarrollo de DM2, son la edad, los indicadores antropométricos, la medicación antihipertensiva, la hiperglucemia previa, y los antecedentes familiares de diabetes.
- 3- El test de FINDRISC demostró ser una prueba de tamizaje no invasiva de alta sensibilidad, cuyo puntaje refleja de forma certera las condiciones actuales de los individuos relacionados al posible desarrollo de DM2.
- 4- Se encontró incorrelación entre el resultado del test de FINDRISC y los valores de presión arterial de la población; sin embargo la medición fue oportuna porque reveló cifras de TA de interés clínico.
- 5- Los niveles de GP y HbA1c presentaron una correlación fuerte directa entre si y con la escala finlandesa y la prueba HbA1c detectó valores acorde al diagnostico de prediabetes y diabetes en individuos que nunca fueron diagnosticados y confirmó a aquellos con diabetes incidente.
- 6- El consumo de carnes fritas y tubérculos se correlacionan fuertemente con la puntuación finlandesa y los indicadores antropométricos encontrados.

RECOMENDACIONES

Informar a SEGURINTEL S.A., los resultados del estudio haciendo énfasis focalizado en los principales problemas de salud detectados en los trabajadores.

Conveniar una intervención oportuna que permita mejorar el conocimiento de los individuos sobre los factores de riesgo de DM2.

Implementar medidas sobre alimentación y actividad física adecuadas a cada uno de los individuos que les permita recuperar y mantener un estado eutrófico.

BIBLIOGRAFÍA

1. World Health Organization (WHO). Global Report On Diabetes. Ginebra: World Health Organization, 2016 Consultado del 22 de Noviembre de 2016. Disponible en:
http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/204871/1/9789241565257_eng.pdf?ua=1
2. Mahan K, Escott-Stump S, Raymond J. Krause, Dietoterapia 13ª ed. Kindle Edition . Elsevier; 2012
3. Grupo de Estudio de la Organización Mundial de la Salud sobre la Prevención y Protección de la Diabetes Mellitus. Prevención de la diabetes mellitus: Ginebra: OMS, 1994. Consultado el 22 de Noviembre de 2016. Disponible en:
http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/41935/1/9243208446_es.pdf
4. Federación Internacional De Diabetes (IDF). Atlas de la Diabetes. 7ª Edición. Versión en línea del Atlas de la Diabetes de la FID; 2015. Consultado el 25 de noviembre de 2016. Disponible en: <http://www.diabetesatlas.org>
5. Zhang, L., Zhang Z., Zhang Y., Hu, G., Chen, L. (2014). Evaluation of Finnish Diabetes Risk Score in Screening Undiagnosed Diabetes and Prediabetes among U.S. Adults by Gender and Race: NHANES 1999-2010. PLoS ONE, 2014; 9(5), e97865. Consultado del 23 de Noviembre de 2016. Disponible en:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4031122/pdf/pone.0097865.pdf>
6. Tuomilehto J, Lindström J, Eriksson JG, Valle TT, Hämäläinen H, Ilanne-Parikka P, et al., for the Finnish Diabetes Prevention Study Group. Prevention of type 2 diabetes mellitus by changes in lifestyle among subjects with impaired

glucose tolerance. *New England Journal of Medicine* 2001; 344: 1343-9.

Consultado el 23 de noviembre de 2016. Disponible en:

<http://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJM200105033441801#t=articleTop>

7. Salinero-Fort MA, Burgos-Lunar C, Lahoz C, Mostaza JM, Abánades-Herranz JC, Laguna-Cuesta F. Performance of the Finnish Diabetes Risk Score and a Simplified Finnish Diabetes Risk Score in a Community-Based, Cross-Sectional Programme for Screening of Undiagnosed Type 2 Diabetes Mellitus and Dysglycaemia in Madrid, Spain: The SPREDIA-2 Study. *PLoS ONE* 2016; 11(7): e0158489. Consultado el 23 de Noviembre de 2016.

Disponible en:

<http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0158489>

8. Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. Anuario de Estadísticas Vitales Nacimientos y Defunciones 2011. Quito: INEC, 2011. Consultado el 22 de Noviembre de 2016. Disponible en:

<http://www.ecuadorencifras.gob.ec/anuario-de-nacimientos-y-defunciones/>

9. Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. Anuario de Estadísticas Vitales Nacimientos y Defunciones 2012. Quito: INEC, 2012. Consultado el 22 de Noviembre de 2016. Disponible en:

<http://www.ecuadorencifras.gob.ec/anuario-de-nacimientos-y-defunciones/>

10. Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. Anuario de Estadísticas Vitales Nacimientos y Defunciones 2013. Quito: INEC, 2013. Consultado el 22 de Noviembre de 2016. Disponible en:

<http://www.ecuadorencifras.gob.ec/anuario-de-nacimientos-y-defunciones/>

11. Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. Anuario de Estadísticas Vitales Nacimientos y Defunciones 2014. Quito: INEC, 2014. Consultado el 22 de Noviembre de 2016. Disponible en:

<http://www.ecuadorencifras.gob.ec/anuario-de-nacimientos-y-defunciones/>

12. Pasquel M. La Diabetes es la primera causa de muerte en el Ecuador. La Hora Nacional. 2014, noviembre, 10. Consultado el 22 de noviembre de 2016. Disponible en:
<http://lahora.com.ec/index.php/noticias/fotoReportaje/1101748295#.WH2Kr7FDI>
TI
13. Asociación Latinoamericana de Diabetes. Guías ALAD sobre el Diagnóstico, Control y Tratamiento de la Diabetes Mellitus Tipo 2 con Medicina Basada en Evidencia. Revista de la ALAD 2013;1-142. Consultado el 12 de Diciembre. Disponible en:
[http://www.paho.org/mex/index.php?option=com_docman&task=doc_download](http://www.paho.org/mex/index.php?option=com_docman&task=doc_download&gid=424&Itemid=329)
&gid=424&Itemid=329
14. Lindström J, Prevention Of Type 2 Diabetes With Lifestyle Intervention Emphasis On Dietary Composition And Identification Of High-Risk Individuals. [Doctoral Dissertation]. Helsinki: University of Helsinki, 2006. Consultado el 22 de Noviembre de 2016. Disponible en:
<http://ethesis.helsinki.fi/julkaisut/laa/kansa/vk/lindstrom/preventi.pdf>
15. Murillo S. El 8,2% de la población del Guayas padece de nefropatía diabética. Diario el Telégrafo. 2016, 09, 16. (Internet). Consultado el 22 de noviembre de 2016. Disponible en:
<http://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/septimo-dia/51/el-8-2-de-la-poblacion-de-guayas-padece-algun-tipo-de-enfermedad-renal>
16. Curtis H., Barnes NS. Biología. 6ª ed. Madrid: Editorial Médica Panamericana 2000
17. Tortora G., Derrickson B. Principios de Anatomía y Fisiología 11ª ed. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana ; 2006

18. Berg JM, Tymoczko JL, Stryer L. Biochemistry. 5th edition. New York: W H Freeman; 2002. Section 30.2, Each Organ Has a Unique Metabolic Profile. Consultado el 18 de Diciembre de 2016. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK22436/>
19. Mataix J, et al. Nutrición y Alimentación humana. 2ª ed. Vol II. Diabetes Mellitus. España: Ergón; 2009
20. Wilcox G. Insulin and Insulin Resistance. Clinical Biochemist Reviews. 2005;26(2):19-39. Consultado el 12 de diciembre de 2016. Disponible en: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1204764/pdf/cbr26_2pg019.pdf
21. Pratley RE, Weyer C (2002): Progression from IGT to type 2 diabetes mellitus: the central role of impaired early insulin secretion. Curr Diab Rep 2:242-8. Consultado el 12 de diciembre de 2016. Disponible en: <http://link.springer.com/article/10.1007/s11892-002-0090-6>
22. American Diabetes Association (ADA). Standards of Medical Care in Diabetes. Diabetes Care 2016; 39 (Suppl. 1): S107–S108. Consultado el 14 de Diciembre de 2016. Disponible en: http://care.diabetesjournals.org/content/suppl/2015/12/21/39.Supplement_1.DC2/2016-Standards-of-Care.pdf
23. World Health Organization. Definition and diagnosis of diabetes mellitus and intermediate hyperglycemia: report of a WHO/IDF consultation. Ginebra; WHO, 2006. Consultado el 12 de diciembre de 2016. Disponible en: http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/43588/1/9241594934_eng.pdf
24. World Health Organization. Screening for Type 2 Diabetes. Report of a World Health Organization and International Diabetes Federation meeting. Ginebra; WHO, 2003. Consultado el 12 de diciembre de 2016. Disponible en: http://www.who.int/diabetes/publications/en/screening_mnc03.pdf?ua=1

25. American Diabetes Association (ADA). Standards of Medical Care in Diabetes. Diabetes Care 2010; 33 (Suppl. 1. Consultado de: http://care.diabetesjournals.org/content/33/Supplement_1/S11
26. World Health Organization. Use of Glycated Haemoglobin (HbA1c) in the Diagnosis of Diabetes Mellitus. Abbreviated Report of a WHO Consultation. Ginebra; WHO, 2011. el 12 de diciembre de 2016. Disponible en: http://www.who.int/diabetes/publications/report-hba1c_2011.pdf?ua=1
27. Campuzano G, Latorre G. La HbA1c en el diagnóstico y en el manejo de la diabetes. Medicina & Laboratorio 2010; 16 (05-06). Consultado el 12 de diciembre e 2016. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/medlab/myl-2010/myl105-6b.pdf>
28. The Diabetes Control and Complications Trial Research Group (DCCT) The effect of intensive treatment of diabetes on the development and progression of long-term complications in insulin-dependent diabetes mellitus. N Engl J Med 1993; 329: 977-986. Consultado el 14 de diciembre de 2016. Disponible en: <http://www.nejm.org/doi/pdf/10.1056/NEJM199309303291401>
29. Intensive blood-glucose control with sulphonylureas or insulin compared with conventional treatment and risk of complications in patients with type 2 diabetes (UKPDS 33). UK Prospective Diabetes Study (UKPDS) Group. Lancet 1998; 352: 837-853
30. Food & Drug Administration (FDA). Executive Summary. 2016. Consultado el 18 de Diciembre de 2016. Disponible en: <http://www.fda.gov/downloads/AdvisoryCommittees/CommitteesMeetingMaterials/%20MedicalDevices/MedicalDevicesAdvisoryCommittee/%20ClinicalChemistryandClinicalToxicologyDevicesPanel/UCM511599.pdf>

31. Sreenan S, Tormey W. American Diabetes Association recommendations on haemoglobin A1c use in diabetes diagnosis: time to include point-of-care devices?. *Annals of Clinical Biochemistry*, 2016; Vol 53, Issue 5, pp. 620 - 620. Disponible en: <http://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/0004563215619440>
32. Lenters-Westra E., Slingerland RJ. Six of eight haemoglobin haemoglobin A1c point-of-care instruments do not meet the general accepted analytical performance criteria. *Clin Chem* 2010; 56: 44–52. Consultado el 18 de Diciembre de 2016. Disponible en: <http://clinchem.aaccjnls.org/content/56/1/44.long>
33. Lenters-Westra E., Slingerland RJ. Three of 7 hemoglobin A1c point-of-care instruments do not meet generally accepted analytical performance criteria. *Clin Chem* 2014; 60: 1062–1072. Consultado el 18 de Diciembre de 2016. Disponible en: <http://clinchem.aaccjnls.org/content/60/8/1062.long>
34. Bode BW, Irvin BR, Pierce JA, Allen M, Clark AL. Advances in Hemoglobin A1c Point of Care Technology. *Journal of diabetes science and technology* (Online). 2007;1(3):405-411. Consultado el 14 de diciembre de 2016. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2769587/pdf/dst-01-0405.pdf>
35. Nathan DM, Kuenen J, Borg R, Zheng H, Schoenfeld D, Heine Translating the A1C assay into estimated average glucose values. *Diabetes Care* 2008; 31: 1473-1478. Consultado el 12 de diciembre de 2016. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2742903/pdf/zdc1473.pdf>
36. Organización Panamericana de la Salud (2012). *Publicación Científica Técnica 636. Salud en las Américas. Capítulo Ecuador*. Consultado el 24 de noviembre de 2016. Disponible en: http://www.paho.org/salud-en-las-americas-2012/index.php?id=40&option=com_content

37. Sánchez P, Lisanti N. Prevalencia de tabaquismo y actitud hacia ese hábito entre médicos del Azuay, Ecuador. Rev. Panam. Salud Pública. 2003; 14(1):25-30
38. Ecuador. Ministerio de Salud Pública. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición. Tomo I. Quito; 2014. Consultada el 10 de diciembre de 2016. Disponible en: <http://www.salud.gob.ec/encuesta-nacional-de-salud-y-nutricion-ensanut/>
39. Joslin EP. The prevention of diabetes mellitus. JAMA. 1921;76:79–84. Consultado del 22 de Noviembre de 2016. Disponible en: <http://jamanetwork.com/journals/jama/article-abstract/226259>
40. Uusitupa, M, Louheranta A, Lindström J, Valle T, Sundvall J, Eriksson J, Tuomilehto J. on behalf of the Finnish Diabetes Prevention Study (2000) The Finnish Diabetes Prevention Study. Department of Clinical Nutrition University of Kuopio and Kuopio University Hospital, National Public Health Institute, Helsinki, Finland. British Journal of Nutrition (2000), 83, Suppl. 1, S137–S142. Consultado el 22 de Noviembre de 2016. Disponible en: <http://www.mv.helsinki.fi/home/palojoki/OPETUS/Syventava%20rav%20kasv/diabetesehkaisytutkimus,%20BrJNut.pdf>
41. Development Programme for the Prevention and Care of Diabetes in Finland DEHKO 2000–2010. Finnish Diabetes Association 2003. Consultado el 10 de Diciembre de 2016. Disponible en: http://www.diabetes.fi/files/1108/Programme_for_the_Prevention_of_Type_2_Diabetes_in_Finland_2003-2010.pdf
42. World Health Organization (WHO). Screening and Early Detection of Cáncer. Consultado: 10 de diciembre de 2016. Online. Disponible en: <http://www.who.int/cancer/detection/>

43. Anderson JW., Gustafson N., Bryant CA., Tietzen-Clark J. Dietary fiber and diabetes: A comprehensive review and practical application. Journal of the American Dietetic Association; 1987. 87 (9) 1189-1197
44. Porrata C., Aubín A., Morales A., Vilá R., Hernández M., Menéndez J., Díaz M., Mirabal M., Campa C., Pianesi M. Efecto terapéutico de la dieta macrobiótica Ma-Pi 2 en 25 adultos con diabetes mellitus tipo 2. Revista Cubana de Investigación Biomed 2007 26 (2). Consultado el 12 de diciembre de 2016. Disponible en:
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03002007000200001
45. Lim EL, Hollingsworth KG, Aribisala BS, Chen MJ, Mathers JC, Taylor R. Reversal of type 2 diabetes: normalisation of beta cell function in association with decreased pancreas and liver triacylglycerol. Diabetologia. 2011;54(10):2506-2514. Consultada en noviembre de 2016. Disponible en:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3168743/>
46. Wilson JMG, Junger G. The principles and practice of screening for disease. WHO Public Health Papers, no34. Ginebra: World Health Organization, 1968. Consultado el 23 de noviembre de 2016. Disponible en:
http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/37650/17/WHO_PHP_34.pdf
47. World Health Organisation. "BMI Classifications". WHO (2006). Consultado el 18 de Diciembre de 2016. Disponible en:
http://www.who.int/bmi/index.jsp?introPage=intro_3.html
48. Waist Circumference and Waist–Hip Ratio: Report of a WHO Expert Consultation Geneva, 8–11 December 2008. Consultado el 18 de Diciembre de 2016. Disponible en:
http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/44583/1/9789241501491_eng.pdf

49. European Society of Hypertension - European Society of Cardiology. Guidelines for the Management of Arterial Hypertension. J Hypertension 2013;31:128-1357. Consultado el 18 de Diciembre de 2016. Disponible en: http://www.sphta.org.pt/files/esh_esc_guidelines_2013.pdf
50. OneTouch® Ultra® 2 Blood Glucose Monitoring System, Indications for use, 510(k) Number: K053529. Food and Drug Administration (FDA) Department Of Health & Human Services (2006). Consultado el 12 de diciembre de 2016. Disponible en: https://www.accessdata.fda.gov/cdrh_docs/pdf5/K053529.pdf
51. IBM SPSS Statistics Versión 22. Instrucciones de instalación para Mac OS (Licencia concurrente) 2014. Consultado el 5 de Diciembre de 2016. Disponible en: ftp://public.dhe.ibm.com/software/analytics/spss/documentation/statistics/22.0/es/client/InstallationDocuments/MacOS/Concurrent_License_User_Installation_Instructions.pdf
52. Paredes N, Materano M, Ojeda A, López J, López A, Rosales J, et al. Aplicación del test Findrisk para cálculo del riesgo de padecer diabetes mellitus tipo 2. Med Interna (Caracas) 2014; 30 (1) Consultado el 26 de noviembre de 2016. Disponible en: <http://www.svmi.web.ve/ojs/index.php/medint/article/view/87/85>
53. Malini DS, Sahu A, Mohapatro S, Tripathy R. Assessment of Risk Factors for Development of Type-II Diabetes Mellitus Among Working Women in Berhampur, Orissa. Indian Journal of Community Medicine : Official Publication of Indian Association of Preventive & Social Medicine. 2009;34(3):232-236. Consultado el 23 de noviembre de 2016. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2800904>

54. Escobedo J, Buitrón L, Ramírez J, Chavira R, Schargrotsky H, Marcet B. Diabetes en México. Estudio CARMELA. [Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal] 2011 79(5): 424-431. Consultado el 23 de noviembre de 2016. Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/662/66221420006.pdf>
55. García, F, Solís J, Calderón J, Luque E, Neyra L, Manrique H, et al. cols. Prevalencia de Diabetes Mellitus y Factores de riesgo relacionados en una población urbana. Rev Soc Peru Med Interna 2007; vol 20 (3). Consultada el 12 de diciembre de 2016. Disponible en: http://medicinainterna.org.pe/revista/revista_20_3_2007/3.pdf
56. Ochoa D. Prevalencia del riesgo de contraer Diabetes tipo 2 en Pacientes Adultos de Consulta Externa del Hospital Teófilo Dávila de Machala. [Trabajo de Grado de Médico]. Cuenca. Universidad de Cuenca; 2010. Consultado el 22 de Noviembre de 2016. Disponible en: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/3494/1/MED21.pdf>
57. Vargas E, Gómez J, Conde J. Medición de la hemoglobina glucosilada capilar como tamizaje en diabetes mellitus tipo 2. Med Int Mex 2014; 30 (5). Consultado el 12 de diciembre de 2016. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/medintmex/mim-2014/mim145f.pdf>
58. Meyer A., Kushi H., Jacobs R., Jr., Slavin T., Sellers A., Folsom A. Carbohydrates, dietary fiber, and incident Type 2 diabetes in older women. The American Journal of Clinical Nutrition, (2000) , 71 (4) 921-930. Consultado el 12 de diciembre de 2016. Disponible en: <http://ajcn.nutrition.org/content/71/4/921.full.pdf+html>
59. Burcelin R. The incretins: a link between nutrients and well-being. Br J Nutr 93 2005, Suppl 1:S147-56. Consultado el 12 de diciembre de 2016. Disponible en: <https://www.cambridge.org/core/services/aop-cambridge->

core/content/view/C14E3CCE17BE5104B48788E940CCEEB3/S0007114505000917a.pdf/div-class-title-the-incretins-a-link-between-nutrients-and-well-being-div.pdf

60. Weickert MO, Mohlig M, Schofl C, Arafat AM, Otto B, Viehoff H, et al. Cereal fiber improves whole-body insulinsensitivity in overweight and obese women. *Diabetes Care* 2006, 29:775-80. Consultado el 12 de diciembre de 2016. Disponible en: http://mscforum.pt/images/Dia_Care-2006-Weickert-775-80.pdf
61. Gao D, Ning N, Wang C, et al. Dairy Products Consumption and Risk of Type 2 Diabetes: Systematic Review and Dose-Response Meta-Analysis. Baradaran HR, ed. *PLoS ONE*. 2013;8(9):e73965. doi:10.1371/journal.pone.0073965. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3785489/>
62. Tsunehara C. H., Leonetti D. L., Fujimoto W. Y. Diet of second generation Japanese-American men with and without non-insulin-dependent diabetes. *The American Journal of Clinical Nutrition* 1990, 52 (4) 731-738. Consultado el 12 de diciembre de 2016. Disponible en: <http://ajcn.nutrition.org/content/52/4/731.full.pdf+html>
63. Mignone LI, Giovannucci E, Newcomb PA, et al. Dietary Carotenoids and the Risk of Invasive Breast Cancer. *International journal of cancer Journal international du cancer*. 2009;124(12):2929-2937. doi:10.1002/ijc.24334. Consultado del 22 de Noviembre de 2016. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3564658/>
64. Carter P, Gray L J, Troughton J, Khunti K, Davies M J. Fruit and vegetable intake and incidence of type 2 diabetes mellitus: systematic review and meta-analysis *BMJ* 2010; 341 :c4229. Consultado del 22 de Noviembre de 2016. Disponible en: <http://www.bmj.com/content/341/bmj.c4229>

65. Reid JL, McCrory C, White CM, et al. Consumption of Caffeinated Energy Drinks Among Youth and Young Adults in Canada. *Preventive Medicine Reports*. 2017;5:65-70. doi:10.1016/j.pmedr.2016.11.012. Consultado del 22 de Noviembre de 2016. Disponible en:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5133644/pdf/main.pdf>
66. Evert A, Boucher J, Cypress M, Dunbar S, Franz M, Mayer-Davis E, et al.. Nutrition Therapy Recommendations for the Management of Adults With Diabetes. *Diabetes Care* 2013 Nov; 36(11). Consultado el 12 d diciembre de 2016. Disponible en:
<http://care.diabetesjournals.org/content/early/2013/10/07/dc13-2042>
67. Montonen J, Järvinen R, Knekt P, Heliövaara P, and Reunanen A. Consumption of Sweetened Beverages and Intakes of Fructose and Glucose Predict Type 2 Diabetes Occurrence. *J. Nutr.* June 2007 vol. 137 no. 6 1447-1454. Consultado del 22 de Noviembre de 2016. Disponible en:
<http://jn.nutrition.org/content/137/6/1447.full.pdf+html>
68. Palmer, J. R., Boggs, D. A., Krishnan, S., Hu, F. B., Singer, M., & Rosenberg, L. Sugar-Sweetened Beverages and Incidence of Type 2 Diabetes Mellitus in African American Women. *Archives of Internal Medicine*, (2008). 168(14), 1487–1492. Consultado del 23 de Noviembre de 2016. Disponible en:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2708080/>
69. Miles-Chan JL, Charrière N, Grasser EK, Montani J-P, Dulloo AG. The blood pressure-elevating effect of Red Bull energy drink is mimicked by caffeine but through different hemodynamic pathways. *Physiological Reports*. 2015; 3(2):e12290. Consultado del 23 de Noviembre de 2016. Disponible en:
<http://physreports.physiology.org/content/3/2/e12290>

70. Grasser EK, Miles-Chan JL, Charrière N, Loonam C, Dulloo A, Montani JP. Energy Drinks and Their Impact on the Cardiovascular System: Potential Mechanisms. Department of Medicine/Physiology, 2016 American Society for Nutrition. *Adv Nutr* 2016;7:950–960. Consultado del 23 de Noviembre de 2016. Disponible en: <http://files.constantcontact.com/d133df39001/cdd42bb4-9725-4018-a2f0-54b3aecec0e2.pdf>
71. Alsunni A, Majeed F, Yar T, AlRahim A, Alhawaj AF, Alzaki M. Effects of energy drink consumption on corrected QT interval and heart rate variability in Young obese Saudi male university students. *Ann Saudi Med*. 2015 Jul-Aug;35(4):282-7. Consultado el 10 d diciembre de 2016. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26497707>
72. Salazar-Martinez E, Willett WC, Ascherio A, Manson JE, Leitzmann MF, Stampfer MJ, Hu FB. Coffee consumption and risk for type 2 diabetes mellitus. *Ann Intern Med*, 2004. 140:1-8. Consultado del 23 de Noviembre de 2016. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/14706966>
73. Lin W-Y, Pi-Sunyer FX, Chen C-C, et al.. Coffee consumption is inversely associated with type 2 diabetes in Chinese. *European journal of clinical investigation*. 2011; 41.6, 659-666. Consultado el 10 de diciembre de 2016. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3087821/>
74. Gress TW1, Nieto FJ, Shahar E, Wofford MR, Brancati FL. Hypertension and Antihypertensive Therapy as Risk Factors for Type 2 Diabetes Mellitus. *N N Engl J Med* 2000; 342:905-912. Consultado el 10 de diciembre de 2016. Disponible en: <http://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJM200003303421301#t=articleDiscussion>
75. Polo, M y cols (2008). Correlación entre glucemia capilar y venosa en urgencias: un apunte metodológico. *Revista Emergencias*. España, 2008; Vol.

20. 332 – 334. Consultado el 12 de diciembre de 2016. Disponible en: http://emergencias.portalsemes.org/descargar/correlacion-entre-glucemia-capilar-y-venosa-en-urgencias-un-apunte-metodologico/force_download/.

76. Soriguer F, Valdés S, Tapia MJ, Esteva I, Ruiz de Adana MS, Almaraz MC, et al.. Validación del FINDRISC (Finnish Diabetes Risk Score) para la predicción del riesgo de diabetes tipo 2 en una población del sur de España. Estudio Pizarra. Med Clin (Barc) 2012; 138(9):371–6. Consultado el 26 de noviembre de 2016. Disponible en: <http://www.elsevier.es/es-revista-medicina-clinica-2-articulo-validacion-del-findrisc-finnish-diabetes-S0025775311008220?redirectNew=true>

77. Wensil, A, Smith, J, Pound, M, Herring Ch. Comparing point-of-care A1C and random plasma glucose for screening diabetes in migrant farm workers Journal of the American Pharmacists Association, 2013, Volume 53 , Issue 3 , 261 – 266. Consultado el 10 de diciembre de 2016. Disponible en: [http://www.japha.org/article/S1544-3191\(15\)30334-4/ppt](http://www.japha.org/article/S1544-3191(15)30334-4/ppt)

ANEXOS

Anexo N° 1: Consentimiento Informado

De conformidad con la Ley Orgánica de Educación Superior y el Reglamento Codificado de Régimen Académico del Sistema Nacional de Educación Superior y los Estatutos de la Universidad de Especialidades Espíritu Santo (UEES), previo a la obtención del grado académico de "Licenciado (a) en Nutrición y Dietética; los estudiantes universitarios deben realizar un trabajo final de investigación; una vez aprobada la malla curricular, prácticas laborales y prácticas hospitalarias.

De acuerdo a lo descrito; se está realizando el trabajo de investigación titulado: "FACTORES DE RIESGO DE DIABETES MELLITUS ENTRE LOS TRABAJADORES DE SEGURIDAD Y VIGILANCIA DE LA COMPAÑÍA SEGURINTEL S.A." del cual es autora Tannya López Rodríguez.

El Objetivo de este trabajo de investigación, es identificar los principales factores de riesgo en el desarrollo de diabetes mellitus tipo 2 entre los colaboradores del área seguridad y vigilancia; haciendo uso principalmente del test de FINDRISC. Para lo cual se realizará una historia clínica que contenga los antecedentes clínicos personales y familiares, historia dietética y datos antropométricos. En aquellos casos donde se encuentre mayores factores de riesgo se realizará una prueba de glicemia capilar en ayunas.

Yo, _____ C.I: _____
Nacionalidad: _____ Edo.Civil _____
Domiciliado en: _____

Siendo mayor de edad, en pleno uso de mis facultades mentales y sin que medie coacción alguna, en completo conocimiento de la naturaleza, forma, duración y propósito relacionados con el estudio que se me indicó, declaro mediante la presente:

Haber sido informado (a) de manera clara y sencilla, por parte de los encargados de esta tesis, de todos los aspectos relacionados a ella.

Estar informado que el trabajo es supervisado por MSc. Onay Mercader Camejo.

Tener conocimiento claro de que el objetivo del trabajo antes señalado es: Factores De Riesgo De Diabetes Mellitus Entre Los Trabajadores De Seguridad Y Vigilancia De La Compañía SEGURINTEL S.A.

Conocer bien el protocolo experimental expuesto por los encargados de la tesis, en el cual se establece que mi intervención en el trabajo consiste en permitir de forma voluntaria: a. La realización de la evaluación antropométrica. b. La realización del test de FINDRISC que consiste en 8 preguntas que determinan el riesgo de padecer diabetes tipo 2. c. La realización de una encuesta mediante un cuestionario de

frecuencia de consumo que determinará mis hábitos dietéticos. d. La realización de una historia clínica que contenga mis datos de filiación, antecedentes clínicos personales y familiares. e. En el caso de el test de FINDRISC arroje como resultado valores superiores a 12, se realizará una prueba de glicemia capilar y una prueba de HbA1c capilar.

Que la información obtenida será utilizada para los fines perseguidos por esta tesis.

Que la estudiante que realiza esta investigación: Tannya López Rodríguez, bajo la tutoría del MSc Onay Mercader, me ha garantizado confidencialidad acerca de la información obtenida a través de las evaluaciones mencionadas.

Que cualquier duda o pregunta que tenga sobre este trabajo me será explicado por la integrante del Trabajo de Grado.

Saber que los resultados alcanzados en este estudio será utilizados únicamente para fines investigativos.

Que bajo ningún concepto se me ha ofrecido ni pretendo recibir, ningún beneficio de tipo económico mediante la participación de mi representado o por los hallazgos que resulten del estudio.

Que tengo toda la libertad de elegir abandonar o no formar parte de la investigación, en cualquier momento que lo creyere pertinente.

En cumplimiento con las leyes ecuatorianas se firma el presente documento y se sumilla cada una de las fojas que hacen parte de él (3 páginas de una carilla).

--	--	--

Firma del participante

Nombres del participante

CC

--	--	--

Firma de Testigo

Nombres de testigos

CC

--	--


Firma del quien solita en Consentimiento

Nombre de quien solicita el Consentimiento

--

Lugar y fecha de la firma del CI.

Anexo N° 2: Historia Clínica

	
Historia Clínica Trabajo final de la carrera Nutrición y Dietética Tannya López Rodríguez	
Fecha:	
Codigo Participante	_____
Edad	_____
Talla (cm)	_____
Peso (kg)	_____
IMC	_____
IC	_____
PPA	_____
GP	_____
A1c	_____
eAG	_____
Acantosis Nigricans	_____

Anexo Nº 3: Test de FINDRISC



TEST DE FINDRISC

Autores: Tuomilehto J. y Lindström J. .

Trabajo final: Licenciatura de Nutrición y Dietética

Adaptado por: Tannya López Rodríguez

1. EDAD

- Menos de 45 años
- Entre 45-54 años
- Entre 55-64 años
- Más de 64 años

CODIGO

PUNTOS FALSE

2. ÍNDICE DE MASA CORPORAL (IMC): PESO/ALTURA (EN METROS) X 2

- Menos de 25
- Entre 25-30
- Más de 30

Para calcular el IMC:

PESO

ALTURA (en cm)

IMC

PUNTOS FALSE

3. PERÍMETRO DE CINTURA MEDIDO POR DEBAJO DE LAS COSTILLAS (A NIVEL OMBLIGO):

HOMBRES

- Menos de 94 cm
- Entre 94-102 cm
- Más de 102 cm

MUJERES

- Menos de 80 cm
- Entre 80-88 cm
- Más de 88 cm

PUNTOS FALSE

CINTURA

4. ¿REALIZA HABITUALMENTE AL MENOS 30 MINUTOS DE ACTIVIDAD FÍSICA AL DÍA?

- SI
- NO

PUNTOS FALSE

5. ¿CON QUÉ FRECUENCIA COME VERDURAS O FRUTAS?

- Todos los días
- No todos los días

PUNTOS FALSE

6. ¿TOMA MEDICACIÓN PARA LA HIPERTENSIÓN REGULARMENTE?

- SI
- NO

PRESION ARTERIAL

SISTOLICA

DIASTOLICA

RITMO CARD.

PUNTOS FALSE

7. ¿LE HAN DETECTADO ALGUNOS VALORES DE GLUCOSA ALTOS (EN UN CONTROL MÉDICO, DURANTE UNA ENFERMEDAD, DURANTE EL EMBARAZO, ETC.)?

- NO
- SI

PUNTOS FALSE

8. ¿SE LE HA DIAGNOSTICADO DIABETES A ALGUNO DE SUS FAMILIARES?

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

MENOS DE 7

ENTRE 7 - 11

ENTRE 12 - 14

ENTRE 15 - 20

MÁS DE 20

PUNTOS FALSE

GLICEMIA CAPILAR

Hemoglobina Glicosilada (A1C)

Promedio de glucosa o eAG

TEST DE FINDRISC

PUNTUACION TOTAL

0

Anexo Nº 4: Encuesta de Frecuencia de Consumo

Frecuencia general de alimentos: Preguntas básicas.


Adaptado de Krause, dietoterapia².

Además de las sugerencias, en cada pregunta escuchar que alimentos específicamente consume; de qué forma en particular están preparados sus alimentos. Pedir que comente los alimentos consumidos el día anterior.

1. ¿Bebe leche? En caso afirmativo, ¿cuánta?
2. ¿Consume grasas? En caso afirmativo, ¿de qué tipo? ¿Cuántas?
3. ¿Con qué frecuencia consume carne ? ¿Con qué frecuencia consume
4. carne frita? . ¿Con qué frecuencia consume carne cocida en sopas?
5. ¿Con qué frecuencia consume carne asada? ¿Con qué frecuencia
6. consume embutidos? ¿Huevos? ¿Queso?
7. ¿Consume colaciones (snacks)? En caso afirmativo, ¿cuáles? ¿Con qué frecuencia? ¿En qué cantidad?
8. ¿Consume Legumbres? ¿Con que frecuencia? ¿Consume tubérculos? ¿Consume verduras ? ¿Consume vegetales frescos? ¿Con qué frecuencia (Mencionar verduras, mencionar vegetales frescos, mencionar tubérculos y sus preparaciones locales, mencionar leguminosas y preparaciones locales)
9. ¿Qué frutas consume? ¿Con qué frecuencia?
10. ¿Cuánto pan suele comer en cada comida? ¿Y entre comidas?
11. ¿Consume cereales? (¿A diario? ¿Semanalmente?) ¿De qué tipo? Cocinados, Secos ¿Con qué frecuencia consume alimentos como macarrones, espaguetis y fideos?
12. ¿Consume pan y cereales integrales? ¿Con qué frecuencia?
13. ¿Utiliza sal? ¿Sala la comida antes de probarla? ¿Cocina con sal? ¿Tiene antojos de sal o alimentos salados?
14. ¿Cuántas cucharaditas de azúcar consume a diario? ¿Añade azúcar a la fruta, las tostadas o bebidas como el café e infusiones ?
15. ¿Consume postres elaborados? ¿Con qué frecuencia?
16. ¿Consume bebidas azucaradas, como refrescos o jugos endulzados? ¿Con qué frecuencia? ¿En qué cantidades?
17. ¿Con qué frecuencia consume caramelos o galletas dulces?

18. ¿Bebe agua? ¿Con qué frecuencia durante el día? ¿Cuánta en cada toma?
¿Cuánta agua bebe al día?
19. ¿Utiliza edulcorantes envasados o en las bebidas? ¿De qué tipo? ¿Con qué frecuencia?
20. ¿Consume alcohol? ¿De qué tipo: cerveza, vino, licor? ¿Con qué frecuencia?
¿En qué cantidad?
21. ¿Consume bebidas con cafeína? ¿Con qué frecuencia? ¿En qué cantidad diaria?

Frecuencia de Consumo: Resumen de Información.

 <p style="text-align: center;"> CUESTIONARIO DE FRECUENCIA DE CONSUMO DE ALIMENTOS Adaptado de: Mataix J, et al. (2009) Trabajo final de la carrera Nutrición y Dietética Tannya López Rodríguez </p>					
Codigo Participante			Fecha:		
Resumen de Información	Frecuencia de Consumo			Tipo de producto	Cantidad
				Tipo de producto	
	Veces/día	Veces/semana	Veces/mes	/Indust-Natur	Cant. Aprox. Cons.
Cereales Refinados					
Cereales Integrales					
Tuberculos					
leguminosas					
Frutas					
Ensaladas Frescas					
Proteinas Fritas					
Proteinas Cocidas					
Huevo					
Lacteos					
Embutidos					
Postres y snacks altos en grasas					
Café					
Refrescos					
Jugo azucarado					
Bebidas energéticas					
Alcohol					

Anexo N° 5: OneTouch Ultra Aprobación de uso FDA



DEPARTMENT OF HEALTH & HUMAN SERVICES

Public Health Service

Food and Drug Administration
209B Gaither Road
Rockville MD 20850

JAN 17 2006

Ms. Lisa G. McGrath
Regulatory Project Leader
LifeScan, Inc.
1000 Gibraltar Drive
Milpitas, CA 95035-6312

Re: k053529
Trade/Device Name: OneTouch® Ultra® 2 Blood Glucose Monitoring System
Regulation Number: 21 CFR 862.1345
Regulation Name: Glucose test system
Regulatory Class: Class II
Product Code: NBW, CGA
Dated: December 17, 2005
Received: December 19, 2005

Dear: Ms. McGrath

We have reviewed your Section 510(k) premarket notification of intent to market the device referenced above and have determined the device is substantially equivalent (for the indications for use stated in the enclosure) to legally marketed predicate devices marketed in interstate commerce prior to May 28, 1976, the enactment date of the Medical Device Amendments, or to devices that have been reclassified in accordance with the provisions of the Federal Food, Drug, and Cosmetic Act (Act) that do not require approval of a premarket approval application (PMA). You may, therefore, market the device, subject to the general controls provisions of the Act. The general controls provisions of the Act include requirements for annual registration, listing of devices, good manufacturing practice, labeling, and prohibitions against misbranding and adulteration.

If your device is classified (see above) into either class II (Special Controls) or class III (PMA), it may be subject to such additional controls. Existing major regulations affecting your device can be found in Title 21, Code of Federal Regulations (CFR), Parts 800 to 895. In addition, FDA may publish further announcements concerning your device in the [Federal Register](#).

Please be advised that FDA's issuance of a substantial equivalence determination does not mean that FDA has made a determination that your device complies with other requirements of the Act or any Federal statutes and regulations administered by other Federal agencies. You must comply with all the Act's requirements, including, but not limited to: registration and listing (21 CFR Part 807); labeling (21 CFR Parts 801 and 809); and good manufacturing practice requirements as set forth in the quality systems (QS) regulation (21 CFR Part 820).

Indications for Use

510(k) Number (if known): K053529

Device Name: OneTouch® Ultra® 2 Blood Glucose Monitoring System

Indications For Use:

The OneTouch Ultra 2 Blood Glucose Monitoring System is intended to be used for the quantitative measurement of glucose in fresh capillary whole blood. The OneTouch Ultra 2 System is intended for use outside the body (*in vitro* diagnostic use) by people with diabetes at home and/or by healthcare professionals in a clinical setting as an aid to monitor the effectiveness of diabetes control.

The OneTouch Ultra 2 Blood Glucose Monitoring System is specifically indicated for use on the finger, forearm or palm.

Prescription Use X
(Part 21 CFR 801 Subpart D)

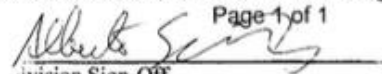
AND/OR

Over-The-Counter Use X
(21 CFR 801 Subpart C)

(PLEASE DO NOT WRITE BELOW THIS LINE-CONTINUE ON ANOTHER PAGE IF NEEDED)

Concurrence of CDRH, Office of In Vitro Diagnostic Devices (OIVD)

Page 1 of 1


Division Sign-Off

Office of In Vitro Diagnostic Device
Evaluation and Safety

510(k) K053529

Anexo N° 6: A1CNow Aprobación de uso FDA



U.S. Department of Health & Human Services

Food and Drug Administration

FOIA RESPONSE

USER: (jrc)
FOLDER: K090413 - 132 pages (FOI:01003283)
COMPANY: BAYER HEALTHCARE, LLC (BAYEHEAL)
PRODUCT: ASSAY, GLYCOSYLATED HEMOGLOBIN (LCP)
SUMMARY: Product: A1CNOW+ (10 TEST KIT, PROFESSIONAL USE) MODEL 3024, A1CNOW+(20 TEST KI)
DATE REQUESTED: Mar 12, 2012
DATE PRINTED: Mar 12, 2012
Note: Releasable Version



A1cNow® Multi-Use for Home and Professional Use
Special 510(k)- Device Modification for K051321

STATEMENT OF INTENDED USE

510(K) Number (if known): K090413

Device Name: A1CNow+ (professional use), A1CNow Self Check (Home Use)

Indications for Use:

The A1CNow multi-use test provides quantitative measurement of the percent of glycated hemoglobin (%HbA1c, %A1C) levels in whole blood samples. The test is for home use and professional use for monitoring glycemic control in people with diabetes.

Prescription Use X
(Part 21 CFR 801 Subpart D)

AND/OR

Over-The-Counter Use X
(21 CFR 801 Subpart C)

(PLEASE DO NOT WRITE BELOW THIS LINE-CONTINUE ON ANOTHER PAGE IF NEEDED)

Concurrence of CDRH, Office of Device Evaluation (ODE)



Division Sign-Off

Office of In Vitro Diagnostic
Device Evaluation and Safety

510(k) K090413

2-2