



UNIVERSIDAD
DE LOS ANDES
MERIDA-VENEZUELA

UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
FACULTAD DE FARMACIA Y BIOANÁLISIS
ESCUELA DE BIOANÁLISIS
DEPARTAMENTO DE BIOANÁLISIS CLÍNICO
CÁTEDRA DEL COMPONENTE DE INVESTIGACIÓN
“Dr. José Rafael Luna”
UNIDAD CURRICULAR TRABAJO DE GRADO II



NIVELES DE GLICEMIA, AUTODETECCIÓN DE GLICEMIA Y GLUCOSA EN ORINA RELACIONADO CON FACTORES EPIDEMIOLOGICOS EN MUJERES

(Trabajo Especial de grado como requisito para optar al título de
Licenciado en Bioanálisis)

www.bdigital.ula.ve

AUTORES

José Antonio Ramírez Quintero
C.I: V- 24.350.569

TUTORA:

Dra. Irama Cecilia Parra Santangelo

Mérida, Junio 2024

DEDICATORIA

A Dios Padre Celestial por darme la vida, iluminarme, acompañarme encada uno de mis pasos y guiarme a alcanzar este logro profesional.

A mis padres a quien les debo todo lo que soy, por su amor y apoyo incondicional a lo largo de mi carrera y ser los pilares fundamentales que impulsan mi vida, por creer en mí en todo momento, por sus consejos, esfuerzos para ayudarme a alcanzar esta gran meta y enseñarme que con dedicación, trabajo y constancia todo se logra.

A mis tíos por confiar en mí y siempre hacerse presente en cada paso que doy, por enseñarme que con constancia y dedicación todo se logra.

A mi hermano Wilson y a Ely Josberlis, mi compañera de vida, por estar a mi lado y apoyarme en todo momento en esta etapa tan importante.

Este logro también es de ustedes.

José Antonio Ramírez Quintero

www.bdigital.ula.ve

AGRADECIMIENTOS

A Dios todo poderoso, por haberme guiado a lo largo de la carrera, por ser mi fortaleza y darme salud para alcanzar esta meta.

A mis padres, por ser los principales promotores de nuestros sueños, por cada día confiar y creer en mí, por habernos inculcado valores y darnos la oportunidad de tener una excelente educación.

A la Universidad de Los Andes por abrirnos sus puertas y brindarme una educación de calidad, formándome como profesional de excelencia.

A la Prof. Irama Parra, tutora de tesis, por su apoyo, esfuerzo, paciencia, constancia, dedicación y cariño.

José Antonio Ramírez Quintero

www.bdigital.ula.ve

Tabla de contenido

Tabla de contenido.....	iv
LISTA DE TABLAS	vi
LISTA DE ESQUEMAS	vii
Lista de Figuras.....	viii
RESUMEN	ixx
INTRODUCCIÓN	10
Antecedentes del problema.....	10
Situación Actual del Problema.....	11
Justificación de la Investigación	12
Alcances y limitaciones.....	12
El Problema	12
Marco Teórico.....	13
Trabajos Previos	13
Antecedentes históricos.....	14
Bases teóricas	15
Aproximación teórica de glicemia colorimétrica.....	15
Aproximación teórica sobre los glucómetros	15
Aproximación teórica de la glucosa en orina	15
Aproximación teórica sobre Factores epidemiológicos	15
Definiciones conceptuales	16
Definición operacional de términos.....	16
Definición operacional de variables	18
Objetivo general	20
Objetivos específicos	20
MATERIALES Y MÉTODOS	20
Tipo de investigación.....	20
Diseño de la investigación	20
Población y muestra	21
Unidad de investigación	21
Selección del tamaño de la muestra.....	21
Sistema de variables.....	21
Instrumento de recolección de datos	21
Procedimientos de la investigación	21
Diseño de análisis de los datos	27
Resultados	29

Discusión	37
Conclusiones.....	39
Recomendaciones.....	40
Referencias Bibliohemerográficas	40
Anexos	47

www.bdigital.ula.ve

LISTA DE TABLAS

Tabla de cuadro 01. Operacionalización de la variable	17
Tabla de cuadro 02. Operacionalización de la variable.....	18
Tabla de cuadro 03. Operacionalización de la variable.....	18
Tabla de cuadro 04. Operacionalización de la variable.....	18
Tabla 05. Variables estadísticas.....	26
Tabla 06. Obtención de resultados de la clasificación de los alimentos según la frecuencia de consumo.	33

www.bdigital.ula.ve

LISTA DE ESQUEMAS

Esquema 01. Procedimientos de la investigación	23
---	----

www.bdigital.ula.ve

Lista de Figuras

Figura 1. Distribución porcentual de los antecedentes familiares.....	28
Figura 2. Distribución porcentual de los antecedentes personales.....	29
Figura 3. Obtención de resultados por análisis del Glucómetro.....	30
Figura 4. Obtención de resultados por análisis de Química Sanguínea.....	31
Figura 5. Obtención de resultados por análisis de Orina.....	32
Figura 6. Obtención de resultados de la clasificación de los alimentos según la frecuencia de consumo.....	34
Figura 7. Obtención de resultados de la actividad física.....	34
Figura 8. Clasificación del nivel socioeconómico por el método de Graffar modificado.....	35
Figura 9. Distribución porcentual del nivel socioeconómico.....	35

www.bdigital.ula.ve



UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
FACULTAD DE FARMACIA Y BIOANÁLISIS
ESCUELA DE BIOANÁLISIS
DEPARTAMENTO DE BIOANÁLISIS
CÁTEDRA DEL COMPONENTE DE INVESTIGACIÓN
“Dr. José Rafael Luna”



**NIVELES DE GLICEMIA, AUTODETECCIÓN DE GLICEMIA Y GLUCOSA EN ORINA
RELACIONADO CON FACTORES EPIDEMIOLOGICOS EN MUJERES**

AUTORES

José Antonio Ramírez Quintero

C.I: V-24. 350.569

TUTORA:

Dra. Irama Cecilia Parra Santangelo

RESUMEN

Los niveles de glicemia es un parámetro que mide la glucosa en sangre, una fuente importante de energía para la mayoría de las células del cuerpo, incluyendo a las del cerebro. El objetivo de esta investigación fue comparar la relación de las alteraciones metabólicas de los niveles de glicemia y glucosa en orina relacionados con factores epidemiológicos en mujeres trabajadoras de la Escuela Básica Vicente Dávila, procesadas en el laboratorio CEBRIAL estado Mérida, desde mayo 2023 a mayo de 2024. Esta investigación fue comparativa, con un diseño de campo y laboratorio, contemporáneo, transeccional y multivariable. Los procedimientos fueron: los datos nutricionales y epidemiológicos (edad, grupo de edades y nivel socioeconómicos) se recolectaron a través de un instrumento validado por un juicio de expertos. El diseño de análisis fue de: multivariable, bicategórico y multicategórico. Las variables se analizaron según su naturaleza cualitativa y cuantitativa a través del sistema IBM SPSS Statistics 20. Se obtuvo los siguientes resultados: 21 pacientes con Normoglicemia, 4 pacientes con Hipoglicemia y 5 pacientes con Hiperglicemia, estos resultados fueron analizados por cada método y técnica aplicada. Las alteraciones de la glicemia se debieron tanto al estilo de vida como la parte nutricional. Finalmente se concluye que mejorar la actividad física, el estilo de vida y la parte nutricional, son los factores primordiales para tener unos niveles de glicemia óptimos.

Palabras claves: Glicemia, colorimetría, orina, glucómetro, mujeres y factores epidemiológicos.

INTRODUCCIÓN

Antecedentes del problema

La glucosa es la clave para mantener los mecanismos del cuerpo funcionando de modo recomendable. Cuando los niveles de glucosa son óptimos, con frecuencia no tienen ninguna manifestación clínica, sin embargo, cuando se desvían de los límites recomendados se aprecia el efecto no saludable que tiene en el funcionamiento normal del cuerpo. Los médicos solicitan pruebas de glucosa para comprobar si existen niveles bajos o elevados de glucosa. A veces, se hace la prueba como parte de una evaluación médica de rutina para hacer un cribado de problemas y, en algunos casos, se hace porque la persona no se encuentra bien¹.

La baja concentración de glucosa en sangre se llaman hipoglucemia y una elevada concentración de glucosa en sangre se denomina hiperglucemia. La diabetes es una de las causas de los niveles elevados de glucosa que produce un mayor número de complicaciones a lo largo de la vida, por lo que es de suma importancia su detección y control precoz, no solo a través de tratamiento médico sino también con modificación del estilo de vida del paciente.

Entre las pruebas de laboratorio que permiten evaluar los niveles de glucosa en el cuerpo humano, se encuentra:

Técnica de glicemia enzimática colorimétrica, que se refiere a la forma en la cual se logra estimar la cantidad de azúcar que está presente en la sangre, al añadir sustancias que reaccionan con el azúcar en sangre, formando un color rojo-violeta en mayor o menor cantidad, dependiendo de la cantidad de glucosa. La apreciación de la cantidad de color lo hace un instrumento especial, que convierte esta cantidad de color en una medida de glucosa expresada en mg/dL³.

Técnica de punción capilar o técnica de auto-detección de glicemia, realizada a través de un glucómetro, un instrumento digital, que determina el nivel de glicemia con la obtención de una gota de sangre que es colocada en una tira de lectura codificada para casa aparato. Es de fácil acceso y de uso personal por lo que comúnmente es utilizado en pacientes que padecen de síndromes metabólicos asociados a alteraciones de las concentraciones de glicemia, así como en la diabetes mellitus. Refleja los resultados en mg/dl, las mismas unidades en las que se expresa la glicemia colorimétrica enzimática utilizada en los laboratorios clínicos⁴.

Detección de glucosa en la orina, como parte del análisis de orina (Uroanálisis) la cual usa una tira reactiva para buscar diversas sustancias químicas en la muestra de orina, entre ellas la glucosa (la cual ocurre un cambio de color). Las tiras reactivas de orina basan la detección de glucosa en la reacción enzimática de la glucosa oxidasa, esta enzima cataliza la oxidación de la glucosa por el oxígeno ambiental para formar D-glucono-δ-lactona y peróxido de hidrógeno. En una segunda reacción acoplada, mediada por una enzima peroxidasa cataliza la reacción entre el peróxido y un cromógeno (una sustancia que adquiere color luego de una reacción química), para formar un compuesto coloreado que indica la concentración de glucosa.

El reactivo de Benedict, es un método cualitativo que se implementan para la detección de glucosa en orina, reactivo que contiene un ión cúprico formando un complejo con citrato en solución alcalina caliente, lo que indica su positividad⁸. La glucosa y otras sustancias reductoras, reducen el sulfato cúprico, de color azul a sulfato cuproso formando hidróxido cuproso amarillo o de óxido cuproso rojo que es insoluble. La principal importancia de este método es que dará una respuesta directa sobre si existe una alteración de la glicemia y otras sustancias presentes en la muestra biológica⁸.

Diferentes investigaciones han relacionado las alteraciones de los niveles de glucosa en el cuerpo humano con los factores epidemiológicos y estilo de vida, teniendo como parámetro la población afectada, lugar de afección y que problemas sanitarios presentan en mujeres de la Escuela Básica Vicente Dávila. Cabe resaltar que las distintas características demográficas, factores sociales, económicos, características genéticas y hábitos personales son causas subyacentes de las alteraciones metabólicas de la glicemia; siendo la parte nutricional el principal detonante, tomando en consideración todos estos factores y su relación con las alteraciones de glicemia⁹.

Situación Actual del Problema

Para describir la situación actual del problema de estudio, la misma ha sido evaluada por diferentes autores en los últimos 5 años. Al respecto López y cols¹⁰, determinaron la relación entre el estilo de vida como factor epidemiológico y un control glucémico en pacientes con diabetes mellitus en el primer nivel de atención médica, en donde se aplicaron técnicas observacionales, prospectivas, transversales, descriptivas y abiertas, En las cuales se aplicó un test para evaluar el estilo de vida y las pruebas de control glucémico en pacientes portadores de diabetes mellitus con al menos un año de diagnóstico¹⁰. Se puede resaltar que se tomaron entre las consideraciones del estudio el consentimiento informado por parte de los pacientes para lograr la aplicación de técnicas de análisis estadístico para los datos obtenidos. Para esto, se estudiaron pacientes masculinos y femeninos, en los cuales se tomaron en cuenta el control y descontrol glucémico de la población, la relación del estilo de vida favorable, poco favorable y desfavorable de los mismos; y por ultimo al obtener los resultados, se empleó la correlación de Pearson para la interpretación de los mismos, obteniendo que la correlación entre el estilo de vida y el control glucémico es débil¹⁰.

En la actualidad existen distintas técnicas para la obtención de resultados relacionados a los niveles de glicemia, se hace mención al trabajo de Foguel¹² donde menciona el conocimiento de la técnica de uso personal en pacientes que padecen de diabetes mellitus, conocida como la técnica de autoanálisis de glicemia capilar llamado glucómetro y los factores asociados al mismo en su investigación tiene como objetivo fundamental describir el modo en que la población diabética de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires realiza el autoanálisis de glucemia capilar en varios de sus aspectos, desde la preparación y bioseguridad de la zona de punción, conocimientos sobre la programación del glucómetro y su codificación, cuidado, mantenimiento y otras variables relevantes¹².

Este trabajo se realizó basándose en las más recientes investigaciones, recomendaciones y guías sobre el tema, la técnica utilizada para la recolección de los

datos fue la encuesta y el instrumento un cuestionario con preguntas cerradas y abiertas. La investigación tuvo un carácter descriptivo y de tipo transversal, donde se obtuvieron como conclusiones más importantes que solo el 49% de los encuestados siempre se lava las manos; el 89% desconoce de la existencia de la solución de control/calibración o conocen de su existencia pero no saben en qué situaciones se debería utilizar; solo el 4% de los encuestados utiliza una nueva lanceta para cada punción; un 45% nunca ha limpiado su glucómetro y un 25% no sabe lo que es la codificación del glucómetro¹².

Los autores de esta investigación identificaron necesidades tales como: conocer las distintas técnicas en el estudio de los niveles de glicemia, entre las que se encuentra como prueba clave la técnica de glicemia enzimática, la glucosa en orina y el método por glucómetro para la detección de glicemia en las pacientes del presente evento de estudio; hacer comparación entre dichos métodos y los resultados de estas técnicas, porque está la necesidad de tener conocimiento sobre los niveles de glicemia de mujeres sabiendo las tendencias de padecer trastornos u enfermedades relacionadas con la alteración del metabolismo de carbohidratos, presentando patologías conocidas como diabetes Mellitus tipo 1 y tipo 2, diabetes gestacional, diabetes insípida y los factores epidemiológicos asociados a estas patologías¹².

Justificación de la Investigación

Conocer las distintas técnicas como glucosa enzimática colorimétrica siendo la prueba clave, permitiendo estimar la cantidad de glucosa que está presente en sangre. Implantando método de auto-detección (glucómetro) las muestras se obtienen por punción capilar por medio de la difusión de la gota de sangre en una membrana de nitrocelulosa impregnado con reactivo de glucosa y la prueba de glucosa en orina para estimar la cantidad de glucosa que está presente en la orina, empleando el método de Benedict y las tiras reactivas. La capacidad que tienen los factores epidemiológicos en las alteraciones de los niveles de glicemia y la influencia de los distintos factores como la edad, la dieta y niveles socio económicos. Conocer que factores pueden estar influyendo la aparición de estos síndromes metabólicos.

Alcances y limitaciones

Según Hernández et al. (2010)⁹, los alcances de una investigación están relacionados al diseño de la misma. Es por esto, que, será el diseño quién determinara las estrategias que se utilizarán para dar respuesta a la pregunta de investigación.

De esta manera, el alcance será confirmar la relación entre los niveles de glicemia, auto detección por glucómetro y glucosa en orina en mujeres que trabajan en la Escuela Básica Vicente Dávila, desde mayo de 2023 hasta mayo de 2024. Respecto a las limitaciones de esta investigación, se evaluarán los recursos de financiamiento.

El Problema

En vista a que en la actualidad se puede evidenciar una creciente epidemia silenciosa

referente a los niveles alterados de glicemia en la población femenina , se formula la siguiente pregunta como enunciado holopráxico ¿Cuál es la relación de las alteraciones metabólicas de los niveles de glicemia obtenidos en glucómetro, glucosa en orina y su correlación con los factores epidemiológicos en mujeres trabajadoras de la Escuela Básica Vicente Dávila, procesadas en el laboratorio CEBRIAL en el estado Mérida, desde mayo 2023 a mayo de 2024?

Marco Teórico

Trabajos Previos

Castillo y cols (2018) publicaron un trabajo original en la Revista Acta Medica Peruana (Perú), titulado: Frecuencia y características de la glicemia basal alterada en adultos de Trujillo según criterios diagnósticos. Su objetivo era encontrar la relación entre la alteración de la glicemia basal (AGB) siendo un estado transitorio reversible hacia la diabetes mellitus. Realizando una comparación de la AGB según los criterios de la American Diabetes Association (ADA) y de la Organización de la Salud (OMS); y sus características en los adultos de Trujillo según edad y género. Usando de referencia 224 varones y 232 mujeres de Trujillo, en grupos etáreos de 20 a 39, 40 a 59 y 60 a 79. Se hicieron determinaciones clínicas y bioquímicas, considerándose AGB según ADA: 100 a 125 y OMS: 111 a 125 mg/dl. Dando como resultado La prevalencia de AGB según ADA, ajustada por edad: varones 11,73; mujeres 13,61 y total 12,64%; sin diferencia por género y aumentó con la edad. La prevalencia de AGB según OMS, ajustada por edad: varones 4,55; mujeres 2,46 y total 3,49% y aumentó con la edad¹⁵.

La AGB según ADA tuvo como factores de riesgo con OR significativo: obesidad (2,14), incremento del IMC (2,42), la hipertensión arterial (2,19), aumento de presión arterial según síndrome metabólico (APASM) (3,06), HDL según SM (1,94) y como criterio de ATPIII (2,07) con frecuencias de 18,57%; 71,43%; 37,14%; 52,86%; 51,43% y 27,14% respectivamente. En la AGB según OMS: hipertensión arterial (6,45), APASM (4,07), HDL <40 mg/dl (2,95) el hipercolesterolemia (4,51) con frecuencias de 72,73%; 54,55%; 36,36% y 59,09% respectivamente. Dando como conclusión que en Trujillo la frecuencia AGB según ADA casi cuadriplica la AGB según OMS y aumenta con la edad, sin diferencia de género¹⁵.

Chernecky y cols (2018) los autores realizaron un artículo en la revista de Endocrinología y Nutrición del Servicio de Análisis Clínicos, Hospital Juan Ramón Jiménez. Huelva (España), titulado: Validación de un glucómetro en una unidad de cuidados intensivos. El objetivo del estudio fue evaluar un glucómetro (StatStrip, Nova Biomedical) para determinar su grado de acuerdo con el método habitual de determinación de la glucemia en el laboratorio. En el cual, se recogieron 89 muestras de diferentes pacientes (76,4% mujeres y 23,6% hombres) ingresados en una UCI durante los meses de septiembre a diciembre del 2017. En cada extracción, se recogió un tubo de heparina litio y otro tubo de EDTA. La alícuota de sangre total fue utilizada para la determinación de glucemia mediante el glucómetro. El tubo de heparina litio fue procesado a la misma vez para la determinación de la glucemia plasmática (Analizador Cobas 6000, Roche Diagnostic, SA) ¹⁶.

Para evaluar el grado de acuerdo entre los dos métodos, se siguió el procedimiento indicado en la guía EP-9-A2 del Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI), dando como resultado que la glucemia en sangre total medida por el glucómetro presentó un valor medio de $126,53 \pm 49,28$ mg/dL con un rango de 33,5 a 431 mg/dL

y la glucemia plasmática del método de laboratorio reflejaba un valor medio de 138,13 ± 78,6 mg/dL con un rango de 43- 451 mg/dL. El coeficiente de coincidencia entre ambos métodos fue de 0,99 con un intervalo de confianza al 95% (IC) de 0,98 a 0,99; el coeficiente de determinación (R^2) fue de 0,97 y el coeficiente de consecuencias intraclass fue 0,99 con un IC de 0,98 a 0,99¹⁶. Teniendo como conclusión que el glucómetro evaluado (StatStrip) presenta una buena asociación lineal, precisión y exactitud cuando se compara con el método de referencia del laboratorio clínico. Es un dispositivo para la monitorización de la glucosa.

Antecedentes históricos

La importancia en la medición de azúcar en fluidos corporales data desde el “Papiro de Ebers del Antiguo Egipto”, escrito en el año 1500 c. de C., siendo el texto médico más antiguo que se conoce en la actualidad. En dicho libro, se describen varios remedios para combatir la excreta exagerada de orina. En la India Ayur Veda¹⁷, observó y anotó que las hormigas negras y las moscas, eran atraídos por la orina de las personas con cierto tipo de enfermedades con adelgazamiento corporal. Veda refirió que la orina tenía un sabor dulce por lo demostrado con el comportamiento de las hormigas y las moscas.

En el año 1000 a. de C., Susruta conocido como el padre de la medicina en la India, diagnostica “Diabetes Mellitus”. Por otra parte, los griegos Aretaeo, Cesio y Galeno también describen dicha enfermedad¹⁷. Siendo Arataeo quien define la diferencia entre diabetes mellitus y diabetes insípida, una enfermedad extraña en la cual se excretan grandes cantidades de agua por la orina asociada a sed intensa. Desde los antiguos griegos en adelante, se describen varias modificaciones nominales de las enfermedades metabólicas.

En 1776, Dobson fue el primero en demostrar con métodos de laboratorio el contenido de azúcar en la orina de pacientes diabéticos. Siguiente a ese suceso en 1798, el científico John Rollo certifica el exceso de azúcar en la sangre como un problema metabólico¹⁸. Se puede decir que, desde ese descubrimiento, con respecto a los niveles de azúcar en sangre, se generan ciertos avances en los laboratorios en cuanto a la determinación de glucemia en la sangre. En 1965, la compañía Ames, división de la Corporación de Laboratorios Miles, actualmente conocida como Bayer, desarrolla e introduce al mercado un producto llamado Dextrostix. El producto inventado por Ernie Adams en 1963, el cual estaba destinado a las clínicas extrahospitalarias¹⁹. Estas eran tiras reactivas de papel, a las cuales se le agregaba una gota de sangre capilar. Por otra parte, en 1968, Roche introduce al mercado el Haemo-Glukotest con características similares. Por ultimo en 1970, ante los problemas detectados con el uso del Dextrostix, el científico Antón Huber Clemens, desarrolla un refractómetro para la medición de glucosa¹⁹.

Bases teóricas

Aproximación teórica de glicemia colorimétrica

La glicemia es el nivel de azúcar en sangre, en caso promedios es de 98 mg/dl, es decir que se encuentra dentro de los parámetros normales, que es de 70 a 100 mg/dl. Con respecto a la técnica colorimétrica, se refiere a la forma en la cual el laboratorio logra estimar la cantidad de azúcar que está presente en la sangre. Presentan también métodos pre y post-pandrial y curvas de tolerancia de la glucosa. Entonces, en la técnica colorimétrica, añaden unas sustancias que reaccionan con el azúcar en sangre, formando un color rojo-violeta en mayor o menor cantidad, dependiendo de la cantidad de glucosa^{20, 21}. La apreciación de la cantidad de color lo hace un instrumento especial, que convierte esta cantidad de color en una medida de glucosa expresada en mg/dl.

Aproximación teórica sobre los glucómetros

Los glucómetros ayudan a detectar un aumento o una disminución anormal de azúcar en la sangre (glicemia) y de esta manera, determinar las medidas que hay que tomar en nuestro estilo de vida para mantener niveles normales de glucosa en la sangre¹. Los medidores de glucosa son importantes para las personas que sufren de diabetes porque les permiten llevar un control de los niveles de azúcar en la sangre y detectar de forma temprana casos de hiperglucemia o hipoglucemia para tratarlos de forma oportuna. Por consiguiente, su uso es de ayuda para prevenir las complicaciones de la diabetes⁴.

Para esto, se conoce el glucómetro como técnica de auto-detección de niveles de glicemia en pacientes diagnosticados con síndromes metabólicos de los mismos⁴. Se puede decir que el glucómetro maneja concentraciones representadas en mg/dl, la misma que la técnica de glicemia enzimática colorimétrica utilizado en los laboratorios clínicos, la diferencia de estos es que son de fácil acceso y son utilizados como pruebas de control en pacientes con los síndromes metabólicos ya anteriormente mencionado⁴.

Aproximación teórica de la glucosa en orina

La prueba de glucosa en la orina mide la cantidad de glucosa que hay en la orina, siendo la glucosa la principal fuente de energía de las células en el cuerpo. Normalmente, la orina contiene muy poca o nada de glucosa², pero si tiene demasiada glucosa en la sangre, los riñones se desharán de la glucosa extra a través de la orina. Por ello, un nivel alto de glucosa en la orina puede significar que la glucosa en la sangre es alta también, lo que puede ser una señal de un trastorno metabólico u enfermedad que esté directamente relacionada con la alteración de la glicemia². Si el nivel de glucosa en la orina es alto, se debe corroborar con una glicemia en plasma para descartar o confirmar cualquier tipo de patología.

Aproximación teórica sobre Factores epidemiológicos

La epidemiología es la ciencia que estudia la frecuencia de aparición de la enfermedad y de sus determinantes en la población⁹. El interés se centra en la población, para conocer quién enferma, dónde enferma y cuándo enferma, como pasos necesarios para llegar a conocer el porqué de la distribución del fenómeno salud-enfermedad y la aplicación de este conocimiento al control de los problemas sanitarios.

En consideración los factores epidemiológicos involucran eventos, características u otras entidades definibles que tienen el potencial de generar un cambio en una condición de salud⁹.

Las características personales que interesan a la epidemiología y al epidemiólogo son:

Características demográficas: edad, sexo y grupo étnico.

Características biológicas: niveles de anticuerpos sanguíneos, productos químicos, enzimas, constituyentes celulares d la sangre; mediciones de la función fisiológica de los diferentes sistemas orgánicos del cuerpo.

Factores sociales y económicos: situación socioeconómica, antecedentes educacionales, ocupación, circunstancias relacionadas con el nacimiento.

Hábitos personales: consumo de cigarrillos, alcohol y medicamentos, alimentación, actividad física.

Características genéticas: grupo sanguíneo y herencias.

Definiciones conceptuales

Definición operacional de términos

Glicemia: Es un examen de sangre que mide la cantidad de un azúcar llamado glucosa en una muestra de sangre¹. Es decir que, es una fuente importante de energía para la mayoría de las células del cuerpo, incluyendo a las del cerebro. La glucosa es una base fundamental de los carbohidratos¹. Se encuentran comúnmente en las frutas, los cereales, el pan, la pasta y el arroz. Los carbohidratos se transforman rápidamente en glucosa en el cuerpo; esto puede elevar el nivel de glucosa en la sangre¹.

Glicemia enzimática colorimétrica: Se conoce como una técnica de análisis instrumental cuyo fundamento es el análisis colorimétrico de reacción enzimática de una muestra en estudio más un reactivo de color. Es una técnica la cual se basa en reacción semis-cuantitativa que depende de un espectrofotómetro, que por medio de una longitud de onda específica refleja resultados fáciles de interpretar en unidades de mg/dl. Estas pruebas vienen con sus insertos y estándares pre- establecidos los cuales se manejan valores de referencia oscilantes entre los 70- 100mg/dl ²¹.

Glucosa en orina: La prueba de glucosa en la orina mide la cantidad de glucosa que hay en la orina. La glucosa es un tipo de azúcar. Es la principal fuente de energía de las células en el cuerpo. La sangre lleva la glucosa a las células. Normalmente, la orina contiene muy poca o nada de glucosa². Pero si tiene demasiada glucosa en la sangre, los riñones se desharán de la glucosa extra a través de la orina. Por ello, un nivel alto de glucosa en la orina puede significar que su glucosa en la sangre es alta también, lo que puede ser una señal de diabetes².

La prueba de glucosa en la orina es parte del análisis de orina, una prueba que mide diferentes células y sustancias químicas y de otro tipo que hay en la orina². El análisis de orina se suele ser parte de un chequeo de rutina. El uroanálisis se usa para verificar su salud general.

Método de Benedict: El método cualitativo con reactivo de Benedict, contiene ión cúprico formando un complejo con citrato en solución alcalina caliente²². La glucosa y otras sustancias reductoras reducen el sulfato cúprico, de color azul a sulfato cuproso formando hidróxido cuproso amarillo o de óxido cuproso rojo que es insoluble²³. Este procedimiento se basa en la propiedad de los azúcares de reducir con rapidez el cobre de la solución alcalina del reactivo de Benedict, haciéndolo pasar de ion cúprico a óxido cuproso con formación del precipitado del color²³.

Tiras reactivas: Es un procedimiento habitual que determina los metabolitos presentes en la orina. Estas tiras son de plástico y tienen adheridas membranas sensibles a los agregados encontrados en la orina, las cuales determinan por colorimetría el componente de la misma al cual se refieren: pH, glucosa, nitritos, urobilinógeno, proteínas, hematíes, leucocitos que una vez entran en contacto con la orina modifican su color, que oscila desde un color con tonalidad clara hasta una tonalidad más oscura, la tonalidad blanca determina un negativo y la más oscura o su coloración intermedia determinará el grado de positividad a ese elemento²⁴.

Enfermedades renales: cada riñón está formado por millones de filtros pequeños llamados nefronas. Con el tiempo, los niveles altos de azúcar en la sangre causados por la diabetes pueden dañar los vasos sanguíneos de los riñones y las nefronas, y hacerlos dejar de funcionar como deberían. La enfermedad crónica de los riñones se va produciendo a lo largo de mucho tiempo y, por lo general, no provoca signos ni síntomas en sus etapas iniciales. A menos que su médico haga pruebas para detectarla. La enfermedad crónica de los riñones es común entre las personas con diabetes. Aproximadamente 1 de cada 3 adultos con diabetes tiene esta enfermedad. Tanto la diabetes tipo 1 como la diabetes tipo 2 pueden causar enfermedad de los riñones.

Neuropatía diabética: es un tipo de daño en los nervios que puede producirse si tienes diabetes. Un nivel de glucosa sanguínea alto puede dañar los nervios de todo el cuerpo. La neuropatía diabética afecta, con mayor frecuencia, los nervios de las piernas y los pies.

Retinopatía diabética: es una complicación de la diabetes que afecta los ojos. Es causada por el daño a los vasos sanguíneos del tejido sensible a la luz que se encuentran en el fondo del ojo (retina). Al principio, la retinopatía diabética puede no tener síntomas o solo problemas leves de visión. Pero puede provocar ceguera. Cualquier persona con diabetes tipo 1 o tipo 2 puede desarrollar este trastorno. Cuanto más tiempo hayas tenido diabetes y menos te hayas controlado la glucosa en la sangre, mayor la probabilidad de desarrollar esta complicación en los ojos.

Diabetes: suelen tener los mismos factores de riesgo, y tener una complicación puede hacer que las otras empeoren. Muchas personas con diabetes también tienen presión arterial alta, que a su vez empeora las enfermedades de los ojos y de los riñones. La diabetes tiende a reducir el colesterol HDL (el “bueno”) y aumentar los

triglicéridos (un tipo de grasa en la sangre) y el colesterol LDL (el “malo”). Estos cambios pueden aumentar el riesgo de enfermedad cardiaca y de derrame cerebral. Fumar duplica el riesgo de enfermedad cardiaca en las personas con diabetes.

La HTA es un factor de riesgo para el desarrollo de complicaciones cardiovasculares en la diabetes mellitus, tanto macrovasculares (cardiopatía isquémica, insuficiencia cardiaca, enfermedad cerebral vascular y arteriopatía periférica) como microvasculares (nefropatía, retinopatía y neuropatía). El 75% de las complicaciones macrovasculares que se presentan en los diabéticos son debidas a las HTA.

Definición operacional de variables

Se conoce que una variable es un concepto abstracto y por ende no medible. Por esto, la operacionalización es un proceso en el cual se determinan los indicadores que caracterizan las variables de una investigación²⁵. Todo esto con el fin de hacerlas medibles y observables con un grado de precisión y facilidad. Sin embargo, considerando que esta investigación es comparativa, las variables no serán sistematizadas como dependiente, independiente e interviniente, por lo que queda establecido de la siguiente manera, observada en las tablas 1, 2,3 y 4 presentadas a continuación:

Tabla de cuadro 1. Operacionalización de la variable.

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicador
Técnica detección de glucosa colorimétrica enzimática	Es una técnica de detección de glucosa en sangre implementando una reacción de color que permite detectar las concentraciones expresadas en densidad ²¹	Niveles de glucosa en sangre/orina obtenidos por la absorbancia/ transmitancia de un instrumento ²⁰	Hipoglicemia <70 mg/dl. Normoglicemia 70-100mg/dl. Hiperglicemia >100mg/dl	Lectura del instrumento

Fuente: Santangelo, Ramírez

Tabla de cuadro 2. Operacionalización de la variable.

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicador
----------	-----------------------	------------------------	-------------	-----------

Técnica de auto-detección glucómetro	El glucómetro es un instrumento de auto-detección que utiliza la punción capilar que determina concentraciones de glucosa de una gota de sangre ⁴	Niveles de glicemia obtenidos por punción capilar ⁴	Low(LO): glicemia <20mg/dl Half-Medium 70-120 mg/dl High(Hi) >350 mg/dl	Lectura del instrumento
--------------------------------------	--	--	---	-------------------------

Fuente: Santangelo, Ramírez

Tabla de cuadro 3. Operacionalización de la variable.

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicador
Niveles de glucosa en orina por tira reactiva	Examen que miden la cantidad de un azúcar llamado glucosa en una muestra de orina	Niveles de glucosa por técnica de tira reactiva	Azul: negativo Positivo (+): 250mg% Amarillo positivo (2+) 500 mg% Naranja positivo (3+) 1000 mg% Fucsia rojo positivo (4+) 1500 mg%	Cambio de color de la membrana en la tira reactiva
Método de Benedict	La solución de Benedict se utiliza para detectar azúcares reductores, normalmente monosacáridos o disacáridos.	Niveles de glicemia por técnica confirmatoria de Benedict	Azul transparente: negativo (-) 0 mg% Verde – Amarillo Positivo (+) 300 mg% Amarillo Positivo (2+) 800 mg% Castaño – marrón Positivo (3+) 1400 mg% Rojo – naranja ladrillo (4+) 2000 mg%	Cambio de color por calor y reacción de azúcares reductores

Fuente: Santangelo, Ramírez

Objetivo general

Comparar la relación de las alteraciones metabólicas de los niveles de glicemia en glucómetro y glucosa en orina relacionados con factores epidemiológicos en mujeres trabajadoras de la Escuela Básica Vicente Dávila, procesadas en el laboratorio CEBRIAL estado Mérida, desde mayo 2023 a mayo de 2024.

Objetivos específicos

- Identificar los métodos para la detección de los niveles de glicemia en las mujeres
- Distinguir el nivel socioeconómico en correspondencia con el Método de Graffar modificado de las mujeres.
- Describir los distintos valores obtenidos de cada uno de los métodos implementados
- Analizar la correspondencia de los valores obtenidos con los factores epidemiológicos de las mujeres
- Comparar las diferencias y semejanzas entre los factores epidemiológicos y los valores obtenidos de los distintos métodos implementados.

MATERIALES Y MÉTODOS

Tipo de investigación

El tipo de investigación se define según el objetivo que se persigue, en este caso la investigación es comparativa ya que tiene como fin el estudio de las diferencias y semejanzas entre el objeto y sujeto y algunos factores de correlación, utilizando un criterio de clasificación. Mientras que la investigación analítica estudia la estructura interna de un fenómeno, utilizando un criterio de análisis. Al respecto, esta investigación será comparativa con fase analítica, ya que se comparará los niveles de glicemia con la glicemia colorimétrica enzimática, glucómetro, glucosa en orina, método de benedict y factores epidemiológicos.

Diseño de la investigación

Hace referencia a los métodos o técnicas que serán utilizadas por el investigador utilizándolos de manera razonable, con el fin de manejar eficientemente el problema de la investigación²⁶. Tales estrategias están representadas por el dónde, cuándo y la amplitud de la información que se quiere recolectar. Específicamente, será evaluada por el laboratorio CEBRIAL en el estado Mérida; por lo tanto, esta investigación será mixto, de campo y de laboratorio. Respecto al cuándo, el diseño será contemporáneo y transeccional, ya que la información se recolectará en el presente y una sola vez en cada unidad de investigación. Esta será multivariable con característica de unidad de estudio, ya que el evento de estudio está constituido por el objeto de estudio, las técnicas para la detección del metabolito y factores de correlación.

Población y muestra

Unidad de investigación

El grupo de estudio estará representado por mujeres de distintas edades, que se encuentran en un ambiente laboral educativo conocido como Escuela Básica Vicente Dávila. Siendo estas, pacientes de rutina del Laboratorio CEBRIAL, ubicado en el estado Mérida. Previos consentimientos informados ingresarán, al estudio, las mujeres de cumplan con el criterio de inclusión: (1) Consentimiento informado, (2) Mujeres que trabajan en la Escuela Básica Vicente Dávila, (3) Mujeres aparentemente sanas, (4) Mujeres de edades comprendidas entre los 30 años hasta los 65 años.

Selección del tamaño de la muestra

La muestra estará representada por 30 pacientes femeninas, trabajadoras de la Escuela Básica Vicente Dávila que acudan al Laboratorio CEBRIAL, las cuales cumplirán con los criterios de inclusión predeterminados.

Sistema de variables

Las variables en esta investigación están representadas por glucómetro, glicemia colorimétrica enzimática, glucosa en orina, método de benedict, edad, nivel nutricional y nivel socioeconómico. Las dimensiones son: Glucómetro (Low: glicemia <20mg/dl, Half-Medium 70-120 mg/dl, High(Hi) >350 mg/dl), Glicemia colorimétrica enzimática (Hipoglicemia <70 mg/dl, Normoglicemia 70-100mg/dl, Hiperglicemia >100mg/dl), Glucosa en orina (+, ++, +++, ++++), Método de benedict (Azul transparente: negativo 0mg% Verde- amarillo: positivo (+)300mg%, Amarillo: positivo(2+) 800mg%, Castaño- marrón Positivo(3+) 1400mg%, Rojo – naranja ladrillo, (4+) +2000mg%), Edad (30 años hasta 65 años), El nivel nutricional se evalúa mediante una encuesta de frecuencia de consumo. El nivel socioeconómico tiene 5 categorías: clase alta, clase media alta, clase baja, clase obrera, clase marginal. Sin embargo, considerando que esta investigación es comparativa, las variables no serán sistematizadas como dependiente, independiente e intervinientes.

Instrumento de recolección de datos

El instrumento de recolección de datos es una herramienta útil para la fase interactiva de la investigación, según Palella y Martins.

‘Un instrumento permite recolectar los datos relacionados con los objetivos y los indicadores obtenidos de la operacionalización de las variables.’

Por lo tanto, se aplicará un instrumento (ver anexo 1) el cual consiste en una planilla, en la que verá plasmado los datos del paciente, resultados de los cuatro métodos implementados con sus valores de referencia y se realizará el análisis estadístico pertinente.

Procedimientos de la investigación

Los aspectos procedimentales de esta investigación serán realizados a través del

estudio epidemiológico, estudio nutricional, recolección y transporte de la muestra, glucómetro, glicemia colorimétrica enzimática, análisis de la orina en correspondencia a la tira de orina y método de benedict. (**Esquema 1**).

Datos obtenidos directamente con el paciente

Los datos a considerar al momento de atender para la obtención de la muestra serían los siguientes: nombre y apellido, cedula del paciente, edad, peso, talla, lugar de origen, dirección, número de teléfono, si se encuentra en gestación, cargo, jornada de trabajo, hijos, herencias u otras enfermedades subyacentes, frecuencia en laboratorios clínicos, nivel socioeconómico.

Obtención de las muestras

Se toma en consideración el ayuno de las pacientes y los tipos de muestras respectivamente por el método a implementar para el procesamiento:

Extracción de sangre por punción de jeringa a tubo de ensayo sin anticoagulante respectivamente para prueba de glicemia enzimática colorimétrica.

Punción capilar en falanges distales por medio de lanceta para obtención de gota de sangre necesaria para la prueba del glucómetro.

Recolección de orina en recolector específico estéril.

Nota: se toma en cuenta que la recolección de muestras se debe realizar en las primeras horas de la mañana.

www.bdigital.ula.ve

Proceso asistencial del laboratorio

Se repartirán las muestras a las áreas pertinentes dentro del laboratorio para su procesamiento y análisis, es decir:

El tubo sin anticoagulante con la muestra, debe ser principalmente centrifugada el tiempo establecido (5min). Posteriormente separar el suero/plasma del coágulo y procesarla en el área de química sanguínea.

La muestra obtenida con la lanceta, será procesada inmediatamente por el tipo característico del uso del instrumento. Se conoce que el glucómetro es un instrumento cuya función es dar resultados directos, reproducibles, eficaces y eficientes.

La muestra de orina, será trasvasada a tubos ensayos y procesados en el área de orina y heces. En esta área se le realizaran sus respectivas pruebas bioquímicas (tiras reactivas y reactivo de Benedict)

Procedimiento

El sistema de recolección de muestras para los procesamientos, análisis y obtención de resultados para la determinación de los niveles de glicemia en las pacientes perteneciente a la población establecidas. La misma se efectuará en el Laboratorio CEBRIAL, ubicado en el estado Mérida.

Se procederá de la siguiente manera:

- Se tomarán las muestras a las mujeres trabajadoras de la Escuela Básica Vicente

Dávila

- Se llenarán los datos epidemiológicos en el instrumento de recolección de datos.
- Se determinará el nivel de glicemia en sangre, glucosa por el glucómetro y glucosa en orina.
- Se compararán los resultados de los diferentes métodos.
- Se determinarán cuales factores epidemiológicos y de riesgo estarán asociados a la alteración de la glucosa.

El protocolo de trabajo que se empleó en la presente investigación consistió en tres fases:

Fase I: Instrucciones al paciente para la toma de muestra:

Posteriormente a la firma del consentimiento informado y llenar la ficha clínica, se procedió a dar la explicación para la obtención de los especímenes.

Orina:

- Utilizar un envase estéril de orina
- Se recogerá la primera orina de la mañana, desechar la primera y última de la micción
- Evitar que los genitales entren en contacto con el envase de recogida de orina
- Evitar la recogida de orina durante la menstruación
- Lavarse las manos y los genitales externos y zonas próximas con agua y jabón
- Separar los labios mayores con la mano para facilitar la recogida

Importante: notificar de manera inmediata si está en tratamiento con algún fármaco, ya que el mismo podría alterar los resultados.

Sangre:

- Las pacientes deben acudir al laboratorio con ayuno de 8 a 12 horas
- No debe cambiar sus hábitos alimenticios en las tres semanas previo a los exámenes
- No ingerir bebidas alcohólicas tres días antes de la realización de los exámenes
- No realice ninguna actividad física (trotar, ejercicio) horas antes de la realización de los exámenes
- Evitar el estrés antes y durante la toma de muestra
- No fumar antes o durante la toma de muestra
- Importante: indicar en el momento de la toma de muestra al Bioanalista si se encuentra tomando algún fármaco, ya que el mismo podría alterar los resultados.

Indicaciones para el traslado de la muestra de orina:

Una vez obtenida la muestra se procederá a entregar lo antes posible al laboratorio, en caso de las pacientes que demoren en acudir al laboratorio, deberán colocar la muestra en un recipiente con hielo, con la finalidad de evitar el crecimiento bacteriano y que pueda influir en el análisis de la misma.

Estudio epidemiológico

Este estudio será realizado utilizando el criterio de análisis representado por el Método de Graffar Modificado. Este permitirá obtener los datos sobre las siguientes categorías: clase alta, clase media alta, clase baja, clase obrera, clase marginal.

Estudio nutricional

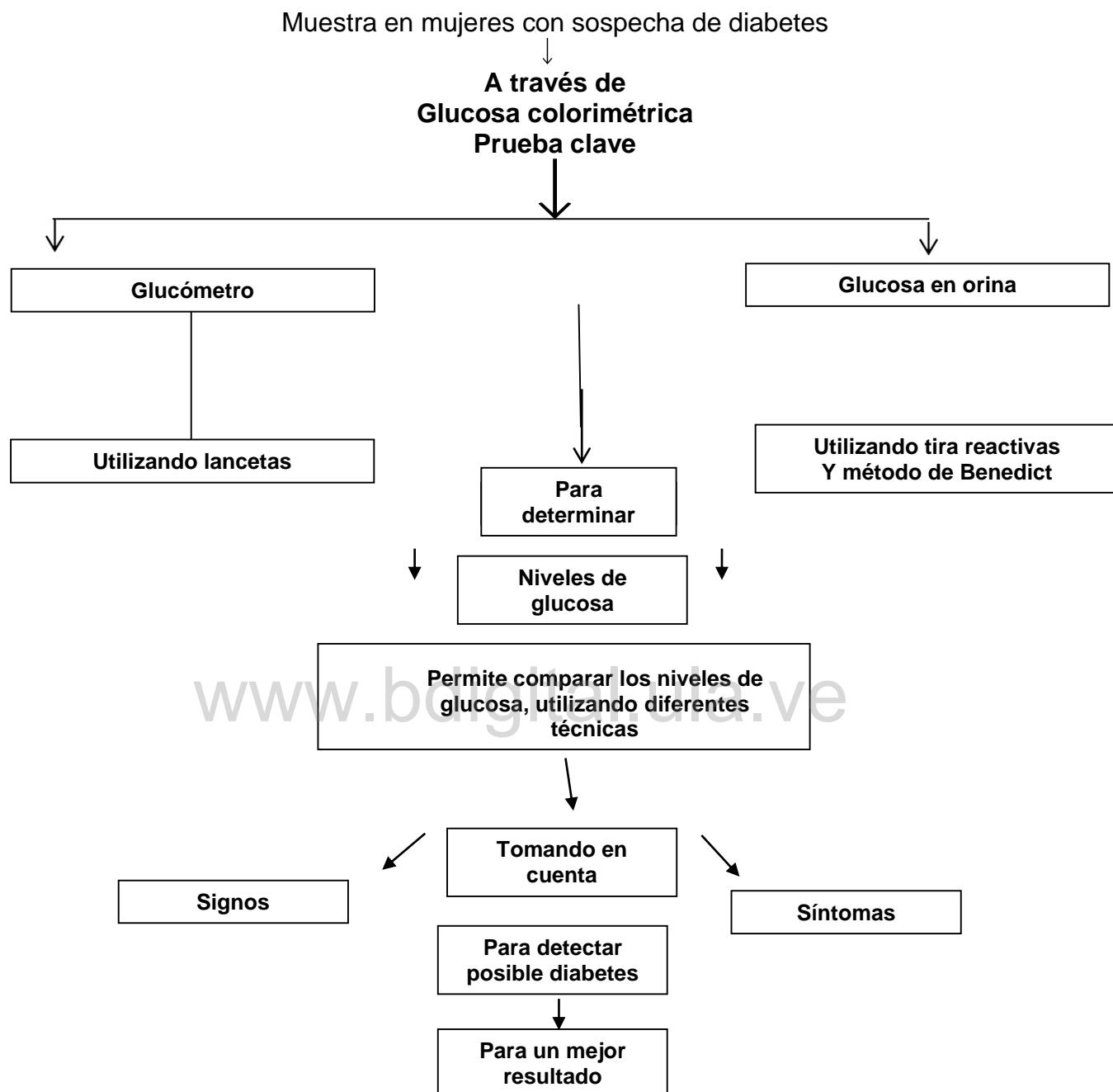
Valoración de la calidad de la alimentación de acuerdo a la frecuencia de consumo y categorización de los macronutrientes (proteínas, carbohidratos y grasas).

Recolección y transporte de la muestra

Las muestras de orina serán recolectadas en el domicilio de cada una de las mujeres perteneciente a Unidad Educativa “Vicente Dávila” y transportada refrigeradas al laboratorio. Las muestras de sangre venosa y capilar serán recolectadas en el laboratorio CEBRIAL.

www.bdigital.ula.ve

Esquema 01. Procedimiento de la investigación



Análisis de la orina en correspondencia con la tira reactiva

Para realizar esta prueba se dispensa la orina, en el tubo de ensayo y se procede a colocar la tira reactiva o paramétrica de orina durante 10 segundos. Luego se retira la tira reactiva y se procede a leer la zona de reacción, interpretando el resultado según la reacción colorimétrica. El indicador de la prueba positiva es la observación del cambio de color en las diferentes zonas de reacción de este parámetro: 50, 100, 250, 500, > 1000mg/dL.

Análisis de la orina en correspondencia con el método de Benedict

Para realizar esta prueba se dispensa 2,5 ml del reactivo de Benedict en un tubo de ensayo, se procede añadir 4 gotas de la orina sin centrifugar. Posteriormente hervir con el auxilio de una boquilla de Bunsen o un baño maría previamente calentado. Observar si hubo algún cambio de coloración e interpretar su resultado. El indicador de la prueba positiva es: un viraje del reactivo del color azul a verde (+), amarillo (++) , naranja (+++) y ladrillo (+++).

Análisis de la glicemia en correspondencia con la técnica del glucómetro

Para realizar esta prueba se debe seleccionar la zona de punción (evitar las zonas rojizas, deformadas o con cicatrices). Se procede a realizar la asepsia de la zona de punción y favorecer el flujo sanguíneo en la zona seleccionada, dando un ligero masaje desde la base hasta la punta del dedo. Puncionar con una trayectoria recta la zona elegida, desechar la primera gota y colocar la siguiente gota sobre el área reactiva de la tira puesta en el glucómetro, posteriormente leer el resultado obtenido.

Análisis de la glicemia en correspondencia con la técnica de glicemia colorimétrica enzimática

Para realizar esta prueba se debe obtener la muestra de sangre venosa, centrifugar la muestra para obtener el suero, separarlo, proceder a colocar los reactivos enzimáticos. Se introducen en el instrumento especial (*Espectrofotómetro*) que permite estimar la cantidad de glucosa que está presente en sangre, a través de una reacción de color. Donde reacciona la glucosa con un reactivo enzimático. Formando un complejo rojo-violeta

Comparación entre los niveles de glucosa en correspondencia con el glucómetro, glicemia colorimétrica enzimática, glucosa en orina, método de benedict y factores epidemiológicos

Se determinarán las diferencias y semejanzas entre los niveles de glicemia por glucómetro y glicemia colorimétrica enzimática, niveles de glucosa en orina y el método de benedict. También con los factores nutricionales y epidemiológicos (edad, grupos de edades y nivel socioeconómico). Se utilizarán, para tal fin, los criterios de clasificación que permitirán hacer la comparación. El procedimiento es

meramente estadístico, a través del análisis de contingencia.

Diseño de análisis de los datos

Los datos serán recolectados durante la fase interactiva de la investigación y analizados a través de un enfoque cuantitativo a través de operaciones matemáticas, tal como lo refirieron Palella y Martin³⁸. Es importante resaltar que el universo estadístico de esta investigación estará representado por las mujeres que trabajan en la escuela básica Vicente Dávila de Mérida. La población estadística estará representada por el conjunto de valores de la característica en estudio. A su vez, la muestra será representada por el subconjunto de valores de la población estadística, presentes en las muestras de sangre y orina de 30 mujeres (unidades elementales) que acudirán al Laboratorio CEBRIAL de Mérida.

Las variables, características en estudio, que se medirán tendrán como punto de partida su naturaleza cualitativa y cuantitativa. En consecuencia, tendrán una escala de medida nominal, ordinal y razón, respectivamente. Los valores o datos serán analizados a través del diseño, bicategórico y multicategórico, a través del sistema SPSS (*Statistical Package for the Social Science* versión 21.0). El análisis estadístico se realizará en 1 fase: descriptiva: frecuencias simples, porcentuales, válidas, acumuladas, análisis de contingencia y correspondencia.

Variables estadísticas

Las variables estadísticas de esta investigación serán clasificadas desde su naturaleza y escala de medida. El fin es identificar el indicador estadístico pertinente (Tabla 1). Entre otros aspectos, estos indicadores permitirán la interpretación de los resultados.

Sistematización de los resultados

Los resultados fueron sistematizados a través de tablas, gráficos y diagramas. El fin de esta sistematización será contribuir con la interpretación de los resultados. De esta manera, se contribuirá con la respuesta al enunciado holopráxico. A su vez, se obtendrá el conocimiento nuevo formulado en el objetivo general y sistematizado a través de los sublogros presentes en los objetivos específicos.

Tabla 05. Variable Niveles de glicemia según la naturaleza, escala de medida e indicadores estadístico.

Variable	Tipo de variable		Escala de medida				Indicador estadístico	
	Cualitativa	Cuantitativa		Nominal	Ordinal	Intervalo		
		Discreta	Continua					
Glucómetro			X			X	Medidas de tendencia central y dispersión	

Glicemia colorimétrica enzimática			X			X		Medidas de tendencia central y dispersión
Glucosa en orina	X				X			Frecuencia absoluta y porcentaje.
Edad			X				X	Medidas de tendencia central y dispersión
Grupo de edades	X				X			Frecuencia absoluta y porcentaje
Nivel nutricional	X				X			Frecuencia absoluta y porcentaje
Nivel socioeconómico	X				X			Frecuencia absoluta y porcentaje

Autores: Santangelo, Ramírez (2023).

www.bdigital.ula.ve

Evaluación y análisis de los resultados obtenido

Esta evaluación consistió en la comparación y análisis de las técnicas empleadas

Valores de referencia del glucómetro: 70-110 mg/dL

Valores de referencia de la glucosa enzimática colorimétrica: 70-115 mg/dL

Valores de referencia de la glucosa en orina: Normal

Valores de referencia del método de benedict:

Solución azul límpida: 0 de glucosa

Solución con precipitado verdoso: 100 a 500 mg (+)

Solución con precipitado amarillo: 500 a 1400 mg (++)

Solución con precipitado naranjado: 1400 a 2000 mg (+++)

Solución con precipitado rojo ladrillo: más de 2000 mg (++++)

Resultados

Se evaluaron 30 pacientes del género femenino, con edades comprendidas entre los 35 a 62 años de edad, con una media de (47), de las cuales 21 de las pacientes se encuentran con los valores de referencia normal, 4 pacientes con una Hipoglucemia y 5 pacientes con Hiperglicemia. Los resultados obtenidos en cada fase, según el procedimiento metodológico se presenta a continuación:

En cuanto a los antecedentes familiares, se destacó la presencia de enfermedades del corazón (47%), seguido de la diabetes (29%), enfermedad renal (12%), Neuropatía diabética (7%) y por ultimo Retinopatía diabética (5%) como se muestra en la Figura

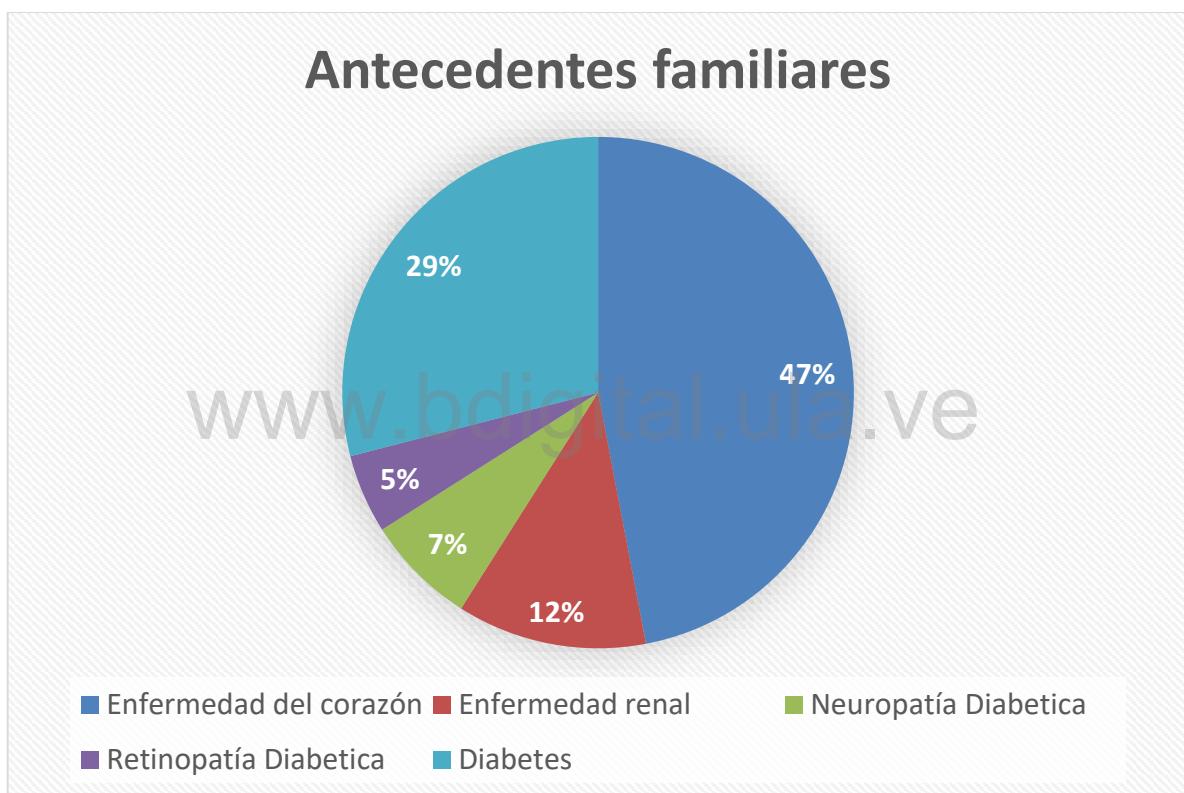


Figura 1. Distribución porcentual de los antecedentes familiares.

Antecedentes Personales

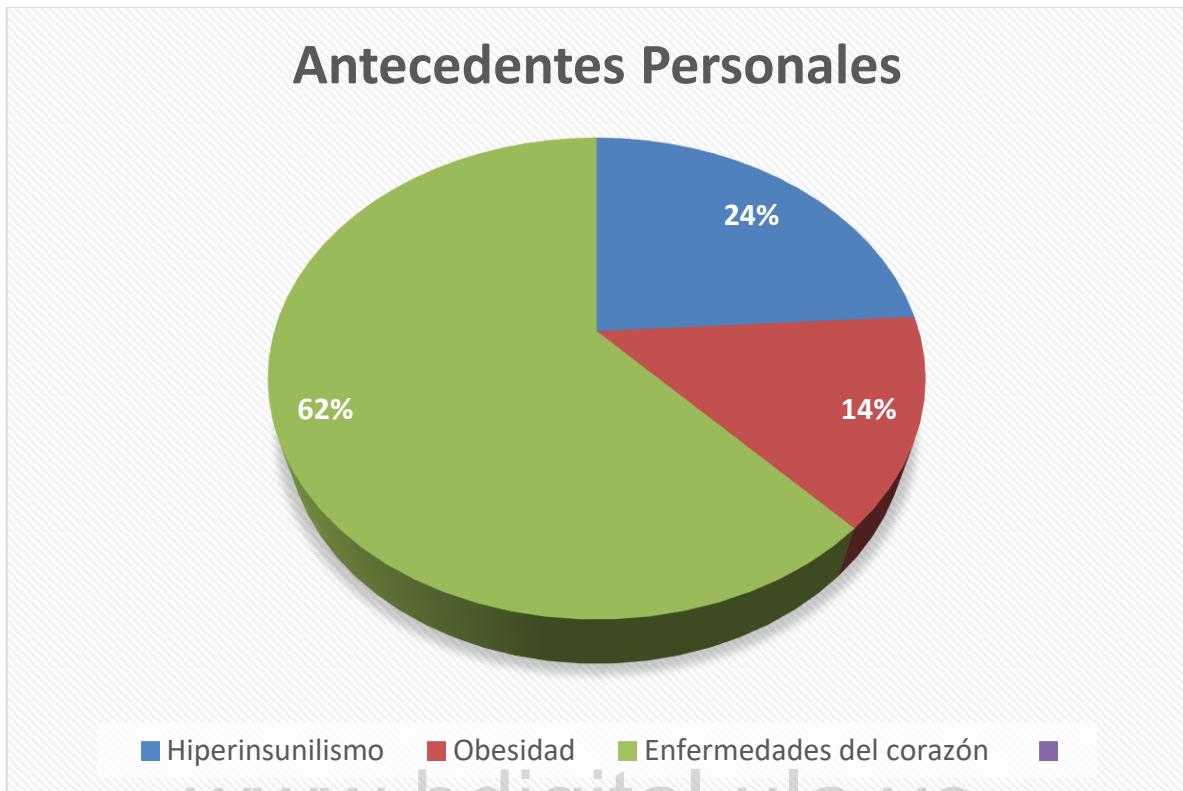


Figura 2. Distribución porcentual de los antecedentes personales.

De acuerdo al grafico suministrado por el programa estadístico SPSS, encontramos la presencia de pacientes con Hiperinsulinismo en un 24%, lo cual se reflejó en los análisis realizados (cabe mencionar que las pacientes se encuentran en tratamiento y fue mencionado previo a la toma de muestra), un 14% de obesidad y enfermedades cardiovasculares un 62%.

Análisis del Glucómetro

Prueba	Resultado	Valor de Referencia
Glicemia	63,10 mg/dl	70-110 mg/dL
Glicemia	64,25 mg/dl	
Glicemia	66,88 mg/dl	
Glicemia	67,05 mg/dl	
Glicemia	70,14 mg/dl	
Glicemia	72,44 mg/dl	
Glicemia	74,66 mg/dl	
Glicemia	74,99 mg/dl	
Glicemia	78,88 mg/dl	
Glicemia	79,88 mg/dl	
Glicemia	80,66 mg/dl	
Glicemia	81,65 mg/dl	
Glicemia	83,90 mg/dl	
Glicemia	85,15 mg/dl	
Glicemia	86,79 mg/dl	
Glicemia	88,40 mg/dl	
Glicemia	88,99 mg/dl	
Glicemia	90,05 mg/dl	
Glicemia	90,18 mg/dl	
Glicemia	94,15 mg/dl	
Glicemia	100,88 mg/dl	
Glicemia	100,98 mg/dl	
Glicemia	103,65 mg/dl	
Glicemia	105,99 mg/dl	
Glicemia	110,05 mg/dl	
Glicemia	118 mg/dl	
Glicemia	127,17 mg/dl	
Glicemia	130,05 mg/dl	
Glicemia	165,10 mg/dl	
Glicemia	166,44 mg/dl	

Figura 3. Obtención de resultados por análisis del Glucómetro.

De acuerdo a estos valores, 5 pacientes obtuvieron niveles altos de glicemia de sangre y 4 pacientes presentan valores bajo de glicemia.

Las demás pacientes que acudieron al laboratorio, presentan niveles óptimos de glicemia en sangre

Análisis de Química Sanguínea

Prueba	Resultado	Valor de Referencia
Glicemia	65,10 mg/dl	70-115 mg/dl
Glicemia	67,25 mg/dl	
Glicemia	68,88 mg/dl	
Glicemia	69,05 mg/dl	
Glicemia	71,14 mg/dl	
Glicemia	73,44 mg/dl	
Glicemia	74,19 mg/dl	
Glicemia	74,88 mg/dl	
Glicemia	77,88 mg/dl	
Glicemia	78,88 mg/dl	
Glicemia	80,11 mg/dl	
Glicemia	81,20 mg/dl	
Glicemia	83,44 mg/dl	
Glicemia	85,99 mg/dl	
Glicemia	86,70 mg/dl	
Glicemia	88,07 mg/dl	
Glicemia	88,55 mg/dl	
Glicemia	90,05 mg/dl	
Glicemia	90,18 mg/dl	
Glicemia	94,15 mg/dl	
Glicemia	100,11 mg/dl	
Glicemia	100,88 mg/dl	
Glicemia	103,44 mg/dl	
Glicemia	105,99 mg/dl	
Glicemia	108,30 mg/dl	
Glicemia	118,12 mg/dl	
Glicemia	127,17 mg/dl	
Glicemia	130,05 mg/dl	
Glicemia	168,10 mg/dl	
Glicemia	169,44 mg/dl	

Figura 4. Obtención de resultados por análisis de Química Sanguínea.

Análisis de Orina

Prueba	Resultado	Valor de Referencia
Uroanálisis	NORMAL	NORMAL
Uroanálisis	NORMAL	
Uroanálisis	50 (2,8)	
Uroanálisis	50 (2,8)	

Figura 5. Obtención de resultados por análisis de Orina.

En cuanto al análisis de orina se obtuvo dos pacientes con glucosa positiva en la orina, lo cual fue corroborado por el método de Benedict, dando como resultado una coloración verdosa. La aparición de la glucosa en orina es indicativa que la paciente presentaba un umbral renal mayor a 165 mg/dL, dando como resultado el cambio de color en la tira reactiva.

Clasificación de los alimentos según la frecuencia de consumo

Grupo de alimentos	Diario	Semanal	Mensual	No consumo	Tipo de preparación
Papas, arroz, pan, pan integral y pasta	30	-	-	-	Cocido / Al vapor / Horneado
Verduras y hortalizas	30	-	-	-	Cocido
Frutas	5	15	10	-	Jugos / Fruta entera
Aceite de Oliva	-	-	2	28	-
Leche y derivados	30	-	-	-	-
Pescados	-	-	5	25	Plancha / Frito
Carnes magras, aves y huevos	26	4	-	-	Plancha / Frito / Guisado
Legumbres	-	20	10	-	Cocido
Frutos secos	1	5	10	14	-
Embutidos y carnes grasas	10	10	5	5	Guisado / Frito
Dulces, snacks, refrescos	5	2	6	17	-
Mantequilla, margarina, mayonesa	20	5	5	-	-
Agua	30	-	-	-	-

Tabla 06. Obtención de resultados de la clasificación de los alimentos según la frecuencia de consumo.

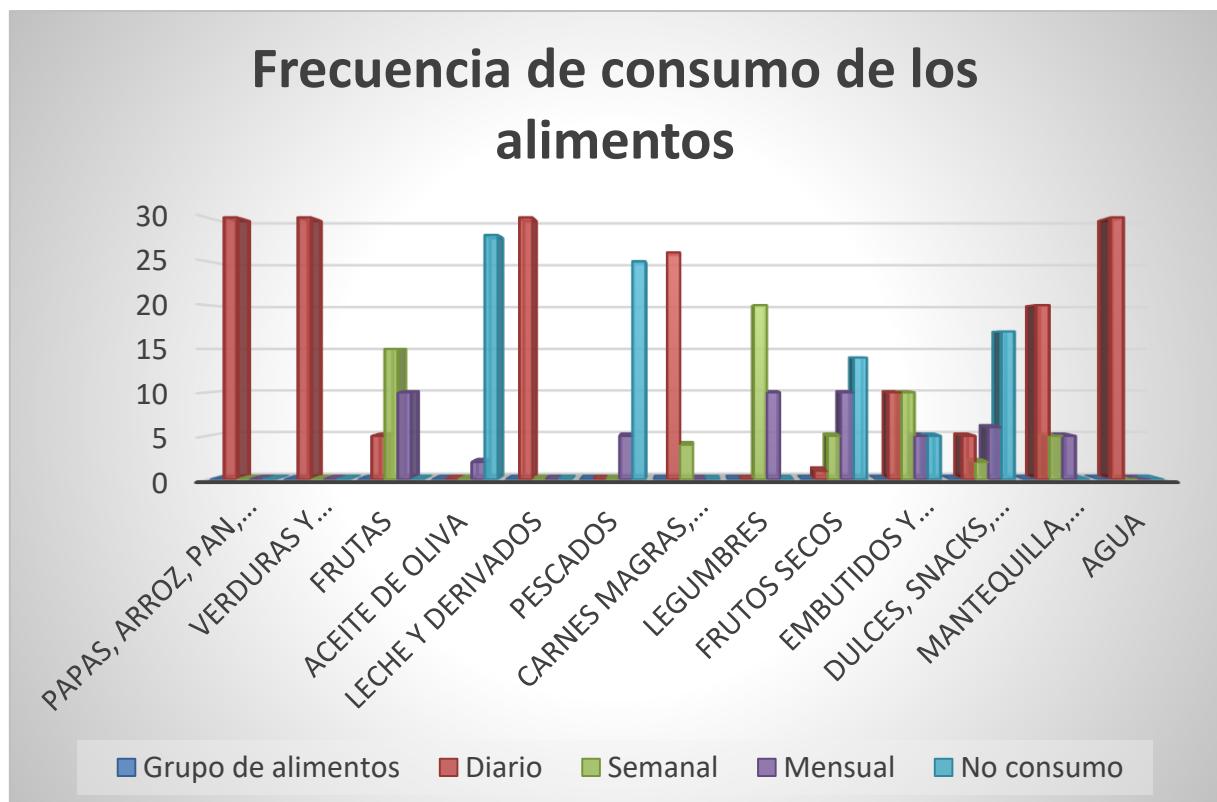


Figura 6. Obtención de resultados de la clasificación de los alimentos según la frecuencia de consumo.

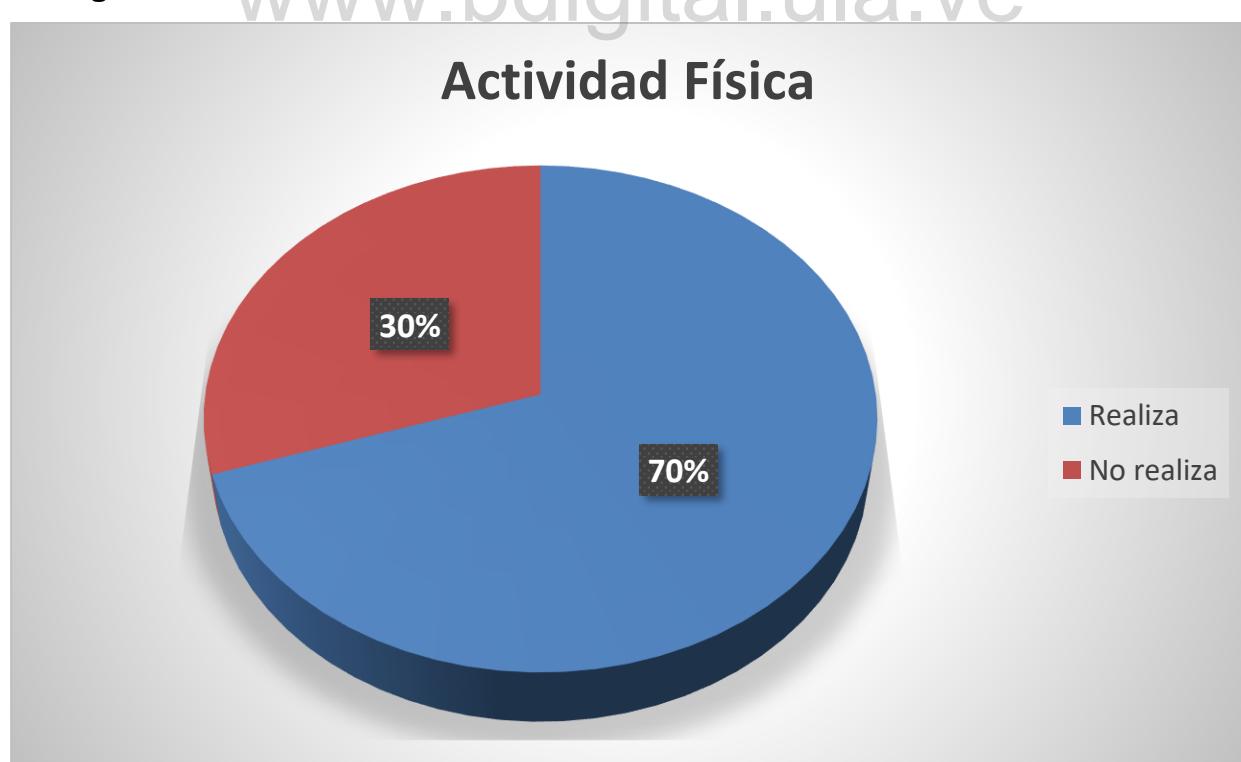


Figura 7. Obtención de resultados de la actividad física.

Nivel socioeconómico

Nivel socioeconómico (método de Graffar modificado)

Puntaje Total.....

- A. Profesión
1. Universitario
 2. Técnico
 3. Empleado o pequeño comerciante
 4. Obrero especializado
 5. Obrero no especializado

- B. Grado de Instrucción
1. Universitaria o equivalente
 2. Secundaria completa o técnico superior
 3. Secundaria incompleta o técnico inferior
 4. Educación incompleta
 5. Analfabeto

- C. Fuentes de ingreso.....
1. Renta
 2. Ganancia-beneficio-honorarios
 3. Sueldo (mensual)
 4. Salario semanal-diario-por tarea)
 5. Donación-trabajo ocasional

D. Alojamiento.....

1. Óptimo con lujo
2. Óptimo sin lujo
3. Buenas condiciones sanitarias (espacios reducidos)
4. Algunas deficiencias sanitarias (c/s espacios reducidos)
5. Condiciones inadecuados (rancho)

- Clasificación
1. Clase alta (0-8 ptos)
 2. Media alta (7-9 ptos)
 3. Media baja (10-12 ptos)
 4. Obrera (13-15 ptos)
 5. Marginal (15-17 ptos)

Figura 8. Clasificación del nivel socioeconómico por el método de Graffar modificado.

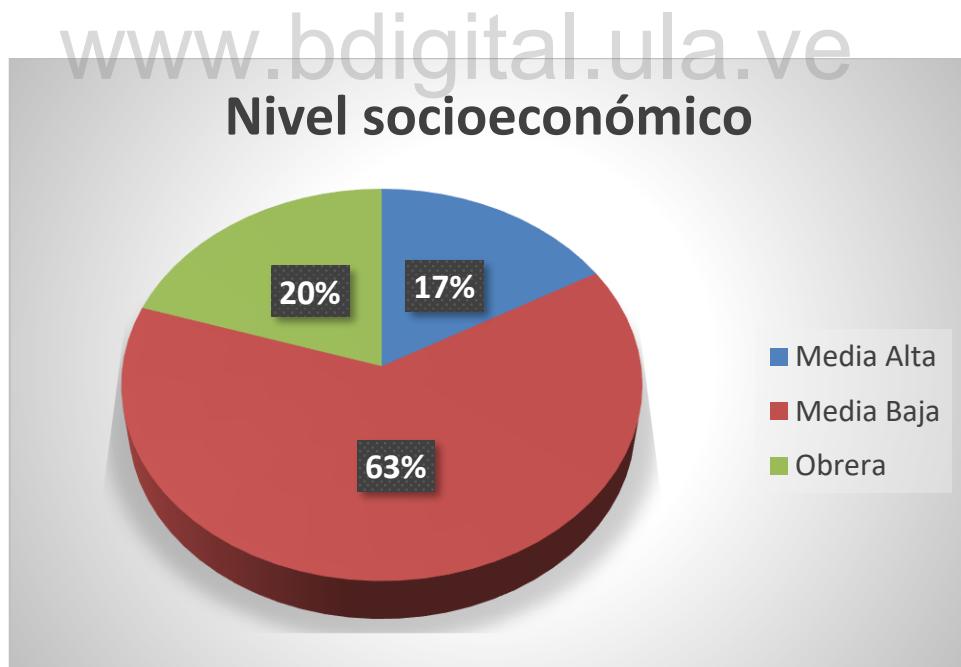


Figura 9. Distribución porcentual del nivel socioeconómico

De acuerdo a las encuestas aplicadas a cada una de las pacientes, se obtuvieron los siguientes resultados: 20% clase obrera con un puntaje de 14 puntos, 17% clase media alta con un puntaje de 7 puntos y 63% clase media baja con un puntaje de 11 puntos, correspondiente al método de graffar modificado.

Discusión

Los niveles de glicemia en sangre y glucosa en orina van a estar condicionados con varios factores epidemiológicos directamente, en los cuales tenemos nivel nutricional, nivel socioeconómico y edades, así como también el estilo de vida de cada una de las pacientes. Se logró obtener una comparación exitosa y gratificante en cuanto a las técnica y métodos implementados, teniendo una exactitud del 99%, lo cual nos arroja una confiabilidad tanto de los instrumentos usados como del laboratorio. Las instrucciones dada previo a la toma de muestra y las condiciones a la cual tenían que estar al momento de ingresar al laboratorio, fue crucial en este proyecto de investigación. La información evaluada por medio del instrumento de encuesta nos facilitó el análisis y comparación de los resultados obtenidos y la importancia clínica de cada uno de los parámetros del evento de estudio.

En cuanto a los antecedentes familiares, se destacó la presencia de enfermedades del corazón (47%), seguido de la diabetes (29%), enfermedad renal (12%), Neuropatía diabética (7%) y por ultimo Retinopatía diabética (5%). La alta frecuencia de historial familiar con algún tipo de enfermedad relacionada con la diabetes sugiere una predisposición genética.

La mayoría de las pacientes del estudio, presentan una alimentación balanceada, lo cual se relaciona con los niveles normales de glicemia. Sin embargo, hay pacientes con una alimentación alta en carbohidratos y azúcares lo cual es reflejado con los niveles de glicemia por encima del rango normal. También tenemos pacientes con una Hipoglicemia debido a la baja ingesta calórica.

De acuerdo al gráfico suministrado por el programa estadístico SPSS, encontramos la presencia de pacientes con Hiperinsulinismo en un 24%, lo cual se reflejó en los análisis realizados (cabe mencionar que las pacientes se encuentran en tratamiento y fue mencionado previo a la toma de muestra), un 14% de obesidad y enfermedades cardiovasculares un 62%. De acuerdo a la literatura, son factores que están directamente relacionados a que exista una alteración metabólica de los niveles de glicemia y glucosa en orina.

En referencia al nivel socioeconómico, empleando una encuesta a través del método de Graffar modificado, tenemos un 17% de clase alta, 20% clase obrera y un 63% clase media-baja. La literatura nos indica que el nivel socioeconómico es el factor mediador y que influye de manera directa en el estilo de vida de cada una de

las pacientes de nuestro evento de estudio.

La actividad física que realizan las mujeres de nuestro evento de estudio fue el siguiente: un 70% realiza actividad física y un 30% no realiza. Cabe destacar que las mujeres que llevan una vida sedentaria y no realizan ninguna actividad física, son las pacientes que presenta alteraciones de glicemia y glucosa en orina.

Chernecky y cols (2018) los autores realizaron un artículo en la revista de Endocrinología y Nutrición del Servicio de Análisis Clínicos, Hospital Juan Ramón Jiménez. Huelva (España), titulado: Validación de un glucómetro en una unidad de cuidados intensivos. El objetivo del estudio fue evaluar un glucómetro (StatStrip, Nova Biomedical) para determinar su grado de acuerdo con el método habitual de determinación de la glucemia en el laboratorio. Los resultados obtenidos en nuestro proyecto de investigación coinciden notoriamente con el trabajo realizado por Chernecky y cols, en la cual se logra comparar con éxito ambas técnicas, tanto glicemia colorimétrica como la técnica de glucómetro, permitiendo demostrar la confiabilidad, precisión, linealidad y exactitud de las técnicas aplicadas.

Castillo y cols (2018) publicaron un trabajo original en la Revista Acta Médica Peruana (Perú), titulado: Frecuencia y características de la glicemia basal alterada en adultos de Trujillo según criterios diagnósticos. Su objetivo era encontrar la relación entre la alteración de la glicemia basal (AGB) siendo un estado transitorio reversible hacia la diabetes mellitus. Realizando una comparación de la AGB según los criterios de la American Diabetes Association (ADA) y de la Organización de la Salud (OMS). Los resultados obtenidos en nuestro proyecto de investigación, presentan una relación causa-efecto en las pacientes con los valores de glicemia alterado, siendo un estado transitorio. De acuerdo a la encuesta realizada a las pacientes, se logró concluir la relación y el porqué de los valores alterados en las pacientes, teniendo un impacto mayor en las pacientes que padecían de hiperinsulinismo, obesidad, enfermedades cardiovasculares e hipertensión.

Conclusiones y recomendaciones

Conclusiones

- El glucómetro es una herramienta adecuada para la autodetección de la glicemia en sangre.
- La correspondencia de los valores obtenido por ambas técnicas, tiene coincidencia
- El estudio nutricional tiene una señal significativa en los niveles de glicemia.
- El nivel socioeconómico y el estilo de vida son claves para mantener unos niveles óptimo de glicemia.

www.bdigital.ula.ve

Recomendaciones

- Se recomienda estudios de laboratorio mensual en las pacientes que presentan niveles de glicemia alterado.
- Se recomienda modificar el estilo de vida y la parte nutricional para mantener los niveles de glicemia en sangre normal.
- Mejorar la alimentación en las pacientes con un nivel bajo de glicemia
- Realizar actividad física con mayor regularidad
- Evitar la ingesta de alimentos con alto porcentaje de colorantes y azúcares procesados.

www.bdigital.ula.ve

Referencias Biblioherográfcas

1. Corvera S. Mecanismos de señalización que regulan el transporte de glucosa. *Rev Educ Bioquímica* 2007; 26 <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumenI.cgi?IDARTICULO=37697> (último acceso enero 2020)
2. American Diabetes Association. 6. Glycemic targets: standards of medicalcare in diabetes-2022. *Diabetes Care*. 2022;45(Suppl 1): S83-S96. doi.org/10.2337/dc22-S006.
3. Young DS. Effects of drugs on clinical laboratory tests, 5th ed. AACC Press, 2019.
4. Tietz. N.W. Clinical Guide to Laboratory Tests, 3rd Edition. W.B. Saunders Co. Philadelphia, PA. (2019).
5. Hirsch L. Análisis de Sangre: Hemoglobina A1c. KidsHealth. 2021. <https://kidshealth.org/es/parents/blood-test-hba1c.html>.
6. Wisse B. American Diabetes Association. Glycemic targets: standards of medical care in diabetes. *Diabetes Care*. 2020;43 (Suppl 1): S66-S76. PMID:31862749. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31862749/>
7. López J, López S, Fasanella H. Evaluación metabólica de diabéticos no insulino dependientes controlados ambulatoriamente mediante glicemia,hemoglobina glicosilada (A1) y hemoglobina A1C. Gac. méd. Caracas; 105(4): 470-82, oct.-dic. 2017
8. Winkelman J.W., Cannon y Henry R.J. "Química clínica- Bases y Técnicas". Editorial JIMS, 2^a edición Barcelona (España) 1980 páginas 1307-1313.
9. Organización Panamericana de la Salud. Módulo de principio de la epidemiología para el control de enfermedades (MOPECE) Seg. Edi. Rev. (2018)
10. López J, Reyes B, Sánchez O. Estilo de vida y control glucémico en pacientes con Diabetes Mellitus en el primer nivel de atención. 2017. <https://www.medigraphic.com/pdfs/atefam/af-2015/af153c.pdf>
11. Torres L, Mendez R, Ulloa M, Velazquez K. Correlacion entre glucosa basal y hemoglobina glicosilada en adultos mayores no diabéticos de la cierraecuatoriana. *Med Ateneo* 2020; 22(2): 21-30

12. Fogel, G. Nivel de conocimiento de la técnica de autoanálisis de glucemia capilar, y factores asociados a ella, en la población diabética de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina-2018(Tesis). Universidad Abierta Interamericana Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud Buenos Aires, Argentina.
13. Hurtado J. Diseño de investigación. En: Metodología de la investigación, guía para la comprensión holística de la ciencia. 4ta. Ed. Bogotá: Quirón.2012
14. Hernández R, Fernández C, Baptista M. Definición del alcance de la investigación a realizar: exploratorio, descriptiva, correlacional o explicativa. En: Metodología de la investigación. 5ta. Ed. México: McGRAW-HILL. 2010. pp. 76-88.
15. Castillo K, Rios M, Huaman J, Frecuencia y características de la glicemia basal alterada en adultos de Trujillo según criterios diagnósticos. *Investigación Acta Med Per* 2018; 28(2):1-14.
16. Chernecky CC, Berger BJ. Glycosylated hemoglobin (GHb, glycohemoglobin, glycated hemoglobin, HbA1a, HbA1b, HbA1c) - blood. In: Chernecky CC, Berger BJ, eds. Laboratory Tests and Diagnostic Procedures. 6th ed. St Louis, MO: Elsevier Saunders; 2018:596-597. <https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/003640.htm>
17. Valenti G. y Tamma G. History of Diabetes Insipidus. *Giornale Italiano di Nefrologia*. 2016 Feb;33 Suppl 66:33. S66.1.
18. Sánchez G. Historia de la diabetes. *Gac Med Bol* v.30 n.2 Cochabamba 2007
19. Danne T, Nimri R, Battelino T, et al. International consensus on use of continuous glucose monitoring. *Diabetes Care* 2017; 40:1631–1640
20. Trinder P. Determinación de glucosa en sangre utilizando glucosa oxidasa con un acceptor de oxígeno alternativo. *Ann Clin Biochem* 2018; 6: 24-9
21. Witte DL, Barret DA, Wycoff DA. Evaluación de un procedimiento enzimático para la determinación de glucosa. *Clin Chem* 2017; 20: 1282-1286.
22. Stanley S. Raphael: Lynch: Técnicas de laboratório,2017rev. Last-access (2021)

23. Gómez, M., Danglot, C., & Leopoldo, V. (2007). Intolerancia transitoria a lactosa: criterios y procedimientos de diagnóstico. *Revista Mexicana de Pediatría*, 24-31.
24. Shchersten B, Fritz H. Subnormal Levels of Glucose in Urine. *JAMA* 201:129-132, 1967. last-access (2022)
25. Pallela S, Martins F (eds). Metodología de la Investigación Cuantitativa. 3^a ed. Caracas: Editorial FEDUPEL; 2012 (materiales y Métodos)
26. Valbuena, Roiman. La investigación científica avanzada: los programas de investigación científica, la investigación inter-nivel y el razonamiento artificial. Ultimo acceso el 17 de febrero de 2018
27. Betancourt J, Brito H, González A, Hernández E. Enfoque de los sistemas complejos en la Epidemiología. *Scielo* 2009; 13 (4): 1-8
28. Organización Panamericana de la Salud, organización mundial de la salud. Módulos de principios de epidemiología para el control de enfermedades (MOPECE). 2da ed. Washington D.C: Organización Panamericana de la Salud; 2011
29. Hurtado J. diseño de investigación. En: Metodología de la investigación, guía para la comprensión holística de la ciencia. 4ta. Ed. Bogotá: 2012.p 702- 715
30. Hurtado J. El proyecto de investigación comprensión holística de la metodología de la investigación. 8va ed. Caracas: GAVILAN; 2015, p.45-55.
31. Aschner, P. et al. Guías Asociación Latinoamericana de Diabetes ALAD. Revista de la asociación latinoamericana de diabetes. (2006) Philip E. Cryer, Lloyd Axelrod, Ashley B. Grossman, Simon R.
32. Heller, Victor M. Montori, Elizabeth R. Seaquist and F. John Service ADA: Evaluation and Management of Adult Hypoglycemic Disorders: An Endocrine Society Clinical Practice Guideline. *The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism* (2009)
33. National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases NIH. Diabetes. NIH (2013)

34. Mayo Clinic, 2020. *Análisis de azúcar en sangre. Por qué, cuándo, y cómo.* Recuperado de: <https://www.mayoclinic.org/es-es/diseases-conditions/diabetes/in-depth/blood-sugar/art-20046628>.
35. Alvin C. Powers; David D'Alessio (2012). «Cap. 43: Páncreas endocrino y farmacoterapia de la diabetes mellitus e hipoglucemias. Fisiología de la homeostasis de la glucosa.» (PDF). Goodman & Gilman: Las bases farmacológicas de la terapéutica. (12^a edición). Access Medicina.
36. Cortés Romero C.E.; Escobar Noriega A.; Cebada Ruiz J.; Soto Rodríguez G.; Bilbao Reboreda T.; Vélez Pliego M. (2018). «Estrés y cortisol: implicaciones en la ingesta de alimento». Rev Cubana Invest Bioméd (Revisión) (La Habana: Scielo) 37 (3). Consultado el 17 de marzo de 2023.
37. Rojano Rada J.; Storino Farina M.A.; Serrano López RdeJ.; Contreras J.; Almonte L.; Agreda N.; Blanca E. (2016). «Sobrevida de los islotes β pancreáticos y uso de hipoglucemiantes orales: un gran reto para el médico actual». Rev. Venez. Endocrinol. Metab. (Mérida: SciELO) 14 (1). Consultado el 17 de marzo de 2023.
38. Galindo RJ, et al. Implementation of Continuous Glucose Monitoring in the Hospital: Emergent Considerations for Remote Glucose Monitoring During the COVID-19 Pandemic. Journal of Diabetes Science and Technology. 2020; doi:10.1177/1932296820932903.
39. Koda JE, Fineman M, Rink TJ, Dailey GE, Muchmore DB, Linarelli LG: concentraciones de amilina y control de glucosa. *Lanceta*.
40. Pehling G, Tessari P, Gerich JE, Haymond MW, Service FJ, Rizza RA: Disposición anormal de carbohidratos en las comidas en la diabetes insulinodependiente: contribuciones relativas de la producción endógena de glucosa y la captación esplácnica inicial y el efecto de la terapia intensiva con insulina. *J Clin Invest*.
41. Federación Mexicana de Diabetes. Nefropatía Diabética, qué es y cómo prevenirla. 2 julio 2018. Disponible en: <http://fmdiabetes.org/nefropatia-diabetica-prevenirla/> Consultado el 21 junio 2019.

42. Asociación Americana de Diabetes. Enfermedad renal (nefropatía). 9 abril 2015. Disponible en: <http://www.diabetes.org/es/vivir-con-diabetes/complicaciones/enfermedad-...> Consultado el 21 junio 2019.
43. Hechanova, A. (2022). Glucosuria Renal. Manual MSD [página web], Rocca, F., & Plá, J. (1963). Diabetes mellitus. Uruguay: Sindicato Médico del Uruguay, Sociedad Colombiana de Patología Clínica (2016). Glucosa. Medicina y Laboratorio, 22(11-12), 577-584, Stang, D. (2021). Análisis de glucosa en la orina: objetivo, procedimiento y resultados. Healthline [página web]
44. McLaughlin T, Allison G, Abbasi F, Lamendola C, Reaven G. Prevalence of insulin resistance and associated cardiovascular disease risk factors among normal weight, overweight, and obese individuals. *Metabolism*. 2004; 53 (4): 495-9.
45. Reaven GM. Insulin resistance: the link between obesity and cardiovascular disease. *Med Clin North Am*. 2011; 95 (5): 875-92.
46. Celis-Morales CA, Pérez-Bravo F, Ibanes L, Sanzana R, Hormazabal E, Ulloa N, et al. Insulin resistance in Chileans of European and indigenous descent: evidence for an ethnicity x environment interaction. *PloS One*. 2011; 6 (9): e24690.
47. Proper KI, Singh AS, van Mechelen W, Chinapaw MJM. Sedentary behaviors and health outcomes among adults: a systematic review of prospective studies. *Am J Prev Med*. 2011; 40 (2): 174-82.
48. Ahmed HM, Blaha MJ, Nasir K, Rivera JJ, Blumenthal RS. Effects of physical activity on cardiovascular disease. *Am J Cardiol*. 2012; 109 (2): 288-95.
49. Dumith SC, Hallal PC, Reis RS, Kohl HW, 3rd. Worldwide prevalence of physical inactivity and its association with human development index in 76 countries. *Prev Med* 2011; 53 (1-2): 24-8.
50. Cauza E, Hanusch-Enserer U, Strasser B, Kostner K, Dunky A, Haber P. Strength and endurance training lead to different post exercise glucose profiles in diabetic participants using a continuous subcutaneous glucose monitoring system. *Eur J Clin Invest* 2005; 35 (12): 745-51.

51. Ceriello A. The possible role of postprandial hyperglycaemia in the pathogenesis of diabetic complications. *Diabetologia* 2003; 46 Suppl 1: M9-16.
52. Hugo G, Qiao Q, Tuomilehto J, Eliasson M, Feskens EJM, Pyorala K, et al. Plasma insulin and cardiovascular mortality in non-diabetic European men and women: a meta-analysis of data from eleven prospective studies. *Diabetologia* 2004; 47 (7): 1245-56.
53. Halliwill JR. Mechanisms and clinical implications of post-exercise hypotension in humans. *Exerc Sport Sci Rev* 2001; 29 (2): 65-70.
54. M. Cohen *et al.* A comparison of blood glucose meters in Australia *Diabetes Res Clin Pract* (2006).
55. F. Soriguer *et al.* Prevalence of diabetes mellitus and impaired glucose regulation in Spain: the Di@bet.es Study *Diabetologia* (2012).
56. W.A. Pulsinelli *et al.* Increased damage after ischemic stroke in patients with hyperglycemia with or without established diabetes mellitus *Am J Med* (2021)
57. E.J. Rayfield *et al.* Infection and diabetes: the case for glucose control *Am J Med* (1982).
58. G. Van den Berghe *et al.* Intensive insulin therapy in the critically ill patients *N Engl J Med* (2001).
59. Sánchez J, Margalef D, Rodríguez Y, Oliva M, Sánchez C, Fernández MF, Goberna R. Educational intervention together with an on-line quality control program achieve recommended analytical goals for bedside blood glucose monitoring in a 1200 bed university hospital. *Clin Chem Lab Med* 2005; 43:876–9.
60. The National Committee for Clinical Laboratory Standards. Ancillary (bedside) blood glucose testing in acute and chronic care facilities: Approved guidelines. Villanova, PA: National Committee for Clinical Laboratory Standard; 1994.
61. Stratton IM, Adler AI, Heil HA, Matthews DR, Manley SE, Cull CA, et al. Association of glycaemia with macrovascular and microvascular complications of type 2 diabetes (UKPDS 35): prospective observational study. *BMJ* 2000; 321:405–12.

62. Lewandrowski E, Mac Millan D, Misiano D, Tochka L, Lewandrowski K. Process improvement for bedside capillary glucose testing in a large academic medical center: the impact of new technology on point-of-care testing. *Clin Chim Acta* 2001;307: 175–9.
63. The National Committee for Clinical Laboratory Standards. Ancillary (bedside) blood glucose testing in acute and chronic care facilities: Approved guidelines. Villanova, PA: National Committee for Clinical Laboratory Standard; 1994.
64. Boyd JC, Bruns DE. Quality specifications for glucose meters: assessment by stimulation modelling of errors in insulin dose. *Clin Chem* 2001; 47:209.
65. K. Ogurtsova *et al.* IDF Diabetes Atlas: Global estimates for the prevalence of diabetes for 2015 and 2040 *Diabetes Res Clin Pract.* (2017).
66. A. Ruiz-García *et al.* Población y metodología del estudio SIMETAP: prevalencia de factores de riesgo cardiovascular, enfermedades cardiovasculares y enfermedades metabólicas relacionadas *Clin Investig Arterioscler.* (2018).

www.bdigital.ula.ve

Anexos

Anexo 1 Instrumento de recolección de datos

Datos de Identificación

Nombre y Apellido:	C.I.:
Nº de celular:	Dirección:
Trabajo:	Cargo:
Horas de trabajo:	Lugar de Nacimiento:
Presenta antecedentes de glicemia alterada: Si () No () No sé ()	Mencione la enfermedad:
	Estado de gestación: Si () No () Talla:
Edad: _____ Peso: _____ hijos/as: Si () No () ¿Cuántos?	
Ud. presenta algunas enfermedades subyacentes: Si () No () ¿Que padece?	
¿Con que frecuencia asiste Ud. al Laboratorio Clínico?: _____	

A1. Antecedentes epidemiológicos

Nivel socioeconómico (método de Graffar modificado)

Puntaje Total.....

A. Profesión

- 1. Universitario
- 2. Técnico
- 3. Empleado o pequeño comerciante
- 4. Obrero especializado
- 5. Obrero no especializado

B. Grado de Instrucción

-
- 1. Universitaria o equivalente
- 2. Secundaria completa o técnico superior
- 3. Secundaria incompleta o técnico inferior
- 4. Educación incompleta
- 5. Analfabeto

C. Fuentes de ingreso.....

- 1. Renta
- 2. Ganancia-beneficio-honorarios
- 3. Sueldo (mensual)
- 4. Salario semanal-diario-por tarea)
- 5. Donación-trabajo ocasional

D. Alojamiento.....

- 1. Optimo con lujo
- 2. Optimo sin lujo
- 3. Buenas condiciones sanitarias (espacios reducidos)
- 4. Algunas deficiencias sanitarias (c/s espacios reducidos)
- 5. Condiciones inadecuados (rancho)

Clasificación

- 1. Clase alta (0-6 ptos)
- 2. Media alta (7-9 ptos)
- 3. Media baja (10-12 ptos)
- 4. Obrera (13-15 ptos)
- 5. Marginal (15-17 ptos)

A2. Estudio Nutricional
Evaluación de Consumo de Alimentos, para Detectar Hábitos Alimentarios

Grupo de alimentos	Frecuencia de consumo		
	diario	semanal	mensual
Papas, arroz, pan, pan integral y pasta			
Verduras y hortalizas			
Frutas			
Aceite de Oliva			
Leche y derivados			
Pescados			
Carnes magras, aves y huevos			
Legumbres			
Frutos secos			
Embutidos y carnes grasas			
Dulces, snacks, refrescos			
Mantequilla, margarina			
Agua			

A3. Actividad Física

Realiza alguna actividad física: _____

Tipo de actividad física que efectúa: _____

Con que frecuencia la ejecuta: _____

A4. Reporte de Examen y Resultados:

Reporte 01: Examen Sanguíneo- Químico

Metabolito en estudio	Resultado	Valor de referencia
Glicemia en Ayunas	-----	V.N: 70-100 mg/dl

Reporte 02: Examen glucosa en Orina

Metabolito en estudio	Resultado cualitativo	Resultado cuantitativo	Interpretación
Glicemia por Tira Reactiva	Rx de color	Valor de concentración	Negativo Leve, moderado, elevado
Confirmación por Benedict	Rx de color	Valor de concentración	Negativo Leve, moderado, elevado

Reporte 03: Detección por glucómetro

Metabolito en estudio	Resultado	Valor de referencia
Glucómetro	-----	Low(LO): <20mg/dl Half-Medium 70-120 mg/dl High(Hi)>350 mg/dl

Interpretación:

Anexo 2

CONSENTIMIENTO INFORMADO

En el Laboratorio CEBRIAL del estado Mérida está realizando el proyecto de investigación titulado “**NIVELES DE GLICEMIA, AUTODETECCIÓN DE GLICEMIA Y GLUCOSA EN ORINA RELACIONADO CON FACTORES EPIDEMIOLOGICOS EN MUJERES**”

Yo _____ C.I. _____ Nacionalidad: _____ Estado. Civil: _____ Domicilio en:

Siendo mayor de 18 años y en uso pleno de mis facultades mentales y sin que medie coacción ni violencia alguna en completo conocimiento de la naturaleza, forma, duración, propósito, inconvenientes y riesgo relacionados con el estudio que más abajo se indicó, declaro mediante la presente:

1.- Haber sido informado de manera objetiva, clara y sencilla, por parte del grupo de investigación de la Facultad de Farmacia y Bioanálisis de la Universidad de Los Andes (ULA), coordinados por el Dr. José Gregorio Hernández, de todos los aspectos relacionados al proyecto de investigación titulado: “**NIVELES DE GLICEMIA, AUTODETECCIÓN DE GLICEMIA Y GLUCOSA EN ORINA RELACIONADO CON FACTORES EPIDEMIOLOGICOS EN MUJERES**”

2.- Tener conocimiento claro de que el objetivo fundamental del trabajo antes señalado es:

COMPARAR LA RELACIÓN DE LAS ALTERACIONES METABÓLICAS DE LOS NIVELES DE GLICEMIA EN GLUCÓMETRO Y GLUCOSA EN ORINA RELACIONADOS CON FACTORES EPIDEMIOLÓGICOS EN MUJERES.

3.- Haber sido informado de la participación de las pacientes trabajadoras de la Escuela Básica Vicente Dávila

4.- Que el equipo de investigación me ha garantizado confidencialidad relacionada tanto a la identidad de mi representado como de cualquier información relativa a mi persona a la que tengan acceso por concepto de la participación en el proyecto de investigación antes mencionado.

6.- Que estoy de acuerdo en el uso, para fines académicos de los resultados obtenidos en el presente estudio.

7.- Cualquier pregunta que yo tenga en relación a este estudio, me será respondida oportunamente por parte del equipo de investigadores antes mencionado con quienes me puedo comunicar por el teléfono: 0424-702.9951 con la Dra. Irama Santangelo o con el estudiante de la carrera de Bioanálisis: José Ramírez 0412-393.3597

8.- Que los resultados de las pruebas me serán entregados oportunamente.

DECLARACION DE LA PERSONA VOLUNTARIA

Luego de haber leído, comprendido y recibido las respuestas a mis preguntas con respecto a este formato de consentimiento y por cuanto mi participación en este estudio es totalmente voluntaria acuerdo:

A.- aceptar las condiciones estipuladas en el mismo y a la vez autorizar al equipo de investigadores de la Facultad de Farmacia y Bioanálisis de la Universidad de Los Andes a realizar el referido estudio en la muestra de heces que acepto donar a los fines indicativos anteriormente.

B.- reservarme el derecho de revocar esta autorización, así como mi participación en el proyecto, en cualquier momento, sin que ello conlleve algún tipo de consecuencia negativa para mi persona.

Nombre del voluntario: _____ Firma del voluntario: C.I: _____

Nombre del Testigo: _____ Firma del Testigo: _ C.I: _____

Lugar: Fecha: _____

www.bdigital.ula.ve

Anexo 3.

Instrucciones para la recolección de la orina.



Mérida, Julio 23 de 2024.

CÁTEDRA COMPONENTE DE INVESTIGACIÓN

ATTE: Prof. José Gregorio Hernández Pérez

Jefe de Cátedra

Su Despacho

Estimado Profesor:

Reciba saludo cordial en la oportunidad de entregarle el informe final del Trabajo de Grado intitulado: “**NIVELES DE GLICEMIA, AUTODETECCIÓN DE GLICEMIA Y GLUCOSA EN ORINA RELACIONADO CON FACTORES EPIDEMIOLOGICOS EN MUJERES**”, presentado por el Tesista Br. José Antonio Ramírez Quintero, C.I: V-24.350.569. Doy fe de que se realizaron las correcciones pertinentes de redacción y ortografía. Además, se cumplió la sistematización de la redacción y empastado según la norma Vancouver aprobada por la Cátedra del Componente de Investigación “Dr. José Rafael Luna”. También, se asegura que las firmas de las hojas de evaluación y listas de cotejo son auténticas.

Agradezco sus buenos oficios.

Cordialmente,

www.bdigital.ula.ve

Prof. Irama Cecilia Parra Santangelo

Tutor

Mérida, Julio 23 de 2024.

CÁTEDRA COMPONENTE DE INVESTIGACIÓN

Escuela de Bioanálisis.

Sector Campo de Oro, detrás del Hospital Universitario de Los Andes, Edificio Lic. Gonzalo González. 3er piso. Cátedra Componente de Investigación “Dr. José Rafael Luna”.

Teléfono: (58-274) 240 3291 – Web: www.ula.ve – Correo_e: investigationem.dominusdeus@gmail.com