

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

CARRERA DE LABORATORIO CLÍNICO E HISTOPATOLÓGICO



Proyecto Final de Investigación previo a la obtención del Título de Licenciada en
Ciencias de la Salud en Laboratorio Clínico e Histopatológico

TRABAJO DE TITULACIÓN

“CORRELACIÓN ENTRE EL PERFÍL PROTEICO Y EL IMC PARA EL
DIAGNÓSTICO PRESUNTIVO DE OBESIDAD EN PACIENTES DIABÉTICOS
DEL HOSPITAL PROVINCIAL GENERAL DOCENTE DE RIOBAMBA EN EL
PERÍODO ABRIL – AGOSTO 2016”.

AUTORAS

Gavilánez Rodríguez Vanessa Estephania

Padilla Ortiz Patricia Alexandra

TUTOR

Dr. Enrique Ortega Salvador

Riobamba – Ecuador

2017

REVISIÓN DEL TRIBUNAL


Los miembros del tribunal de graduación del Proyecto de Investigación de título: “Correlación entre el Perfil Proteico y el IMC para el diagnóstico presuntivo de Obesidad en pacientes diabéticos del Hospital Provincial General Docente de Riobamba en el Periodo Abril – Agosto 2016”, presentado por Gavilánez Rodríguez Vanessa Estephania y Padilla Ortiz Patricia Alexandra, dirigido por el Dr. Víctor Enrique Ortega Salvador, una vez escuchada la defensa oral y revisado el informe final del proyecto de investigación con fines de graduación escrito en el cual se ha constatado el cumplimiento de las observaciones realizadas, remite la presente para uso y custodia en la biblioteca de la Facultad de Ciencias de la Salud de la UNACH. Para constancia de lo expuesto firman:

.....
Dra. Patricia Miño
.....
Presidente del Tribunal (nombre)

.....

.....
Firma

.....
Dr. Enrique Ortega
.....
Miembro del Tribunal (nombre)

.....

.....
Firma

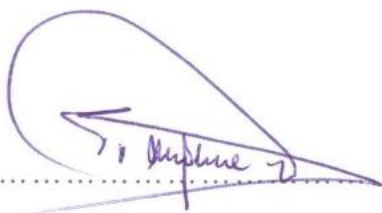
.....
Dra. Lilitana Araujo B...
.....
Miembro del Tribunal (nombre)

.....

.....
Firma

DECLARACIÓN DEL TUTOR

Yo, Víctor Enrique Ortega Salvador docente de la Carrera de Laboratorio Clínico e Histopatológico en calidad de tutor del proyecto de tesis con el tema: “Correlación entre el Perfil Proteico y el IMC para el diagnóstico presuntivo de Obesidad en pacientes diabéticos del Hospital Provincial General Docente de Riobamba en el Periodo Abril – Agosto 2016”, propuesto por las Srtas. Gavilánez Rodríguez Vanessa Estephania y Padilla Ortiz Patricia Alexandra, egresadas de la carrera de Laboratorio Clínico e Histopatológico de la Facultad de Ciencias de la Salud, luego de haber realizado las debidas correcciones, certifico que se encuentran aptas para la defensa pública del proyecto. Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad facultando a la interesada hacer uso del presente para los trámites correspondientes.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'V. Ortega', is written over a horizontal dotted line. The signature is stylized and somewhat abstract.

Dr. Víctor Enrique Ortega Salvador

DOCENTE DE LA CARRERA DE LABORATORIO CLÍNICO E
HISTOPATOLÓGICO

AUTORÍA DE LA INVESTIGACIÓN

Nosotras, Gavilánez Rodríguez Vanessa Estephania portadora de la cedula N° 060412277-0 y Padilla Ortiz Patricia Alexandra portadora de la cedula. N° 060464401-3; somos responsables de todo el contenido de este trabajo investigativo, los derechos de autoría pertenecen a la Universidad Nacional de Chimborazo.



Gavilánez Vanessa

AUTORA

060412277-0



Padilla Patricia

AUTORA

060464401-3

DEDICATORIA

Dedico este proyecto de investigación a Dios, quien guio mis pasos con su bendición y sabiduría para llegar a ser una futura profesional, a mis padres que me dieron su apoyo incondicional, y que nunca me dejaron sola en este camino de formación para llegar así a cumplir mis metas.

Gavilánez Rodríguez Vanessa Estephania.

DEDICATORIA

Esta investigación está dedicada primero a Dios, pilar fundamental en mi formación como ser humano y como futura profesional, a la vez a mis padres y esposo quienes han sido la bendición más grande que he recibido, gracias al apoyo y ayuda incondicional que me han brindado, permitiéndome alcanzar mis propósitos personales éticos y morales.

Padilla Ortiz Patricia Alexandra

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por darme la fortaleza de seguir adelante en mis sueños y poder cumplirlos, a mis padres y a toda mi familia por brindarme su amor y estar siempre conmigo, ya que son el tesoro máspreciado que poseo.

También agradezco a todos quienes formaron parte de mi vida en esta etapa universitaria, y a los docentes principalmente a nuestro tutor Dr. Enrique Ortega, quienes compartieron sus conocimientos profesionales en el camino de mi formación como futura profesional.

Gavilánez Rodríguez Vanessa Estephania.

AGRADECIMIENTO

Gracias a Dios, a mis padres, esposo y familia por la ayuda y apoyo brindado en especial su ejemplo de lucha y perseverancia con el que me han inculcado, es lo que me ha permitido estar donde estoy, alcanzar mis metas y logros propuestos.

A la vez agradezco a todos mis amigos, compañeros futuros colegas, docentes en especial a nuestro tutor Dr. Enrique Ortega que con todo su apoyo, ayuda y enseñanza ha contribuido al cumplimiento de mi reto profesional.

Padilla Ortiz Patricia Alexandra

ÍNDICE DE CONTENIDOS

RESUMEN.....	1
ABSTRACT.....	2
INTRODUCCIÓN.....	3
CAPÍTULO I.....	4
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	4
1.2 JUSTIFICACIÓN.....	5
1.3 OBJETIVOS.....	6
1.3.1 OBJETIVO GENERAL.....	6
1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	6
CAPÍTULO II.....	7
2.1 ESTADO DEL ARTE RELACIONADO A LA TEMÁTICA.....	7
2.1.1 PÁNCREAS.....	7
2.1.1.1 ANATOMÍA.....	7
2.1.1.2 FISIOLOGÍA.....	7
2.1.1.2.1 Función Exocrina.....	7
2.1.1.2.2 Función Endocrina.....	8
2.1.2 DIABETES MELLITUS.....	8
2.1.2.1 EPIDEMIOLOGÍA.....	9
2.1.2.2 ESTILO DE VIDA EN PACIENTES DIABETICOS.....	9
2.1.3 HIGADO.....	10
2.1.3.1 ANATOMÍA.....	10
2.1.3.2 FISIOLOGÍA.....	10
2.1.3.3 METABOLISMO.....	10
2.1.3.4 METABOLISMO DE PROTEÍNAS.....	11
2.1.4 PERFÍL PROTEICO.....	12
2.1.4.1 PROTEÍNAS TOTALES.....	12
2.1.4.1.1 PROCEDIMIENTO.....	12
2.1.4.1.2 ALBÚMINA.....	13
2.1.4.1.2.1 PROCEDIMIENTO.....	13
2.1.4.1.3 GLOBULINA.....	14
2.1.4.1.3.1 PROCEDIMIENTO.....	14
2.1.5 OBESIDAD.....	14

2.1.5.1	ÍNDICE DE MASA CORPORAL (IMC)	15
2.1.5.2	ETIOLOGÍA DE LA OBESIDAD.....	16
CAPÍTULO III		17
3.	METODOLOGÍA	17
3.1	Tipo de Investigación	17
3.2	Diseño de la Investigación.....	17
3.3	Métodos de investigación	17
3.4	Tipo de Estudio.....	18
3.5	Material y Métodos	18
3.5.1.	DETERMINACIÓN DE PROTEÍNAS TOTALES QCA (Química Clínica Aplicada S.A).....	18
3.5.2.	DETERMINACIÓN DE ALBÚMINA liquicolor	20
3.5.3.	DETERMINACIÓN DE GLOBULINA.....	21
3.5.4.	DETERMINACIÓN DEL IMC	22
4.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	22
CAPÍTULO IV		31
5.	CONCLUSIONES	31
6.	RECOMENDACIONES	31
BIBLIOGRAFÍA		32
ANEXOS		35

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Clasificación de la obesidad.....	15
Figura 2. Clasificación de la obesidad según Garrow y American Heart Association .	16

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. RESULTADOS OBTENIDOS DE PACIENTES DEL CLUB DE DIABÉTICOS DEL HOSPITAL PROVINCIAL GENERAL DOCENTE DE RIOBAMBA	22
Tabla 2. NÚMERO Y PORCENTAJE DE PACIENTES DE ACUERDO AL GÉNERO.....	24
Tabla 3. NÚMERO Y PORCENTAJE DE PACIENTES DE ACUERDO A LA EDAD.....	25
Tabla 4. NÚMERO Y PORCENTAJE DE PACIENTES DE ACUERDO A LA PRUEBA DE PROTEÍNAS TOTALES.	26
Tabla 5. NÚMERO Y PORCENTAJE DE PACIENTES DE ACUERDO A LAS PRUEBAS DE ALBÚMINA Y GLOBULINA.	27
Tabla 6. NÚMERO Y PORCENTAJE DE PACIENTES DE ACUERDO AL IMC.	28
Tabla 7. NÚMERO Y PORCENTAJE DE PACIENTES DE ACUERDO A LA RELACION PROTEÍNAS TOTALES vs IMC.	29

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1. NÚMERO Y PORCENTAJE DE PACIENTES DE ACUERDO AL GÉNERO....	24
Gráfica 2. NÚMERO Y PORCENTAJE DE PACIENTES DE ACUERDO A LA EDAD.	25
Gráfica 3. NÚMERO Y PORCENTAJE DE PACIENTES DE ACUERDO A LA PRUEBA DE PROTEÍNAS TOTALES.	26
Gráfica 4. NÚMERO Y PORCENTAJE DE PACIENTES DE ACUERDO A LAS PRUEBAS DE ALBÚMINA Y GLOBULINA.	27
Gráfica 5. NÚMERO Y PORCENTAJE DE PACIENTES DE ACUERDO AL IMC.	29
Gráfica 6. NÚMERO Y PORCENTAJE DE PACIENTES DE ACUERDO A LA RELACION PROTEÍNAS TOTALES vs IMC.	30

RESUMEN

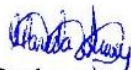
La obesidad actualmente constituye un problema de salud grave por su índice elevado de morbilidad y mortalidad, por tanto la presente investigación trata sobre la incidencia de obesidad en paciente diabéticos basándonos en la correlación de las pruebas del Perfil Proteico y el Índice de Masa Corporal, ya que estos datos creemos que podrían ser de vital importancia en el diagnóstico clínico presuntivo de obesidad, debido a que una complicación metabólica sería indicativo de un problema de salud nutricional; en la investigación se habla sobre las pruebas que se realizaron a los pacientes, las mismas que son Proteínas Totales, Albúmina y Globulina calculada indicando sus métodos, técnicas y materiales utilizados, además de la determinación del Índice de Masa Corporal por medio de la fórmula específica; al realizar estas pruebas se pudo ver si existe una relación entre ellas, para ayudar en el diagnóstico de Obesidad; una vez realizada la investigación obtuvimos resultados como Proteínas Totales elevadas en un 5%, Proteínas normales en un 95%, Albúmina normal en un 67% y elevada en un 33%, Globulina normal en un 95% y elevada en un 5% mientras que del Índice de Masa Corporal se obtuvo que el 3% está normal, el 33% tiene sobrepeso y el 64% padece obesidad, correlacionando las pruebas podemos concluir que no existe una relación total entre las pruebas realizadas debido a que el mal metabolismo proteico no se ve afectado directamente en pacientes diabéticos ya que se encontró valores normales en un 95%, mientras que al determinar el Índice de Masa Corporal se concluye que el 97% de los pacientes padece obesidad o sobrepeso respectivamente de acuerdo a la tabla de clasificación según Garrow..

Palabras claves: morbilidad, mortalidad, Proteínas Totales, Albúmina, Globulina, Índice de Masa Corporal

Abstract

Obesity is currently a serious health problem due to its high morbidity and mortality rate. Therefore, the present research deals with the incidence of obesity in diabetic patients based on the correlation of the Protein Profile tests and the Body Mass Index. That these data believe could be of vital importance in the presumptive clinical diagnosis of obesity, because a metabolic complication would be indicative of a nutritional health problem; In the research work talk about the tests that were performed to the patients, the same as Total Proteins, Albumin and Globulin calculated indicating their methods, techniques and materials used, in addition to the determination of the Body Mass Index by means of the specific formula ; When performing these tests could be seen if there is a relationship between them, to help in the diagnosis of Obesity; Once the research was carried out, we obtained results as Total Proteins elevated by 5%, Normal Proteins by 95%, Albumin Normal by 67% and Elevated by 33%, Normal Globulin by 95% and Elevated by 5% while Of the Body Mass Index was obtained that 3% is normal, 33% is overweight and 64% is obese, correlating the tests we can conclude that there is no total relationship between the tests performed because the poor protein metabolism is not Is directly affected in diabetic patients since normal values were found in 95%, while in determining the Body Mass Index it is concluded that 97% of patients are obese or overweight respectively according to the Garrow classification table.

Key words: morbidity, mortality, total proteins, albumin, globulin, body mass index



Reviewed by: Suarez, Marcela

LANGUAGE CENTER TEACHER



INTRODUCCIÓN

La Obesidad actualmente se considerada un problema grave de salud pública, teniendo en cuenta que la Obesidad es la acumulación excesiva de grasa en el cuerpo humano, es por ello que la expectativa de vida en pacientes obesos es menor en comparación con un paciente normo peso, esta patología se puede ver afectada por otras enfermedades que se pueden desarrollar como hipertensión arterial, Diabetes Mellitus, enfermedades cardiovasculares que actualmente son la causa de muerte principal en América.^(1,2)

La Obesidad es un problema nutricional a nivel mundial ya que se puede presentar en países con economías bajas, industrializados y hasta en países desarrollados, debido a que el origen de la obesidad se da por un desequilibrio alimentario, además del sedentarismo que actualmente se vive.^(3,4,5)

La prevalencia de Obesidad cada vez aumenta, es por ello que la Organización Mundial de la Salud la denomina como la enfermedad del siglo XXI, según sus últimas cifras publicadas tenemos que en 2014, más de 1900 millones de adultos de 18 o más años tenían sobrepeso, de los cuales, más de 600 millones eran obesos, es decir que el 39% de las personas adultas de 18 o más años tenían sobrepeso, y el 13% eran obesos, teniendo en cuenta que alrededor de un 11% son hombres y un 15% son mujeres.⁽⁶⁾

En el Ecuador aproximadamente un 40,6 % de personas adultas sufren de sobrepeso, mientras que un 14.6% de personas adultas padece de Obesidad, teniendo en cuenta que la mayoría de las personas que padecen de Obesidad o sufren de sobrepeso son de economía baja, es también importante tener en cuenta que en Riobamba lugar donde se realizó la investigación también existe una cifra alta de personas que padecen Obesidad a consecuencia de la estrecha relación con diferentes enfermedades como la diabetes, que ayudan a desencadenar en esta patología.⁽⁷⁾

La Obesidad y la Diabetes Mellitus constituyen una de las asociaciones más frecuentes y letales en la actualidad. En los últimos años la incidencia explosiva de ambas enfermedades ha hecho que numerosos estudios se realicen para tratar estos temas relacionándolos y así poder identificar cuál es la incidencia de padecer una enfermedad a causa de otra.⁽⁸⁾

Por ello la presente investigación se basa en la relación que puede existir entre el Perfil Proteico y el IMC como ayuda diagnóstica de Obesidad en pacientes diabéticos, al hablar de perfil proteico nos referimos a las pruebas de Proteínas Totales, Albumina y Globulina, mientras que el Índice de Masa Corporal (IMC) no es más que la relación talla peso.

El IMC ha sido reconocido como la más valiosa herramienta para determinar el sobrepeso y la Obesidad, este es ampliamente recomendado por organizaciones como la OMS y el Centro para el Control y Prevención de Enfermedades, ya que es una forma sencilla y rápida de poder determinar si una persona padece de Obesidad o sobrepeso con solo tener su talla en metros y su peso en kilogramos. ⁽⁹⁾

El Laboratorio Clínico ayuda a dar un diagnóstico presuntivo de Obesidad mediante diferentes pruebas que se realiza, una de estas es el Perfil Lipídico debido a que esta patología se da por un mal metabolismo, por ello en esta investigación queremos averiguar si el Perfil Proteico que es otro conjunto de pruebas diferentes al Perfil Lipídico, ayuda en el diagnóstico presuntivo de Obesidad, debido a que este perfil también mide un mal metabolismo, y que mejor que realizarlo en pacientes diabéticos, ya que ellos deberían seguir una dieta balanceada y nutricional para mantener un buen estado de salud, además de su diagnóstico oportuno de Obesidad mediante la determinación de su Índice de Masa Corporal.

El objetivo de la Investigación es determinar la correlación del Perfil Proteico con el IMC para el diagnóstico presuntivo de Obesidad en pacientes diabéticos del Hospital Provincial General Docente de Riobamba en el periodo Abril – Agosto 2016.

CAPÍTULO I

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La problemática actual acerca de los desórdenes alimenticios y la práctica o no de ejercicio genera el sedentarismo, lo cual ha originado consecuencias importantes como el incremento de personas que padecen Obesidad o tienen sobrepeso, siendo esto riesgoso para la salud. El problema se vuelve mayor debido a que la prevalencia en mujeres es mucho mayor que en hombres, además es importante conocer que en la provincia de Chimborazo se tiene datos estadísticos acerca de la prevalencia de sobrepeso y Obesidad.

La relación que existe entre Obesidad y Diabetes Mellitus es muy elevada ya que un paciente diabético puede padecer Obesidad y a la vez un paciente Obeso puede padecer de Diabetes, teniendo en cuenta que la Diabetes Mellitus también es una enfermedad grave que de acuerdo a la OMS el 9% de personas mayores de 18 años padecen de Diabetes, de esta manera podemos indicar que en Ecuador, la Diabetes está afectando a la población con tasas cada vez más elevadas, teniendo en cuenta además que en la provincia de Chimborazo el 12% de la población padece de esta enfermedad basándonos en estadísticas actualizadas.⁽¹⁰⁾

Es importante tener en cuenta que la prevalencia de Obesidad en pacientes Diabéticos ha ido incrementando con el pasar del tiempo en Ecuador, siendo estas consideradas las enfermedades de la abundancia y que están afectando desproporcionadamente a todos los sectores de la población y grupos etarios, es por ello que la presente investigación se centra en el estudio de la frecuencia con la que se presenta esta problemática en la ciudad de Riobamba en el club de diabéticos.

1.2 JUSTIFICACIÓN

El presente trabajo de investigación pretende ser una guía para quienes tienen la ardua labor de contribuir con la información y el control de las enfermedades provocadas por una mala nutrición o por llevar una vida sedentaria, ya que es importante tener en cuenta que actualmente la Obesidad y el sobrepeso son, sin duda, los factores más relevantes en el desarrollo de diversas patologías, además de otros factores importantes como la presencia de Diabetes, la hipertrigliceridemia, y un sin número de alteraciones más que se pueden producir en el organismo.⁽¹¹⁾

Por lo tanto se vio la necesidad de evitar que se siga incrementando la prevalencia de estas patologías, ya que la mejor manera de prevenir es informarse y realizarse exámenes continuamente, que ayuden a disminuir los factores de riesgo de contraer enfermedades como la obesidad, ya que la predisposición de padecerla en pacientes Diabéticos es mucho más alta que en personas aparentemente sanas.

Los beneficiarios en esta investigación son los pacientes Diabéticos, ya que al ayudar en su diagnóstico presuntivo de Obesidad por medio de la determinación del Índice de Masa Corporal y correlacionándolo con las pruebas del Perfil Proteico ayudaríamos a mejorar su estilo de vida y concientizarlos a mejorar su estado de salud nutricional.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 OBJETIVO GENERAL

- ✓ Determinar la correlación del Perfil Proteico con el IMC para el diagnóstico presuntivo de Obesidad en pacientes Diabéticos del Hospital Provincial General Docente de Riobamba en el periodo Abril – Agosto 2016.

1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Realizar las pruebas que conforman el Perfil Proteico para su análisis y correlación con el IMC para el diagnóstico presuntivo de Obesidad en pacientes Diabéticos del Hospital Provincial General Docente de Riobamba en el periodo Abril – Agosto 2016.
2. Obtener los datos del IMC para clasificarlos de acuerdo a los valores de referencia en la población de Diabéticos en estudio del Hospital Provincial General Docente de Riobamba en el periodo Abril – Agosto 2016.
3. Relacionar los valores obtenidos del IMC con los valores obtenidos del Perfil Proteico para identificar su importancia como ayuda diagnostica de Obesidad en pacientes Diabéticos del Hospital Provincial General Docente de Riobamba en el periodo Abril – Agosto 2016.

CAPÍTULO II

2.1 ESTADO DEL ARTE RELACIONADO A LA TEMÁTICA

2.1.1 PÁNCREAS

2.1.1.1 ANATOMÍA

Órgano impar con forma alargada y cónica de 12-15 cm de largo con un peso de hasta 100 gramos, se trata de una víscera glandular de ubicación retroperitoneal, que produce dos tipos de secreciones, una endocrina y otra exocrina, además al páncreas lo encontramos envuelto por una capa fina de tejido conjuntivo laxo de la que salen prolongaciones hacia el interior de la víscera, dividiéndola en lóbulos. Está formada por un sin número de estructuras glandulares mixtas unidas entre sí por medio de tejido conjuntivo. Se encuentra situado en la parte superior y media del abdomen en las zonas del epigastrio e hipocondrio izquierdo, extendiéndose desde el duodeno hasta el bazo. El páncreas está formado por tres porciones siendo estas: la cabeza, el cuerpo y cola. La cabeza se encuentra enmarcada por el duodeno y es la parte más voluminosa. El cuerpo y la cola se prolongan hacia el hipocondrio izquierdo donde la cola entra en contacto con el bazo. El conducto excretor fundamental, denominado conducto pancreático, o conducto de wirsung, se inicia a nivel de la cola y recoge la secreción del resto de los canalículos intra pancreáticos. El conducto pancreático desemboca junto con el colédoco, en el duodeno a través de la ampolla de Vater. Existe otro conducto excretor, el conducto de Santorini, que se origina del conducto pancreático principal y se extiende desde la cabeza del páncreas hasta el duodeno. ⁽¹²⁾

2.1.1.2 FISIOLÓGÍA

2.1.1.2.1 Función Exocrina

Consiste en una secreción del jugo pancreático que es vertida hacia el duodeno para que así prosiga la digestión de los alimentos que han salido del estómago, por lo que ésta función debe estar regulada para que coincida con la salida del material gástrico al duodeno. El mecanismo de regulación se pone en marcha cuando las células de la mucosa intestinal son estimuladas por el contenido ácido del estómago. Éstas células secretan dos hormonas que pasan a la sangre y llegan al páncreas haciendo que secrete iones de bicarbonato y enzimas que intervienen en la digestión. Estas enzimas son: amilasa, lipasa, tripsina, quimio tripsina que se activan al entrar en contacto con el jugo intestinal. ⁽¹²⁾

2.1.1.2 Función Endocrina

Se lleva a cabo en los islotes de Langerhans en los que se produce insulina, glucagón y somatostatina, que tienen como función regular la glucemia de la sangre. La insulina es secretada por las células beta en reacción a la hiperglucemia, que es el resultado del consumo de alimentos ricos en carbohidratos. Sus dos acciones principales son:

- Estimular la captación de glucosa en varios tipos de células.
- Disminuir el nivel de glucosa sanguínea.

Ésta disminución del nivel de glucosa se logra cuando la insulina estimula la conversión de glucosa en los hepatocitos y miocitos, y también incitando la síntesis de lípidos en el tejido adiposo. Las acciones del glucagón son contrarias a las de la insulina, es secretado por las células alfa. El glucagón aumenta el nivel de glucosa sanguínea al estimular la formación de éste carbohidrato a partir del glucógeno almacenado en los hepatocitos. La liberación del glucagón es inhibida por la hiperglucemia. La somatostatina es una neurohormona peptídica y neurotransmisor o neuromodulador, son secretadas por las células delta, su nombre proviene de su primera acción descubierta como hormona hipofisiotrópica hipotalámica, que inhibe la liberación de hormona del crecimiento. Sin embargo, se sabe que la somatostatina inhibe la liberación de otras hormonas, como insulina, glucagón e incluso de la propia somatostatina. ⁽¹²⁾

2.1.2 DIABETES MELLITUS

La Diabetes Mellitus comprende un grupo de trastornos metabólicos frecuentes. Existen algunos tipos diferentes de Diabetes Mellitus formándose por una interacción compleja entre genética y factores ambientales. De acuerdo con la causa de la Diabetes Mellitus, los factores que contribuyen a la hiperglucemia pueden ser deficiencia de la secreción de insulina, disminución de la utilización de glucosa o aumento de la producción de ésta. El trastorno de la regulación metabólica que acompaña a la Diabetes Mellitus provoca alteraciones fisiopatológicas secundarias en muchos sistemas orgánicos, y también predispone a enfermedades cardiovasculares. Por ello su incidencia en todo el mundo, seguirá siendo una de las principales causas de morbilidad y mortalidad en el futuro próximo. ⁽¹³⁾

2.1.2.1 EPIDEMIOLOGÍA

La prevalencia global de la Diabetes Mellitus está aumentando rápidamente permaneciendo como una causa importante de morbilidad y mortalidad prematura en todo el mundo. En el año 2012, la Federación Internacional de Diabetes consideró que más de 371 millones de personas vivían con dicha enfermedad y que 4.8 millones de personas murieron a causa de la misma. Por otro lado a nivel mundial se estima que para el año 2030 el número de personas diabéticas puede incrementar a 439 millones, lo que representaría el 7.7% de la población adulta del mundo. La diabetes Mellitus es una de las enfermedades con mayor impacto en el área de salud, no sólo por su alta prevalencia, sino también por sus complicaciones crónicas que produce y por su elevado índice de mortalidad.⁽¹³⁾

El perfil epidemiológico en América Latina ha sufrido cambios significativos en las últimas décadas; así como antiguos problemas de salud pública se han resuelto, se han generado nuevos problemas y otros problemas más antiguos han resurgido. En Ecuador, en el año 2013 la Diabetes Mellitus fue la primera causa de muerte en la población con un índice de 29,7% existiendo mayor prevalencia en mujeres que en hombres.⁽¹³⁾

2.1.2.2 ESTILO DE VIDA EN PACIENTES DIABETICOS

El manejo adecuado del estilo de vida en un paciente diabético tiene un gran impacto en las complicaciones agudas y crónicas que el paciente puede ir desarrollando, el paciente diabético debe generar conductas saludables especialmente en la alimentación, en la actividad física, en el consumo de alcohol, tabaco y otras drogas, en las actividades recreativas, en las relaciones interpersonales, y en las actividades laborales.⁽¹⁴⁾

El estilo de vida, establece un eje fundamental en el tratamiento de los pacientes con Diabetes Mellitus, especialmente lo relacionado con la dieta, actividad física, administración del medicamento y de insulina para el control de su enfermedad, un buen manejo de estrés, y no consumir alcohol ni drogas que pueden provocar un decaimiento en su tratamiento.⁽¹⁴⁾

2.1.3 HIGADO

2.1.3.1 ANATOMÍA

El Hígado es una glándula anexa al sistema digestivo que vierte la bilis, producto de su secreción externa, en el duodeno. Es el órgano más voluminoso, homogéneo y liso del organismo, es de color rojo oscuro, tiene un peso promedio en el adulto de 1.5 kg, está ubicado bajo el diafragma, sobre el duodeno y delante del estómago. Este órgano está constituido por una cápsula cubierta de peritoneo, y el parénquima hepático, del cual salen conductos excretores de la bilis. El hígado adulto representa la mitad superior de un cuerpo ovoide, cuyo eje mayor es oblicuo hacia arriba y a la izquierda. Posee una parte derecha muy desarrollada hacia atrás y arriba, lateral a la columna vertebral. Ocupa la concavidad diafragmática derecha. Su extremidad izquierda se adelgaza y aplana debajo del hemi diafragma izquierdo. ⁽¹⁵⁾

2.1.3.2 FISIOLÓGÍA

El hígado tiene un papel vital para el organismo humano, presentando multiplicidad funcional metabólica, digestiva, hemostática, inmunológica y de reservorio, con flujo de alrededor de 1500 mL de sangre por minuto. ⁽¹⁵⁾

2.1.3.3 METABOLISMO

El hígado es un órgano complejo y de múltiples e intensas funciones metabólicas, energéticas, hemostáticas y de defensa. El metabolismo hepático resulta de interacciones complejas, las cuales contribuyen a las relaciones entre los hepatocitos y las células extra-parenquimatosas. ⁽¹⁵⁾

El hígado es el principal responsable en el metabolismo de los carbohidratos, para consumir, almacenar y producir glucosa. Gracias a su ubicación anatómica, nos ayuda absorber glucosa, hormonas intestinales y pancreáticas. ⁽¹⁵⁾

En el metabolismo de proteínas, tras la alimentación, el hígado capta aminoácidos de la circulación portal y a través de transaminación los recompone en proteínas estructurales y plasmáticas: albúmina, alfa, beta y gama globulinas, lipoproteínas; enzimas, nucleótidos. En la desaminación, con formación de ácidos grasos y carbohidratos, hay producción energética a través del ciclo de Krebs o por neoglucogénesis. ⁽¹⁵⁾

2.1.3.4. METABOLISMO DE PROTEÍNAS

El metabolismo proteico se caracteriza por presentar un proceso de:

- **Digestión** en el proceso de degradación de las proteínas contenida en alimentos de la dieta, toma su inicio en el estómago, por medio del jugo gástrico, se produce proteólisis que es destrucción de bacterias y activación del pepsinógeno inactivo en pepsina, secundariamente en la luz intestinal del duodeno y yeyuno, es a través del jugo pancreático, que se libera endopeptidasas y exopeptidasas.⁽¹⁶⁾
- **Absorción** de aminoácidos; el transporte de aminoácidos al interior del enterocito, depende de tres sistemas, en su mayoría con gasto de energía metabólica ATP.
 - Dependiente de sodio.
 - Independiente de sodio.
 - Difusión facilitada.⁽¹⁶⁾

La digestión y absorción de proteínas (aminoácidos) en el organismo mantiene una eficacia del 94%, sólo una pequeña cantidad llega a ser eliminada a través de heces fecales sin sufrir modificación alguna. Sin embargo la absorción de proteínas como tal por parte del enterocito, se da en un principio del nacimiento como la albúmina, ferritina, inmunoglobulina G y factor intrínseco.⁽¹⁶⁾

- **Metabolismo de aminoácidos en el enterocito**; alrededor del 10% de los aminoácidos absorbidos por los enterocitos, son empleados en:
 - Síntesis de proteínas de secreción.
 - Síntesis de proteínas de recambio.
 - Síntesis de proteínas, destinadas al reemplazo de células perdidas por descamación.
 - Obtención de energía.

Por lo que, en caso de administración de aminoácidos por vía parenteral, se producirá atrofia celular por disminución del aporte de los mismos por vía gastrointestinal.⁽¹⁶⁾

- **Metabolismo de aminoácidos en el hígado** los aminoácidos que llegan al hígado a través de la vena porta, tienen el objetivo último de efectuar el metabolismo de nitrógeno útil; siendo las vías de dirección de los aminoácidos.⁽¹⁶⁾

A través de la vena supra hepática, pasan a la circulación sistémica sin sufrir cambios metabólicos.

Conformación de proteínas u otros derivados nitrogenados como purinas y pirimidinas, para posteriormente ser liberadas a la circulación sistémica, como la albúmina y proteínas plasmáticas.

- **Degradación o catabolismo de aminoácidos** éste proceso se inicia, sólo cuando la ingesta de proteínas sobrepasa los requerimientos del organismo para la biosíntesis de proteínas. ⁽¹⁶⁾

2.1.4. PERFÍL PROTEICO

Análisis que permite ver modificaciones patológicas en las moléculas proteicas del suero sanguíneo u otros líquidos corporales. Entre las proteínas analizadas se suelen incluir la albúmina, globulina, proteínas totales.

2.1.4.1 PROTEÍNAS TOTALES

Las proteínas son compuestos orgánicos macromoleculares, se encuentran ampliamente distribuidos en el organismo, siendo esenciales para la vida. Actúan como elementos estructurales y de transporte, apareciendo bajo la forma de enzimas, hormonas, anticuerpos, factores de coagulación, etc. Se sintetizan principalmente en el hígado, además de las células plasmáticas, bazo, medula espinal y ganglios linfáticos. Las proteínas totales son el resultado de sumar los distintos componentes proteicos presentes en el organismo. Las proteínas fraccionadas, al contrario que las proteínas totales, miden la cantidad específica de cada proteína. Ambas pruebas, Proteínas Totales y fraccionadas, son útiles a la hora de determinar estados anormales y enfermedades que pueden afectar a nuestro organismo por un mal metabolismo. ⁽¹⁷⁾

2.1.4.1.1 PROCEDIMIENTO

Se escoge el método a utilizar ya que puede ser semi-micro o macro proceso, y de acuerdo se procede a realizar el pipeteo en los tubos respectivos anteriormente rotulados.

Posterior a la lectura en el espectrofotómetro se procede a realizar el cálculo correspondiente.

TABLA DEL ESQUEMA DE PIPETEO PROTEÍNAS TOTALES		
Semi – Micro		
	Muestra	Blanco del RGT
STD o Muestra	20 ul	-
RGT	1000 ul	1000 ul
Mezclar, incubar por 10 min a 37°C. Medir la absorbancia del STD y las muestras frente a un blanco de reactivo antes de 60 min.		

Fuente: Técnica Utilizada.

$$C = D.O.PR * 5 = \text{gr/dl}$$

Valores de Referencia: 6,6-8,7gr/dl

2.1.4.2 ALBÚMINA

La albúmina es la proteína de más concentración en la sangre, transporta muchas moléculas pequeñas y tiene también la función de mantener la presión sanguínea ya que así favorece la presión osmótica para mantener líquidos en el torrente sanguíneo y que no pasen a los tejidos, manteniendo así un equilibrio. Por ello la concentración de albúmina en la sangre es mucho mayor que la del sodio o cloro, a diferencia de los tejidos en los que ocurre el contrario. La albúmina representa el 60% de las proteínas que contiene el suero, el resto son las globulinas. ⁽¹⁷⁾

La determinación de albúmina se realiza para evaluar la posible presencia de enfermedades del hígado, o bien que el cuerpo no absorba bien suficientes proteínas. El hígado es la principal fuente de síntesis de albúmina. En estados carenciales por dietas exageradas o por malnutrición también se puede encontrar baja la albúmina en el suero. ⁽¹⁷⁾

2.1.4.2.1 PROCEDIMIENTO

Se escoge el método a utilizar ya que puede ser semi-micro o macro proceso, y de acuerdo a eso se procede a realizar el pipeteo en los tubos respectivos anteriormente rotulados. Posterior a la lectura en el espectrofotómetro se procede a realizar el cálculo correspondiente.

TABLA DEL ESQUEMA DE PIPETEO ALBÚMINA		
	Muestra	Blanco del RGT
STD o Muestra	10 ul	-
RGT	1000 ul	1000 ul
Mezclar, incubar por 10 min de 20-25°C. Medir la absorbancia del STD y las muestras frente a un blanco de reactivo antes de 30 min.		

Fuente: Técnica Utilizada.

$$C = 4 \times \frac{A_{\text{muestra}}}{A_{\text{STD}}} = \text{g/dl}$$

Valores de Referencia: 3,8-5,1 g/dl

2.1.4.3 GLOBULINA

La globulina es una proteína de la sangre, junto con la albúmina constituyen las dos proteínas séricas. Reagrupadas en cuatro familias de proteínas las alfa 1 globulinas, las alfa 2 globulinas, las beta globulinas y las gamma globulinas permiten transportar lípidos, iones y otras vitaminas. Las globulinas contribuyen a la constitución del coágulo de sangre y participa en la defensa del organismo en el sentido que contiene anticuerpos.

La gran mayoría de las globulinas y la albumina tiene su proceso en el hígado, siendo las Inmunoglobulinas las que se sintetizan dentro de las células plasmáticas. Dentro de las tantas funciones que cumplen las proteínas plasmáticas, esta función hace referencia a un factor que actúa como regulador del intercambio de líquidos entre los espacios intersticiales y la sangre, se debe esto a que la presión oncótica de las proteínas plasmáticas atrae el agua a los capilares, entonces la presión en la sangre tiene la tendencia a expulsar el líquido. ⁽¹⁷⁾

2.1.4.3.1 PROCEDIMIENTO

Globulina = Proteínas Totales – Albumina.

Valor de Referencia: 2,6-3,5 gr/dl

2.1.5 OBESIDAD

La Obesidad se define como la presencia de una cantidad excesiva de grasa corporal, lo que significa riesgo para la salud. Es el producto de un balance calórico positivo, ya sea por medio de un elevado aporte energético o por una reducción del gasto de energía. Varias líneas de investigación han descartado a la sobrealimentación como un hecho

constante en los obesos, considerando a la Obesidad como una entidad heterogénea, compleja y multifactorial. ⁽¹⁸⁾

La Obesidad afecta a sujetos de todas las edades y sexos, presentando prevalencia estimada en adultos, de un 13% para hombres y 22,7% para mujeres. Su frecuencia aumenta con la edad hasta alrededor de los 60 años en ambos géneros y es constantemente mayor en mujeres en todas las edades, especialmente en las de estrato socioeconómico bajo. Se asocia además a una mayor prevalencia de condiciones patológicas crónicas, tales como hipertensión arterial, Diabetes Mellitus, , dislipidemias, cardiopatía coronaria, cáncer, enfermedades respiratorias, psiquiátricas, osteoarticulares y numerosas otras enfermedades crónicas, las cuales limitan las expectativas de vida, lo cual representa un serio problema para la salud pública mundial. ⁽¹⁸⁾



Figura 1 Clasificación de la obesidad

Fuente: Google.

2.1.5.1 ÍNDICE DE MASA CORPORAL (IMC)

La Obesidad se clasifica fundamentalmente en base al índice de masa corporal (IMC) o índice de Quetelet, que se define como el peso en kg dividido por la talla expresada en metros y elevada al cuadrado. Según Garrow, podemos clasificar a los sujetos en cuatro grados, además es útil evaluar la composición corporal para precisar el diagnóstico de Obesidad. Una clasificación alternativa, según la proposición de la American Heart Association, clasifica a los obesos en subgrupos de cinco unidades de IMC, relacionando su grado de Obesidad con el riesgo de presentar complicaciones de salud. ⁽¹⁹⁾

Para realizar la determinación calculada del IMC se lo realiza de la siguiente manera:

$$IMC = \frac{\text{Peso (kg)}}{\text{Altura}^2 \text{ (m)}}$$

CLASIFICACIÓN DE OBESIDAD			
SEGUN GARROW			
	GRADO	IMC	
Grado 0:	normopeso	20 - 24.9	
Grado I:	sobrepeso	25 - 29.9	
Grado II:	obesidad	30 - 39.9	
Grado III:	obesidad mórbida	40	
SEGÚN AMERICAN HEART ASSOCIATION			
	GRADO	IMC	RIESGO
Clase 0	normal	20 - 24.9	Muy bajo
Clase I	obesidad leve	25 - 29.9	Bajo
Clase II	obesidad moderada	30 - 34.9	Moderado
Clase III	obesidad severa	35 - 39.9	Alto
Clase IV	obesidad mórbida	40	Muy alto

Figura 2 Clasificación de la obesidad según Garrow y American Heart Association

Fuente: Google.

2.1.5.2 ETIOLOGÍA DE LA OBESIDAD

La mayoría de los casos de Obesidad son de origen multifactorial. Se reconocen factores genéticos, metabólicos, endocrinológicos y ambientales, sin embargo la sobrealimentación constituye la principal causa. Entre los factores ambientales destacan tanto el aumento de la ingesta de alimento como la reducción de la actividad física. Los trastornos psicológicos provocados por el mundo moderno, así como el sedentarismo, la presión social y comercial para ingerir alimentos excesivamente calóricos parecen ser los factores más importantes en la etiología de la Obesidad hoy en día. ⁽²⁰⁾

Últimamente se ha descubierto una proteína producida en el tejido adiposo, denominada proteína ob o leptina, que tendría un rol regulatorio del apetito y de la actividad física a nivel hipotalámico, lo cual ayudaría a disminuir la prevalencia de Obesidad, además mejorar el estilo de vida de los pacientes que ya padecen Obesidad. ⁽²⁰⁾

CAPÍTULO III

3. METODOLOGÍA

3.1 Tipo de Investigación

Para la realización del presente trabajo nos valimos de dos tipos de investigación de acuerdo a nuestros objetivos planteados:

Cualitativa: Porque se ha recopilado información que es analizada e interpretada para a partir de ello obtener un estudio profundo mediante datos descriptivos sobre la relación entre el Perfil Proteico y el IMC.

Descriptiva: A través del cual se detalla la investigación y los procedimientos a realizar, para determinar las características y diferencias de cada una de las técnicas a utilizar.

Experimental: Porque experimentamos con muestras utilizando técnicas específicas.

3.2 Diseño de la Investigación

Bibliográfica: Basada en la recopilación de información consultada en revistas , bibliotecas , sitios web, libros, blogs y revistas virtuales para en base a la lectura comprensiva extraer resúmenes útiles en la investigación sustentadas dentro del estado del arte relacionado a la temática.

De Campo: Se realizó una aproximación de tipo exploratoria, ya que se permaneció en contacto directo con las muestras, y esta investigación está basada en hechos reales, manipulando las variables para obtener resultados útiles en el informe final.

3.3 Métodos de investigación

Método Deductivo: Este método nos ayudó a determinar si existen alteraciones o no en los resultados obtenidos de las pruebas del Perfil Proteico y el IMC.

3.4 Tipo de Estudio

Transversal: Debido que se realizó en un periodo de tiempo determinado entre Abril – Agosto 2016

3.5 Material y Métodos

Los materiales, reactivos y equipos a utilizarse son:

MATERIALES	EQUIPOS	REACTIVOS
Pipetas de 10- 100 ul	Espectrofotómetro (DIRUI-7000D)	RGT Proteínas Totales
Pipetas de 100-1000 ul		RGT Albumina
Tubos de ensayo de 5 ml		
Puntas amarillas		
Puntas azules		
Calculadora		
Temporizador		

3.5.1. DETERMINACIÓN DE PROTEÍNAS TOTALES QCA (Química Clínica Aplicada S.A)

Método del Biuret, Directo

Para la determinación “in vitro” de proteínas en suero o plasma.

Principio

En disolución alcalina, las proteínas forman con los iones cobre (II) un complejo coloreado, de gran estabilidad, cuantificable espectrofotométricamente.

Reactivos

1x500ml. (Ref. 997171).

Reactivo Biuret. Listo para su uso.

Kit 3 x 100 ml (Ref. 997180). Contiene:

3 x 100 ml Reactivo Biuret. (Ref. 999602)

1 x 100 ml Standard. (Ref. 990246)

Conservación y estabilidad

El reactivo mantenido a temperatura ambiente (<25°C) permanecerá estable hasta la fecha de caducidad indicada en la etiqueta.

El Standard sin embargo, deberá conservarse entre 2° - 8°C.

En el caso del Kit se aconseja, por lo tanto, sacar el Standard de la caja y guardarlo en nevera.

Muestra

Suero o plasma sin hemolisis. La muestra permanecerá estable 5 días, conservada en refrigerador a 2 – 8°C.

Técnica

Esquema de Pipeteo		
Semi - Micro		
	Muestra	Blanco del RGT
STD o Muestra	20 ul	-
RGT	1000 ul	1000 ul

Mezclar, incubar por 10 min a temperatura ambiente (20 – 25°C). Medir la absorbancia del STD y las muestras frente a un blanco de reactivo antes de 60 min.

Fuente: Técnica Utilizada.

Lectura

Longitud de onda: 540 nm.

Blanco: El contenido del BL.

Estabilidad del color: Un mínimo de 3 horas.

Cálculo de concentración de Proteínas Totales

$$C = \frac{D.O.PR}{D.O.S.T} \times 5 = \text{g de proteínas/dl}$$

Unidades S.I.

$$(\text{g/dl}) \times 10 = \text{g/dl}$$

Valores de Referencia:

6,6-8,7gr/dl

Prestaciones. Características de funcionamiento.

La reacción es lineal hasta 12 g/dl.

Para concentraciones superiores diluir la muestra con disolución salina (NaCl 0,9%).

Multiplicar el resultado final por el factor de dilución.

Las características de funcionamiento del producto dependen tanto del reactivo como del sistema de lectura manual o automático empleados. Los siguientes datos se han obtenido de forma manual:

Coefficiente de Variación en la serie: 0,85%

Coefficiente de Variación entre series: 1,13%

Exactitud: 98,7 de porcentaje de recuperación.

Control de Calidad

Seriscarm Norma (Suero control normal)

(Ref. 99 41 98) y Seriscann Anormal (Ref. 99 48 85)

3.5.2. DETERMINACIÓN DE ALBÚMINA liquicolor

Prueba fotométrica colorimétrica para albumina

Método BCG

Presentación del estuche

REF	10560	1 x 1000 ml	Estuche completo
IVD	156004	4 x 100 ml	Estuche completo

Método

El verde de bromocresol forma con la albúmina en buffer de citrato un complejo coloreado. La absorbancia de este complejo es directamente proporcional a la concentración de la albúmina en la muestra.

Contenidos

RGT	4 x 100 ml ó 1 x 1000 ml	Reactivo de color
	Buffer citrato (pH 4, 2)	30 mmol/l
	Verde de bromocresol	260 µmol/l

STD	1 x 3 ml	Estándar
	Albúmina	4 g/dl ó 40 g/l
	Azida de sodio	0,095 %

Estabilidad de los reactivos

RGT y STD son estables hasta la fecha de caducidad cuando se almacenan de 2...25°C.

Después de abiertos debe evitarse la contaminación.

Muestras

Suero, plasma con EDTA ó heparina. Estabilidad en suero:

De 2...8°C hasta 1 mes,

De 15...25°C hasta 1 semana.

Ensayo

Longitud de onda: Hg 546 nm, 578 nm

Paso de Luz: 1 cm

Temperatura: 20...25°C

Medición: Frente a un blanco de reactivo.

Se requiere un blanco de reactivo por serie.

Esquema de pipeteo

Esquema de Pipeteo		
	Muestra	Blanco del RGT
STD o	10 ul	-
Muestra		
RGT	1000 ul	1000 ul

Mezclar, incubar por 10 min de 20-25°C. Medir la absorbancia del STD y las muestras frente a un blanco de reactivo antes de 30 min.

Fuente: Técnica Utilizada.

Cálculo de concentración de Albúmina

$$C = 4 \times \frac{A_{\text{muestra}}}{A_{\text{STD}}} = \text{g/dl} \quad \text{ó}$$

$$C = 40 \times \frac{A_{\text{muestra}}}{A_{\text{STD}}} = \text{g/l}$$

Características de la ejecución

Linealidad

La prueba es lineal hasta concentraciones de albúmina de 7 g/dl ó 70 g/l. Para concentraciones más elevadas diluir la muestra 1+1 con solución salina fisiológica (NaCl 0,9%). Multiplicar el resultado por 2.

Valores de referencia

En suero ó plasma: 3,8 – 5,1 g/dl ó 38 - 51 g/l

Factor de conversión

Para calcular los resultados en concentraciones relacionadas al material de referencia certificado CRM 470, aplicar la siguiente fórmula:

$$C (\text{HUMAN}) \times 0,821 = C (\text{CRM 470})$$

3.5.3. DETERMINACIÓN DE GLOBULINA

Globulina = Proteínas Totales – Albumina **Valor de Referencia:** 2,6-3,5 gr/dl

3.5.4. DETERMINACIÓN DEL IMC

$$\text{IMC} = \frac{\text{Peso (kg)}}{\text{Altura}^2 \text{ (m)}}$$

Valor de Referencia: 19-24

Todo el procedimiento realizado, aplicando las técnicas y métodos descritos se llevó a cabo en el Laboratorio Clínico de la Clínica Santa Anita ubicado en el Cantón Guano en las calles León Hidalgo y Agustín Dávalos a una cuadra del parque central, se procesaron bajo la supervisión del Bioquímico Farmacéutico Jorge Robalino y del Tutor del proyecto Dr. Víctor Enrique Ortega Salvador.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la presente investigación se realizaron estudios metabólicos, proteicos y del Índice de Masa Corporal en pacientes Diabéticos que acuden al Hospital Provincial General Docente de Riobamba.

Tabla 1. RESULTADOS OBTENIDOS DE PACIENTES DEL CLUB DE DIABÉTICOS DEL HOSPITAL PROVINCIAL GENERAL DOCENTE DE RIOBAMBA

CÓDIGO	GENERO	EDAD	TALLA	PESO	IMC 19 -24	PROTEINAS TOTALES 6,6 – 8,7 g/dl	ALBUMI NA 3,8 – 5,1 g/dl	GLOBULI NA 2,6 – 3,5 g/dl	GLUCOSA 70 – 110 mg/dl
01	MASCULINO	80	1,64	100	37	6,4	3,76	2,64	100
02	MASCULINO	48	1,62	87	33	7,1	4,82	2,28	160
03	FEMENINO	64	1,57	68	28	7,3	4,72	2,58	90
04	FEMENINO	58	1,60	85	33	8,1	4,85	3,25	128
05	FEMENINO	70	1,56	87	36	8,2	5,53	2,67	111
06	FEMENINO	68	1,59	84	33	7,8	4,66	3,14	196
07	FEMENINO	66	1,60	82	32	9,1	5,40	3,70	243
08	FEMENINO	67	1,54	65	27	6,9	4,47	2,43	158
09	FEMENINO	77	1,53	83	35	8,5	5,21	3,29	148
10	FEMENINO	73	1,56	72	30	8,0	4,79	3,21	109
11	FEMENINO	69	1,58	67	27	7,7	4,25	3,45	103
12	FEMENINO	67	1,60	80	31	7,9	4,85	3,05	127
13	FEMENINO	59	1,61	78	30	8,6	5,35	3,25	85
14	FEMENINO	62	1,55	80	33	8,3	5,03	3,27	138
15	FEMENINO	83	1,62	65	25	6,9	4,36	2,54	97
16	FEMENINO	78	1,57	70	28	7,4	4,79	2,61	180
17	FEMENINO	32	1,62	60	23	8,2	4,82	3,38	91
18	FEMENINO	48	1,60	78	30	8,6	5,21	3,39	114
19	FEMENINO	58	1,56	65	27	6,7	4,23	2,47	202
20	MASCULINO	51	1,56	70	29	6,3	3,26	3,04	159
21	FEMENINO	65	1,62	74	28	8,4	5,32	3,08	98
22	MACULINO	42	1,58	81	32	7,3	4,36	2,94	136
23	MASCULINO	70	1,59	80	32	7,8	4,45	3,35	274
24	FEMENINO	69	1,52	78	34	7,1	4,20	2,90	117
25	FEMENINO	61	1,54	79	33	7,7	4,69	3,01	115
26	FEMENINO	64	1,57	78	32	7,4	4,46	2,94	111
27	FEMENINO	62	1,57	80	32	7,5	4,19	3,31	147
28	FEMENINO	65	1,54	79	33	8,5	5,14	3,36	102
29	MASCULINO	75	1,62	78	30	6,7	3,86	2,84	116
30	FEMENINO	60	1,57	82	33	8,4	5,20	3,20	104
31	FEMENINO	63	1,54	80	34	6,9	4,53	2,37	247
32	FEMENINO	58	1,53	79	34	8,0	5,25	2,75	221
33	MASCULINO	79	1,63	78	29	8,2	5,35	2,85	116
34	MASCULINO	81	1,55	83	35	9,0	5,20	3,80	99
35	FEMENINO	67	1,54	71	30	6,8	4,31	2,49	147
36	FEMENINO	83	1,56	70	29	7,3	4,66	2,64	136
37	FEMENINO	46	1,55	65	27	8,7	5,37	3,33	117
38	FEMENINO	61	1,60	69	27	8,4	5,34	3,06	86
39	MASCULINO	50	1,57	70	28	8,7	5,58	3,12	130

Fuente: Resultados obtenidos de la ejecución de las pruebas.
Realizado por: Las Investigadoras.

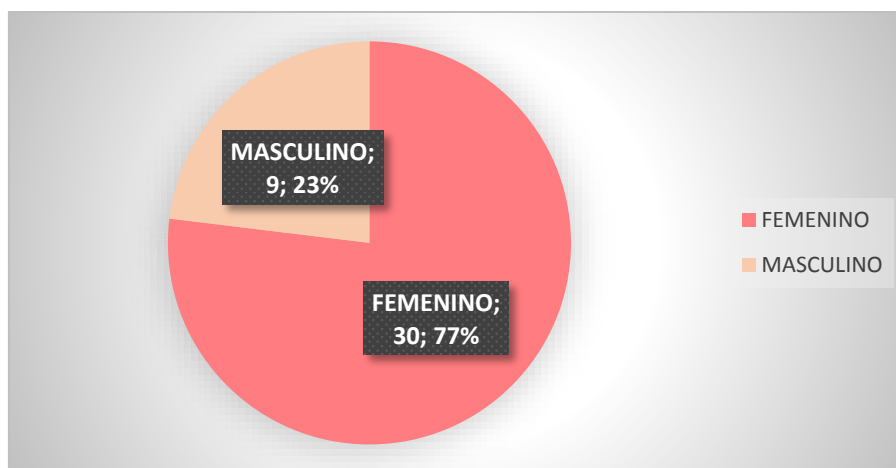
En la presente investigación se utilizará la técnica de estadística aplicada.

Tabla 2. NÚMERO Y PORCENTAJE DE PACIENTES DE ACUERDO AL GÉNERO

GÉNERO	NÚMERO	PORCENTAJE
FEMENINO	30	77%
MASCULINO	09	23%
TOTAL	39	100%

Fuente: Laboratorio del Hospital Provincial General Docente de Riobamba.
Realizado por: Las Investigadoras.

Gráfica 1. NÚMERO Y PORCENTAJE DE PACIENTES DE ACUERDO AL GÉNERO



Fuente: Laboratorio del Hospital Provincial General Docente de Riobamba.
Realizado por: Las Investigadoras.

En la siguiente investigación se trabajó con una población de 39 pacientes como se ilustra en la **Tabla 2- Gráfica 1**. De los cuales el 23% que equivale a 9 pacientes son del género Masculino, mientras que el 77% que equivale a 30 pacientes son del género Femenino, deduciendo que existe una mayor prevalencia en el género Femenino que en el género Masculino, incidiendo así en la tasa de morbi-mortalidad en el género femenino, así como se muestra en otras investigación que la tasa de mortalidad cada vez es mayor y un solo género es el más afectado, deduciendo que si existe relación nuestra incidencia en género femenino con otra investigaciones.

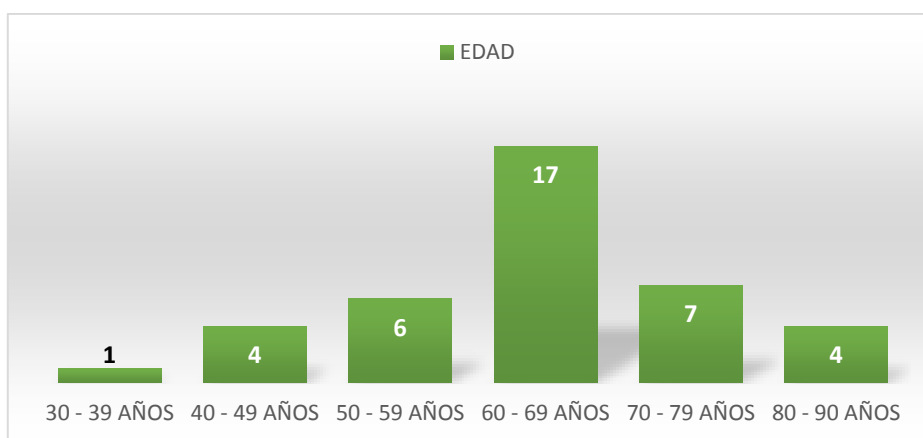
Tabla 3. NÚMERO Y PORCENTAJE DE PACIENTES DE ACUERDO A LA EDAD.

TABLA DE ACUERDO A LA EDAD		
EDAD	NÚMERO	PORCENTAJE
30 - 39 AÑOS	01	2%
40 - 49 AÑOS	04	7%
50 - 59 AÑOS	06	17%
60 - 69 AÑOS	17	50%
70 - 79 AÑOS	07	17%
80 - 90 AÑOS	04	7%
TOTAL	39	100%

Fuente: Laboratorio del Hospital Provincial General Docente de Riobamba.

Realizado por: Las Investigadoras.

Gráfica 2. NÚMERO Y PORCENTAJE DE PACIENTES DE ACUERDO A LA EDAD.



Fuente: Laboratorio del Hospital Provincial General Docente de Riobamba.

Realizado por: Las Investigadoras.

En la siguiente investigación se trabajó con una población de 39 pacientes de los cuales se puede deducir como se ilustra en la **Tabla 3 - Gráfica 2**. Que de acuerdo a la Edad tenemos: 1 paciente que se encuentra en el rango 30 – 39 años, 4 pacientes que se encuentran en el rango 40 – 49 años, 6 pacientes que se encuentran en el rango 50 – 59 años, 17 pacientes que se encuentran en el rango 60 – 69 años, 7 pacientes que se encuentran en el rango 70 – 79 años y 4 pacientes que se encuentran en el rango 80 – 90

años. Pudiendo determinar que existe mayor incidencia en los pacientes que se encuentran en el rango de edad 60 – 69 años.

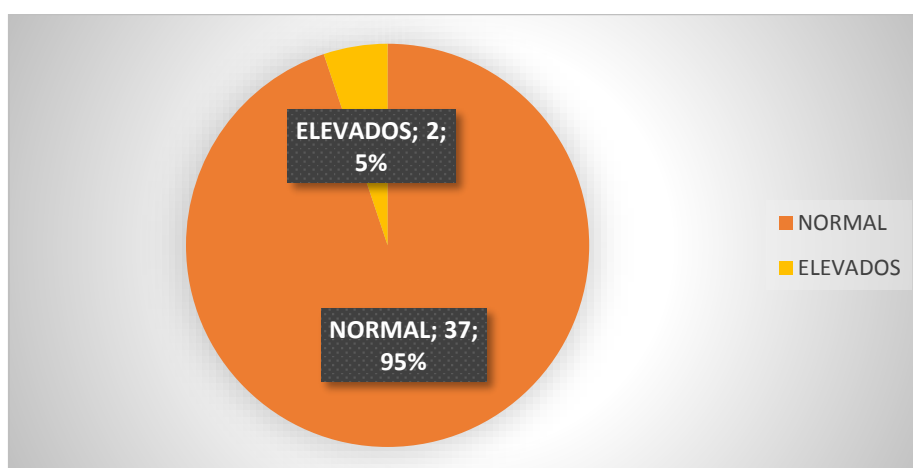
El desarrollo de nuevas complicaciones aumenta la tasa de mortalidad y se convierten en una carga económica de costos directos e indirectos para las entidades de salud, a la vez que se constituyen en un elemento importante que deteriora la calidad de vida y la salud psicológica y emocional del paciente con Diabetes, afectando también su entorno familiar y laboral. ⁽²¹⁻²³⁾

Tabla 4. NÚMERO Y PORCENTAJE DE PACIENTES DE ACUERDO A LA PRUEBA DE PROTEÍNAS TOTALES.

PRUEBAS	Proteínas Totales	
	PACIENTES	%
NORMAL	37	95 %
ELEVADO	2	5 %
TOTAL	39	100%

Fuente: Laboratorio del Hospital Provincial General Docente de Riobamba.
Realizado por: Las Investigadoras.

Gráfica 3. NÚMERO Y PORCENTAJE DE PACIENTES DE ACUERDO A LA PRUEBA DE PROTEÍNAS TOTALES.



Fuente: Laboratorio del Hospital Provincial General Docente de Riobamba.
Realizado por: Las Investigadoras.

De la presente investigación al realizar las Proteínas totales en sangre a los 39 pacientes en estudio representándonos el 100% de la totalidad de población en estudio; como se

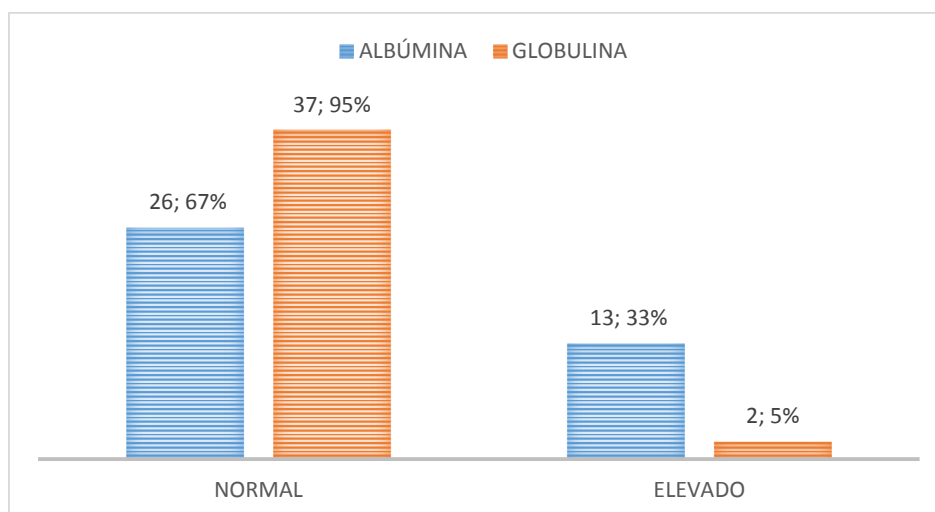
ilustra en la **Tabla 4 - Grafica 3**. Tenemos que: 2 personas que representan el 2% de la totalidad con valores elevados de PT denominados hiperproteinemias, de esta manera 37 pacientes que representan el 95% de la totalidad con el valor de las Proteínas Totales en un valor normal. Así podemos deducir el mínimo porcentaje de hiperproteinemias en la población en estudio, no se tiene como discutir estas pruebas ya que no se ha realizado una investigación de Proteínas Totales en pacientes diabéticos.

Tabla 5. NÚMERO Y PORCENTAJE DE PACIENTES DE ACUERDO A LAS PRUEBAS DE ALBÚMINA Y GLOBULINA.

PRUEBAS	Albúmina		Globulina	
	PACIENTES	%	PACIENTES	%
NORMAL	26	67 %	37	95%
ELEVADO	13	33 %	2	5%
TOTAL	39	100%	39	100%

Fuente: Laboratorio del Hospital Provincial General Docente de Riobamba.
Realizado por: Las Investigadoras.

Gráfica 4. NÚMERO Y PORCENTAJE DE PACIENTES DE ACUERDO A LAS PRUEBAS DE ALBÚMINA Y GLOBULINA.



Fuente: Laboratorio del Hospital Provincial General Docente de Riobamba.
Realizado por: Las Investigadoras.

En la siguiente investigación se trabajó con una población de 39 pacientes tomando un enfoque en dos pruebas realizadas Albumina y Globulina de los cuales como se ilustra en

la **Tabla 5 - Grafica 4**. Tenemos que el 33% que representa a 13 pacientes con Hiperalbuminemia, mientras que el 67% que representa a 26 pacientes con los valores de Albumina en un rango normal, a diferencia de la Globulina con el 5% que representa a 2 pacientes con Hiperglobulinemia, mientras que el 95% que representa a 37 pacientes con los valores de Globulina en un rango normal. De esta manera se deduce que existe mayor porcentaje de alteración o Hiperalbuminemia tomando en cuenta que el valor de Globulina al ser calculada toma influencia las Proteínas Totales realizadas.

El análisis realizado del Perfil Proteico permite ver modificaciones patológicas en las moléculas proteicas del suero sanguíneo u otros líquidos corporales. Entre las proteínas analizadas se incluye la Albúmina, Globulina, Proteínas Totales, por ello se ve relacionado como un indicador de ayuda diagnóstica de Obesidad debido al mal metabolismo que sufren estos pacientes, y realizando un enfoque de correlación del IMC con las Proteínas Totales como un presunto indicativo para diagnóstico de Obesidad en pacientes Diabéticos.

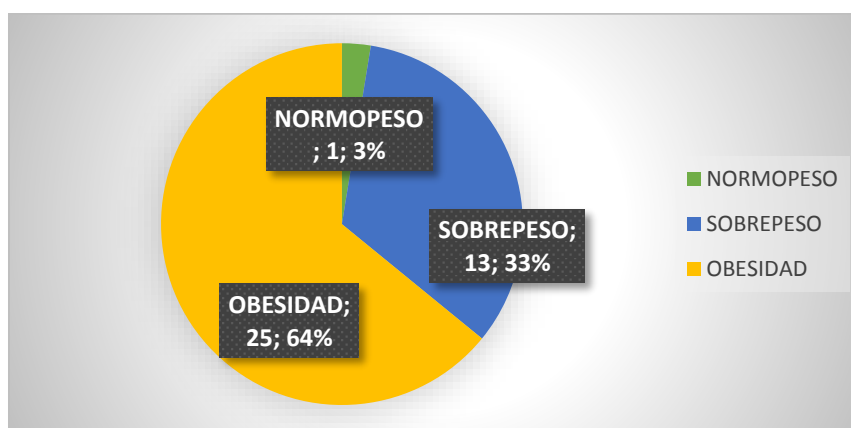
Tabla 6. NÚMERO Y PORCENTAJE DE PACIENTES DE ACUERDO AL IMC.

PRUEBAS	IMC	
	PACIENTES	%
NORMOPESO	1	3 %
SOBREPESO	13	33 %
OBESIDAD	25	64%
TOTAL	39	100%

Fuente: Laboratorio del Hospital Provincial General Docente de Riobamba.

Realizado por: Las Investigadoras.

Gráfica 5. NÚMERO Y PORCENTAJE DE PACIENTES DE ACUERDO AL IMC.



Fuente: Laboratorio del Hospital Provincial General Docente de Riobamba.
Realizado por: Las Investigadoras.

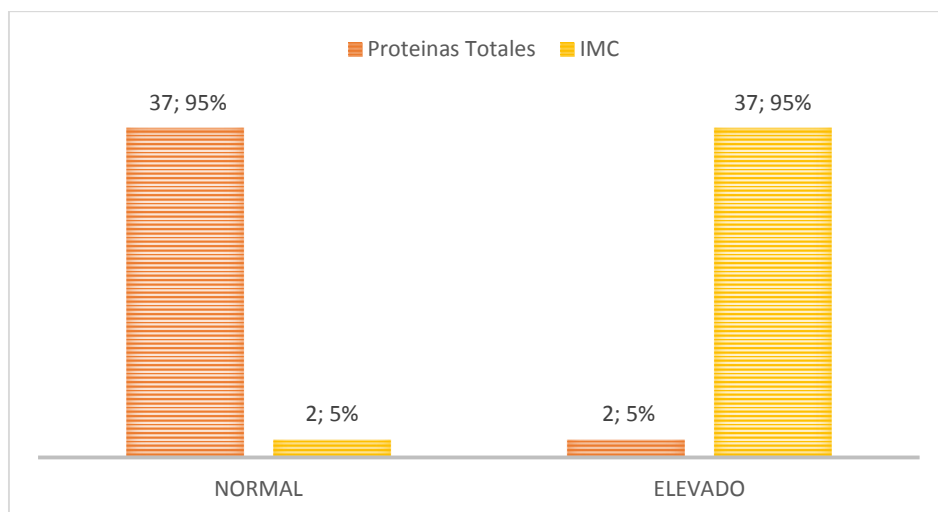
En la presente investigación se trabajó con una población de 39 pacientes de los cuales como se ilustra en la **Tabla 6 - Gráfica 5**. El 64% que equivale a 25 pacientes presentan Obesidad, mientras que el 33% que equivale a 13 pacientes tienen sobrepeso, y 1 paciente que representa al 3% se encuentra en un peso normal o denominado normopeso. Deduciendo que existe una mayor prevalencia en de Obesidad presente en los pacientes Diabéticos en estudio, siendo esto un indicativo de un mal metabolismo en estos pacientes o su estilo de vida no es el adecuado.

Tabla 7. NÚMERO Y PORCENTAJE DE PACIENTES DE ACUERDO A LA RELACION PROTEÍNAS TOTALES vs IMC.

PRUEBAS	Proteínas Totales		IMC	
	PACIENTES	%	PACIENTES	%
NORMAL	37	95%	2	5%
ELEVADO	2	5%	37	95%
TOTAL	39	100%	39	100%

Fuente: Laboratorio del Hospital Provincial General Docente de Riobamba.
Realizado por: Las Investigadoras.

Gráfica 6. NÚMERO Y PORCENTAJE DE PACIENTES DE ACUERDO A LA RELACION PROTEÍNAS TOTALES vs IMC.



Fuente: Laboratorio del Hospital Provincial General Docente de Riobamba.
Realizado por: Las Investigadoras.

En la presente investigación al realizar una gráfica comparativa entre los valores resultantes entre las Proteínas Totales y el IMC como se ilustra en la **Tabla 7 - Grafica 6** tenemos que: el 5% que representa a 2 pacientes presentan hiperproteinemias, y el 95% que representa a 37 pacientes poseen un rango normal de Proteínas Totales, mientras que el 95% que representa a 37 pacientes de la misma población en estudio poseen IMC elevado, y el 5% que representa a 2 pacientes poseen IMC normal, de esta manera se deduce que no siempre la correlación entre las Proteínas Totales con el IMC indica que los mismo tengan relación para poder dar un diagnostico presuntivo de obesidad, no se puede realizar ningún tipo de comparación debido a que esta correlación de pruebas no se ha realizado en este grupo poblacional, existiendo si relaciones entre el Perfil Lipídico y el IMC que también son muy necesarias para determinar si existe o no un mal metabolismo en los pacientes Diabéticos para que así lleguen a padecer obesidad.

En consecuencia, es importante continuar con este tipo de investigaciones para lograr mayores coberturas y mejores niveles de comprensión que hagan posible establecer estrategias para el diagnóstico oportuno de enfermedades atribuibles a la Diabetes y, una vez establecido el mismo, que se dé conocimiento de su enfermedad y se potencien las actividades preventivas para el óptimo control integral del paciente diabético. ⁽²⁴⁻²⁵⁾

CAPÍTULO IV

5. CONCLUSIONES

1. Se determinó que no siempre la correlación del Perfil Proteico con el IMC ayuda a llegar a un diagnóstico presuntivo de Obesidad obteniendo como resultado la relación contraria de la comparación de dichas pruebas donde corroboramos que el 5% que representa a 2 pacientes presentan hiperproteinemias, y el 95% que representa a 37 pacientes poseen un rango normal de Proteínas Totales, mientras que el 95% que representa a 37 pacientes de la misma población en estudio poseen IMC elevado, y el 5% que representa a 2 pacientes poseen IMC normal del total de pacientes Diabéticos del Hospital Provincial General Docente de Riobamba en el periodo Abril – Agosto 2016.
2. Se realizó el cálculo del IMC, ayudando a determinar el diagnóstico presuntivo de Obesidad o sobrepeso mediante la comparación con la tabla de clasificación según Garrow.
3. Se obtuvo correctamente los datos del IMC que fue una herramienta importante para el diagnóstico de Obesidad en la población en estudio Diabéticos del Hospital Provincial General Docente de Riobamba en el periodo Abril – Agosto 2016.
4. Se relacionaron los valores obtenidos del IMC con los valores obtenidos del Perfil Proteico para el diagnóstico presuntivo de Obesidad indicándonos así que no existe una relación directa entre el Perfil Proteico y el IMC debido a que no hay una incidencia de Proteínas elevadas, pero si hay una incidencia de IMC elevado en los pacientes diabéticos del Hospital Provincial General Docente de Riobamba en el periodo Abril – Agosto 2016.

6. RECOMENDACIONES

1. Para una valoración correcta de los resultados se debería realizar un seguimiento continuo de cada uno de los pacientes, para así poder dar un diagnóstico que nos ayude en la especificación del avance o retroceso de la Obesidad conjuntamente con la Diabetes como enfermedad base que se está presentando en los pacientes diabéticos del Hospital Provincial General Docente de Riobamba en el periodo Abril – Agosto 2016.

2. Se recomienda que sigan realizando este tipo de investigaciones formativas de tal manera que ayudan a los estudiantes a mejorar sus conocimientos y a la vez crearles el interés de seguir investigando para ir más allá del conformismo, y así crear el interés de conocer más sobre las afecciones que están presentando en la población.

BIBLIOGRAFÍA

- 1) WHO (World Health Organization). Global strategy on diet, physical activity and health. . [Internet].2004. [citado 3 noviembre 2004]; 57(17):123.Geneva. Disponibles en: <http://www.karger.com/Article/Abstract/88302>
- 2) Ramos P, Carpio T, López V. et al. Sobrepeso y Obesidad en escolares y adolescentes del área urbana de la ciudad de Riobamba Ecuador. [Internet].2015. [citado 8 de marzo 2015]; 19(1):123. La Habana. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S2174-51452015000100004&script=sci_arttext&tlng=en
- 3) Lobstein T, Baur L, Uauy R. For the IASO International Obesity Task Force. Obesity in children and young people: a crisis in public health. [Internet].2004. [citado 27 septiembre 2004]; 5(1):4,85. Kanger. Disponible en: <http://www.karger.com/Article/FullText/446223>
- 4) Rojas C, Pesantes M. et al. Nutrición, Actividad física y prevención de la obesidad. [Internet].2007. [citado 2 de julio 2007]; 4(28):146,150. Madrid. Médica Panamericana, S.A. Disponible en: <http://www.unav.edu/publicaciones/revistas/index.php/revista-de-medicina/article/view/7614>
- 5) Quirantes A, López M, et al. Estilo de vida desarrollo científico técnico y obesidad. [Internet].2009. . [citado 3 de julio 2009]; 35(3):2, 4, 8. La Habana. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-34662009000300014
- 6) OMS. Datos estadísticos Obesidad y Sobrepeso. [Internet].2016. [citado 28 junio 2016]; N° 311. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/es/>
- 7) Freire P, INEC, MSP, et al. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición Ecuador. [Internet].2011-2013. [citado 12 abril 2013]; 1(1):2,47. ENSANUT-ECU. Disponible en: <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web->

inec/Estadisticas_Sociales/ENSANUT/Presentacion%20de%20los%20principales%20%20resultados%20ENSANUT.pdf

- 8) Roll I, Gonzales N. Diabetes y Obesidad Estudio en un área de Salud. [Internet].2005. . [citado 2 de diciembre 2005]; 21(5-6):1,3,4. La Habana. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=s0864-21252005000500006
- 9) Janssen I, Katzmarzyk TP, Ross R. Obesity and eating disorders: waist circumference and not body mass index explains obesity-related health risk. [Internet].2004. [citado 6 de marzo 2004]; 1(1):379, 384. Clin Nut. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/14985210>
- 10) Ramos P, Carpio T, Delgado V, et al. Sobrepeso y obesidad en pacientes de Riobamba Ecuador. [Internet].2015. [citado 12 de enero 2015]; 19(1):123. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S2174-51452015000100004&script=sci_arttext&tlng=en
- 11) Soares A, Moura M, Almeida P, et al. Factores de riesgo para Diabetes Mellitus tipo 2. [Internet]. 2014. [Citado 12 de agosto 2016]; 22(3):484-490. Disponible en: http://www.scielo.br/pdf/rlae/v22n3/es_0104-1169-rlae-22-03-00484.pdf
- 12) Espín J., Mérida J, Sánchez I. Anatomía Humana. (5ª edición). Granada: Librería Fleming: 2010. Pp. 274, 288,295.
- 13) Wild S, Roglic G, King H. Prevalencia mundial de la diabetes proyectado hacia el 2030. [Internet]. 2010. [Citado 22 de abril 2010]; 27(5):484-490. Disponible en: <https://www.scopus.com/results/citedbyresults.uri?sort=plf>
- 14) Rodríguez F, Sáez G. Obesidad-Hipertensión-Diabetes Mellitus. . [Internet]. 2012. [citado 12 de Septiembre 2016]; 24(5):342-345.Disponible en: http://cmim.org/boletin/pdf2008/MedIntContenido05_06.pdf
- 15) Espín J., Mérida J.A. y Sánchez I. Lecciones de Anatomía Humana. (5ta edición). Granada: Librería Fleming: 2010. Pp. 274, 288,295.
- 16) Torres V, Carpio T, Paz G, et al. Metabolismo de Proteinas. [Internet].2014. [citado 22 de marzo 2014]; 41(1):22. La Paz. Disponible en: http://www.revistasbolivianas.org.bo/scielo.php?pid=S2304-37682014000200003&script=sci_arttext&tlng=es
- 17) Longo D, Fausi D, Jameson L, et al. Principios de Medicina Interna. (18ª edición).Editorial Ambrosiana: 2011. Pp.344, 347.

- 18) Ezquerro E, Castellano J, Barreno A. Obesidad síndrome metabólico y diabetes. Rev Esp. Cardiol. [Internet]. 2018. [citado 4 de octubre 2016]; 61(7):110-115. Disponible en: <http://www.revespcardiol.org/es/obesidad-sindrome-metabolico-diabetes-implicaciones/articulo/13123996/>
- 19) Puche R. El Índice de Masa Corporal. [Internet].2008. [citado 5 de enero 2008]; 64(4):362,364. Disponible en: <http://www.scielo.org.ar/pdf/medba/v65n4/v65n4a16.pdf>
- 20) Pérez M, Gómez G. Obesidad adipogenesis y resistencia a la insulina. [Internet]. 2011. [citado 04 de noviembre 2016]; 58(7):360-369. Disponible en: <http://www.elsevier.es/es-revista-endocrinologia-nutricion-12-articulo-obesidad-adipogenesis-resistencia-insulina-S157509221100218X>
- 21) Reyes F, Pérez M, Estupiñan M, et al. Tratamiento actual de Diabetes Mellitus tipo 2. [Internet]. 2016. [citado 28 de Septiembre 2016]; 20(1):123-128. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1560-43812016000100009
- 22) Silveira V, Ribeiro J. Anatomía y Fisiología Hepática. [Internet]. 2012. [Citado 2 de septiembre 2012]; 26(7):223-226. Disponible en: <http://www.cirugiasanchinarro.com/sites/default/files/gonzales02.pdf>
- 23) Rohen J. Yokochi C. Lütjen-Drecoll E. Atlas de anatomía humana. Estudio fotográfico del cuerpo humano. (5ta edición). España. Madrid: 2011. Pp. 346,355.
- 24) Castillo G. Manual de patología. Patología Clínica. (6ta edición). Chile: 2014. Pp. 32, 43,51.
- 25) Moreno S, Duran M, Álvarez J. Epidemiología de la Obesidad. [Internet].2009. . [citado 2 de julio 2009]; 34(2):5, 8,10. Madrid: Grupo Aula Medica. S.A. Disponible en: http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/rehabilitacion-doc/guia_obesidad.pdf

ANEXOS



Imagen 1. Hospital Provincial General Docente de Riobamba.
Fuente: Google.



Imagen 2. Dra. Carrillo Coordinadora del Club de Diabéticos del HPGDR.
Fuente: Google.

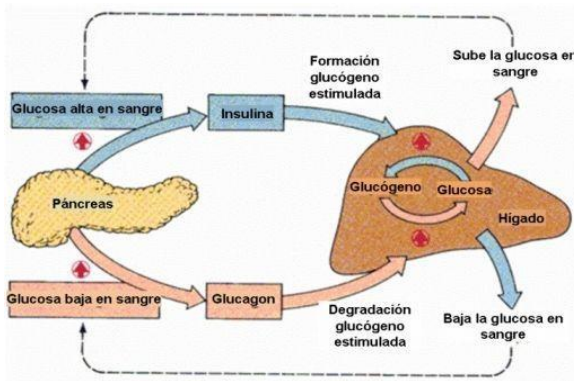


Figura 3. Fisiología del Páncreas.
Fuente: Google.

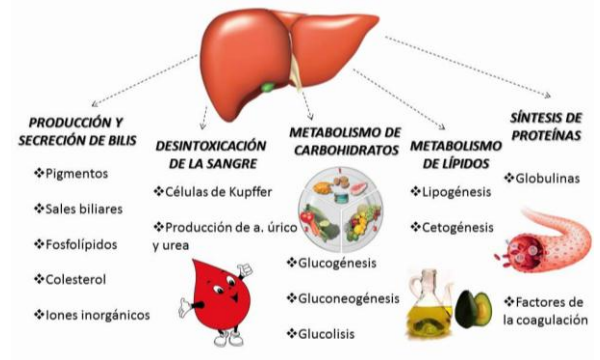


Figura 4. Fisiología del Hígado.
Fuente: Google.



Imagen 5. Pacientes del Club de diabéticos.
Fuente: Fotografía tomada por las investigadoras en el Laboratorio del HPGDR.



Imagen 5. Área de recepción de pacientes.
Fuente: Fotografía tomada por las investigadoras en el Laboratorio del HPGDR.



Imagen 6. Área de toma de muestra.

Fuente: Fotografía tomada por las investigadoras en el Laboratorio del HPGDR.



Imagen 7. Venopunción.

Fuente: Fotografía tomada por las investigadoras en el Laboratorio del HPGDR.



Imagen 8. Reactivo y muestras.

Fuente: Fotografía tomada por las investigadoras en el Laboratorio del HPGDR.

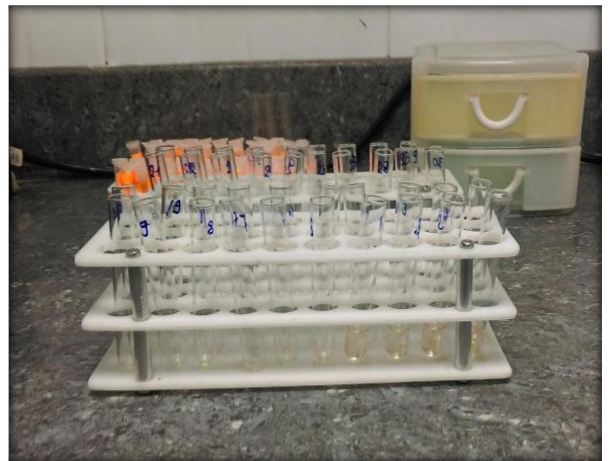


Imagen 9. Ejecución de las Proteínas Totales.

Fuente: Fotografía tomada por las investigadoras en el Laboratorio del HPGDR.



Imagen 10. Espectrofotómetro utilizado en la investigación.

Fuente: Fotografía tomada por las investigadoras en el Laboratorio del HPGDR.



Imagen 11. Pipeteo de las muestras y del reactivo.

Fuente: Fotografía tomada por las investigadoras en el Laboratorio.

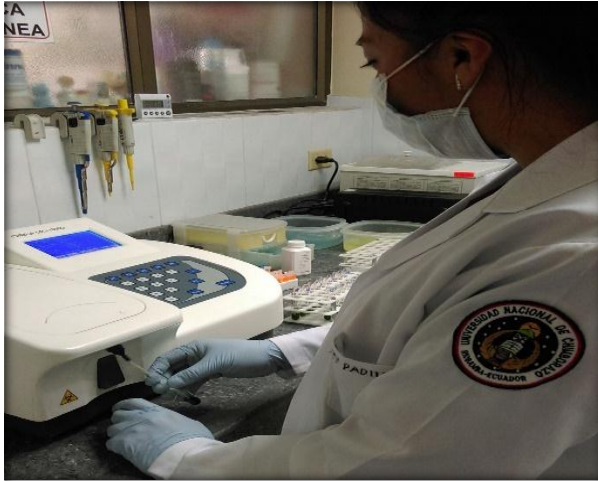


Imagen 12. Lectura de las muestras.
Fuente: Fotografía tomada por las investigadoras en el Laboratorio.



Imagen 13. Pipeteo de las muestras y del reactivo.
Fuente: Fotografía tomada por las investigadoras en el Laboratorio.



Imagen 14. Lectura de las muestras.
Fuente: Fotografía tomada por las investigadoras en el Laboratorio.



Imagen 15. Recolección de las absorbancias obtenidas
Fuente: Fotografía tomada por las investigadoras en el Laboratorio.