

# UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES

Facultad de Ciencias de la Salud

Escuela Profesional de Tecnología Médica



## TESIS

Título : NIVEL DE HEMATOCRITO Y GLUCEMIA EVALUADA A 15, 60 Y 120 MINUTOS DE LA EXTRACCIÓN VENOSA EN UN HOSPITAL DE HUANCAYO – 2020

Para optar : El título Profesional de Licenciado en Tecnología médica - en la especialidad de Laboratorio Clínico y Anatomía Patológica

Autores : Bach. Aranda Sanabria, Sheyla Alejandra  
Bach. Gomez Orga, Yadira Yessy

Asesor (a) : Mg. María Esther Lázaro Cerrón

Línea de investigación institucional: Salud y gestión de la salud

Fecha de inicio : 01/07/2019

Fecha de culminación : 31/04/2020

Huancayo – Perú  
2021

## **DEDICATORIA**

A Dios que nos ha dado vida y fortaleza, quien, en los momentos más difíciles, sus enseñanzas son las que permiten que sigamos adelante con optimismo.

A los Licenciados quienes con su apoyo y consejos son un modelo a seguir para ser mejor profesional de Tecnología Médica en la especialidad de Laboratorio clínico.

A nuestras familias quienes con su apoyo hicieron posible el desarrollo de nuestra investigación.

Las autoras

- A nuestra casa de estudios, Universidad Peruana los Andes, quienes nos albergaron durante nuestra formación académica.
- Agradezco a los profesores y profesoras de la Escuela de Tecnología Médica, por su apoyo y los consejos que nos brinda, ya que nos permite amentar conocimientos.
- Agradezco a la asesora, Mg. María Esther Lázaro Cerrón, por su orientación y consejos para la elaboración y ejecución del proyecto de investigación.
- Al Programa de Enfermedades No Transmisibles de un hospital de Huancayo, quienes nos apoyaron en la ejecución y obtención de los datos que hicieron posible la culminación de esta investigación.
- Al Dr. Francisco Meza Legua, jefe del Programa de Enfermedades No Transmisibles, por el apoyo y soporte brindado.

## **AGRADECIMIENTO**

## CONTENIDO

DEDICATORIA	II
AGRADECIMIENTO	III
CONTENIDO	IV
CONTENIDO DE TABLAS	VII
CONTENIDO DE FIGURAS	IX
RESUMEN	X
ABSTRACT	XI
INTRODUCCIÓN	XII
CAPÍTULO I PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	14
1.1. Descripción de la realidad problemática	14
1.2. Delimitación del problema	16
1.3. Formulación del problema	16
1.3.1. Problema General	16
1.3.2. Problemas específicos	17
1.4. Justificación	17
1.4.1. Social	17
1.4.2. Teórica	18
1.4.3. Metodológica	18
1.5. Objetivos	19
1.5.1. Objetivo General	19
1.5.2. Objetivos Específicos	19
CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO	20
1.6. Antecedentes (nacionales e internacionales)	20
1.6.1. Antecedentes Internacionales	20
1.6.2. Antecedentes Nacionales	22

1.7. Bases Teóricas o Científicas	24
1.7.1. Glucemia	24
1.7.2. Nivel de hematocrito	37
1.8. Destrucción de glóbulos rojos (anemia falciforme, bazo agrandado)	42
1.9. Marco conceptual	43
<b>CAPÍTULO III HIPÓTESIS</b>	<b>45</b>
1.10. Hipótesis General	45
1.11. Hipótesis específica	45
1.12. Variables (definición conceptual y operacional)	46
1.12.1. Definición conceptual	46
1.12.2. Definición operacional	46
1.12.3. Operacionalización de las variables	48
<b>CAPÍTULO IV METODOLOGÍA</b>	<b>49</b>
1.13. Método de Investigación	49
1.14. Tipo de Investigación	50
1.15. Nivel de Investigación	50
1.16. Diseño de la Investigación	50
1.17. Población y muestra	51
1.18. Técnicas e Instrumentos de recolección de datos	52
1.19. Técnicas de procesamiento y análisis de datos	52
1.20. Aspectos éticos de la Investigación	53
<b>CAPÍTULO V RESULTADOS</b>	<b>54</b>
1.21. Descripción de resultados	54
1.22. Contrastación de hipótesis	64
<b>ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS</b>	<b>74</b>

CONCLUSIONES	78
RECOMENDACIONES	80
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	81
ANEXOS:	85
Anexo 1: Matriz de consistencia	85
Anexo 2: Operacionalización de variables	87
Anexo 3: Ficha de registro	88
Anexo 4: Consentimiento Informado	89
Anexo 5: Autorización para la aplicación de la investigación	91
Anexo 6: Base de datos	93
Anexo 7: Fotos de la extracción venosa	98

## CONTENIDO DE TABLAS

Tabla 1 Operacionalización de variables .....	48
Tabla 2 Distribución del grupo etario de un hospital de Huancayo .....	54
Tabla 3 Géneros de los pacientes de un hospital de Huancayo .....	55
Tabla 4 Grupo etario según de sexo de los pacientes de un hospital de Huancayo.....	55
Tabla 5 Nivel de glucosa a los 15 minutos de un hospital de Huancayo .....	56
Tabla 6 Nivel de glucosa a los 60 minutos de un hospital de Huancayo .....	57
Tabla 7 Nivel de glucosa a los 120 minutos de un hospital de Huancayo .....	57
Tabla 8 Nivel de hematocrito de pacientes de un hospital de Huancayo .....	58
Tabla 9 Nivel de glucosa a los 15 minutos de la extracción venosa según el nivel de hematocrito .....	59
Tabla 10 Prueba de Chi Cuadrado del nivel de glucosa a los 15 minutos de la extracción venosa y el nivel de hematocrito .....	60
Tabla 11 Nivel de glucosa a los 60 minutos según el nivel de hematocrito de un Hospital de Huancayo .....	60
Tabla 12 Prueba de Chi Cuadrado del nivel de glucosa (60 minutos) y hematocrito .....	61
Tabla 13 Nivel de glucosa a los 120 minutos según el nivel de hematocrito de un hospital de Huancayo .....	62
Tabla 14 Prueba de Chi Cuadrado del nivel de glucosa a los 120 minutos y hematocrito de un hospital de Huancayo .....	63
Tabla 15 Análisis de regresión nivel de glucosa y hematocrito .....	65
Tabla 16: Interpretación del coeficiente t .....	67
Tabla 17 Análisis de regresión nivel de glucosa y hematocrito a través del tiempo.....	67
Tabla 18 Análisis de regresión nivel de glucosa a los 15 minutos y hematocrito.....	69
Tabla 19 Análisis de regresión nivel de glucosa a los 60 minutos y hematocrito.....	70

Tabla 20 Análisis de regresión nivel de glucosa a los 120 minutos y hematocrito.....	71
Tabla 21 Análisis de regresión variación de glucosa (60 vs basal) y hematocrito.....	71
Tabla 22 Variación de glucosa por tiempo, valores medidos y predicción. ....	73



## CONTENIDO DE FIGURAS

Figura 1. Relación entre el hematocrito y la disminución de glucosa (60 vs 15 minutos).	72
Figura 2. Charla informativa a los pacientes del programa de enfermedades no transmisibles .....	98
Figura 3. Toma de muestra a los pacientes del programa de enfermedades no transmisibles .....	98
Figura 4. Llenado de capilares luego de la extracción sanguínea .....	99
Figura 5. Firma del consentimiento informado a los pacientes del programa de enfermedades no transmisibles .....	99
Figura 6. Procesamiento y lectura del nivel de hematocrito de los pacientes atendidos...	100
Figura 7. Procesamiento de la glucosa a los 15, 60 y 120 minutos de la extracción venosa .....	100

## RESUMEN

La glucemia y hematocrito, son una de las pruebas más solicitadas, donde la toma de muestra de sangre se realizó en las mañanas y el análisis de laboratorio fue realizado en un tiempo posterior a la extracción y teniendo en cuenta la propiedad del hematocrito de consumir glucosa, además que por la geografía, se tiene una cuenta un hematocrito alto, el objetivo de la investigación es determinar la relación entre el nivel de hematocrito y glucemia realizado a los 15, 60 y 120 minutos después de la extracción venosa en un hospital de Huancayo - 2020. En esta investigación se ha trabajado bajo el método general científico, y el específico de medición estadística, así mismo, es de tipo básico, nivel y diseño correlacional, encontrándose como población de estudio pacientes mayores de edad en un hospital de Huancayo. Los resultados de la investigación presentan a nivel descriptivo un grado de asociación nulo entre hematocrito y el nivel de glucemia, no obstante, al realizar el análisis de regresión se pudo obtener una correlación de la glucemia y el nivel de hematocrito a través del tiempo, ello controlado por las variables de sexo y edad, evidenciado por el estadístico, igual a -13.241 y un nivel de significancia de 0.000. Finalmente se concluye que, a mayor hematocrito, existe mayor consumo de glucosa y que el tiempo es determinante para los resultados, pues el nivel de glucosa va descendiendo según pasa el tiempo.

Palabras claves: Nivel de hematocrito, glucemia, extracción venosa.

## **ABSTRACT**

Blood glucose and hematocrit are one of the most requested tests, where blood sampling was generally done in the morning and laboratory analysis was performed at a time after extraction and taking into account the property of the hematocrit to consume glucose, in addition to geography, there is a high hematocrit count, the objective of the investigation is to determine the relationship between the level of hematocrit and glycemia performed at 15, 60 and 120 minutes after blood collection in a hospital Huancayo - 2020. In this research we have worked under the general scientific method, and the specific statistical measurement, likewise, is of basic type, level and correlational design, finding patients of legal age in a hospital in Huancayo as study población. The results of the research show a descriptive level of null association between hematocrit and blood glucose level, however, when performing the regression analysis, a correlation of blood glucose and hematocrit level could be obtained over time. controlled by the variables of sex and age, evidenced by the statistician, equal to -13,241 and a level of significance of 0.000. Finally, it is concluded that, at higher hematocrit, there is greater glucose consumption and that time is decisive for the results, since the glucose level decreases as time passes.

**Keywords:** Hematocrit level, blood glucose, venous extraction.

## INTRODUCCIÓN

Los análisis de laboratorio referidos la glucemia y hematocrito, es rutinario, o uno de los más requeridos y realizados por los profesionales de la salud, es así que se encuentra diversas características a investigar entorno ello, y uno de los identificados, es, ¿Después de cuanto tiempo de extraída la muestra se realiza el análisis de laboratorio? Y ante ello, de cuánto podría ser la variación según tiempo. Dando pie al objetivo de la investigación el cual es determinar la relación entre el nivel de hematocrito y glucemia realizado a los 15, 60 y 120 minutos después de la extracción sanguínea en un hospital de Huancayo - 2020.

Por ende, se detalla el contenido de la investigación de la siguiente forma:

En el capítulo I se ahonda sobre el planteamiento del problema, donde se detalla tanto la descripción del problema, la delimitación del problema, plasmando en la siguiente parte la formulación del problema, la justificación y los objetivos.

En el capítulo II se detalla, la revisión del marco teórico, donde se presenta el resumen de los antecedentes referidos al tema de investigación, y las bases teóricas, así como las conceptuales.

En el capítulo III se especifica que en el planteamiento de las hipótesis tanto general como específicas y se detalla las variables de investigación consideradas en el estudio.

Así mismo en el capítulo IV se presenta la metodología donde se detalla el método, tipo, nivel, diseño, población, técnicas e instrumentos y técnicas de investigación y aspectos éticos.

El capítulo V se presenta los resultados de la investigación, en el cual se detalla el análisis descriptivo de los resultados, para finalmente mostrar la contrastación de la hipótesis general

de la investigación la cual ha sido desarrollada a nivel correlacional, siendo las específicas de nivel descriptivo, por ende, estas han sido detalladas en el análisis descriptivo de los resultados.

Posteriormente, se plasma la discusión de los resultados de la investigación, parte en la cual se ha especificado o contrastado las investigaciones consideradas como antecedentes y los resultados obtenidos en esta investigación.

En la parte final se detalla, las conclusiones, recomendaciones, bibliografía y los anexos de la investigación a fin de que se pueda explicar los datos presentados en los capítulos que le anteceden a la investigación.

## **CAPÍTULO I**

### **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

#### **1.1. Descripción de la realidad problemática**

En la actualidad gran parte de la población acude reiterativamente para realizarse análisis de laboratorio, a fin de medir la glucemia y casi de la mano se mide los niveles de hematocrito, pues es prácticamente una prueba de rutina requerida por los médicos y realizada por los tecnólogos médicos especializados en laboratorio. Esta realidad se da por la importancia de mantener los niveles de glucosa en la sangre dentro de un rango normal, en una realidad donde se incrementa más y más la cantidad de personas propensas a enfermedades como la diabetes, anemia etc. Pues desde el ámbito de la medicina se pretende menguar los daños o complicaciones al cuerpo generado por el transcurso de los años (1).

Y por otro lado, el hematocrito indica la medición del volumen de glóbulos rojos en comparación con el volumen total de sangre (glóbulos rojos y plasma), ello tiende a dar información referida a la salud con la cual los extremos ( Niveles altos o bajos), son peligrosos para la salud pues son indicadores de posibles enfermedades (2), es así que al realizarse diferentes estudios se ha podido identificar cierto acercamiento o correlación entre

los niveles de hematocrito y la Glucemia , así como variación en la glucemia, según tiempo que lleve a realizar los análisis de laboratorio, después haber realizado la extracción venosa.

Por tanto, Strauchen, Alston, Anderson, Gustafson y Fajardo bajo un análisis comparativo entre un hemograma automatizado y el hematocrito hilado en dos pacientes con hiperglucemia severa y hematocrito elevado electrónicamente determinado y volumen corpuscular medio (MCV), lo cual conlleva en la sobreestimación constante del MCV determinado electrónicamente en comparación con un microhematocrito hilado simultáneo. (3).

De otro lado, hallaron correlación entre los valores plasmáticos de hexoquinasa y la interferencia del hematocrito siendo ambos las principales variables que diferencian los medidores de glucosa. La glucosa en suero es medida por un método de referencia en amplio rango de concentraciones de glucosa que minimizan los efectos del hematocrito para un mejor control glucémico de pacientes críticos. (4)

Descriptivamente Yanchatuña demostró, que con un incremento de la glucosa hasta en 4.15 mg/dl los niveles de hematocrito suelen incrementarse hasta en 1.29%. (5). Así mismo Roca, en una investigación lo más similar a la propuesta, encontró que la población normoglicémica con hematocrito entre 35 a 37% la variación promedio de glucosa a 1 hora fue de 3,6 mg/dl y a las 2 horas fue de 6,8.mg/dl. La variación promedio de glucosa en las muestras con hematocrito entre 38 a 50% fue de 6,8 mg/dl y 11,9 mg/dl a 1 y 2 horas respectivamente. Es decir, se demostró que, a mayor nivel de hematocrito existe mayor consumo de glucosa bajo una correlación baja (6).

Como se ha podido observar, es de gran importancia identificar la glucemia y los niveles de hematocrito en los pacientes a fin de que el médico pueda diagnosticar niveles altos o bajos de glucosa, o para dar inicio a nuevos y más extensos análisis. Pues pese a

existir investigaciones que inciden en la relación entre la glucemia y el hematocrito, también existen algunas investigaciones que tienen resultados completamente adversos, así mismo ante la existencia de una investigación que refiere al tiempo que demora el análisis de laboratorio de las muestras de sangre y la posibilidad que los niveles del glucemia varíen según el paso del tiempo, se intuye la existencia de un problema que aún no ha sido completamente corroborado, pues pese a existir diferencias, se asevera que estas son mínimas, sin embargo es necesario, tener en consideración, que los niveles de hematocrito varían según factores como, la edad y el género. Delimitando correctamente la población, se podrá realizar una investigación que permita determinar la relación entre el nivel de hematocrito y glucemia realizado a los 15, 60 y 120 minutos de la extracción venosa en un Hospital de Huancayo- 2020, a fin de brindar aporte teórico y a partir de ello dar pie a próximas investigaciones que pulan los criterios consignados en esta investigación.

## **1.2.Delimitación del problema**

La investigación se desarrolló el año 2020, en un hospital de Huancayo, ubicado en el distrito y provincia de Huancayo y el departamento de Junín. Así mismo los conceptos bajo los cuales se ha trabajado es el nivel de hematocrito y glucemia realizado a los 15, 60 y 120 minutos de la extracción venosa realizado en los mes de febrero del 2020, así también los conceptos teóricos recurrentes en esta investigación giraron en torno al hematocrito y a la Glucemia.

## **1.3.Formulación del problema**

### **1.3.1. Problema General**

- ¿Cuál es la relación entre el nivel de hematocrito y la glucemia realizado a los 15, 60 y 120 minutos después de la extracción venosa en un Hospital de Huancayo- 2020?



### **1.3.2. Problemas específicos**

- ¿Existe variación de glucemia para un hematocrito bajo, normal y alto durante los primeros 15 minutos de la extracción venosa en un Hospital de Huancayo - 2020?
- ¿Existe variación de glucemia para un hematocrito bajo, normal y alto a los 60 minutos de la extracción venosa en un Hospital de Huancayo - 2020?
- ¿Existe variación de glucemia para un hematocrito bajo, normal y alto a los 120 minutos de la extracción venosa en un Hospital de Huancayo - 2020?
- ¿Existe diferencia en los niveles de glucemia según el tiempo después de la extracción venosa en un Hospital de Huancayo - 2020?

### **1.4. Justificación**

#### **1.4.1. Social**

La población generalmente acude a primeras horas de la mañana a los centros de salud, hospitales, clínicas, laboratorios particulares a realizarse los exámenes de laboratorio correspondientes, para así con los resultados ir al médico para que este pueda dar un diagnóstico basado en los resultados brindados.

La glucosa y el hematocrito son los exámenes de rutina por excelencia ya que con ambos podemos descartar enfermedades como la anemia, policitemia, hiperglucemia o hipoglucemia que puedan afectar a la población, la premisa observada y por la cual se da inicio a esta investigación es que estos análisis son realizados horas después de la extracción venosa, pudiendo existir injerencia de diferentes agentes que modifiquen

estos resultados si hubiesen sido realizados casi instantáneamente, y con ello se diagnostique erróneamente a algunos pacientes. Por ende, al realizarse esta investigación se pretende identificar si la hipótesis planteada es correcta, además de ver la relación existente entre las variables de estudio, pudiendo incluso, deducir el comportamiento de la otra variable a partir del resultado del nivel de hematocrito y Glucemia. Finalmente ello dará sustento a los aportes que podrían servir para mejorar el diagnóstico con el menor error posible en los resultados de los pacientes.

#### **1.4.2. Teórica**

Teóricamente la mayoría de investigaciones, existe relación, entre las variables de estudio, sin embargo, en el ámbito de la medicina tecnológica, se ha podido identificar que existen falencias, por el tiempo que demora realizar el análisis de laboratorio después de realizada la extracción venosa. Y, a partir de ello en la investigación se ha cumplido con reforzar o brindar un aporte que sirva como materia de estudio, tanto para los especialistas, como para casos específicos, pudiendo ampliar esta investigación a otras poblaciones, o a diferentes realidades de estudio.

#### **1.4.3. Metodológica**

Metodológicamente la investigación se justifica, por la manipulación directa de las investigadoras en las muestras de sangre, la cual ha sido realizada en tres tiempos, establecidos para el estudio o diferenciación del nivel de hematocrito y glucemia(a los 15, 60 y 120 minutos), este aporte metodológico a la ciencia podría servirle, para implementar nuevas formas de análisis ( en caso difiera estrepitosamente los resultados según el tiempo) que han de servir para brindar un diagnóstico más acertado a los pacientes y a la vez el cual será de gran soporte para los médicos.

## **1.5.Objetivos**

### **1.5.1. Objetivo General**

- Determinar la relación entre el nivel de hematocrito y glucemia realizado a los 15, 60 y 120 minutos después de la extracción venosa en un Hospital de Huancayo - 2020.

### **1.5.2. Objetivos Específicos**

- Describir la variación de Glucemia para un hematocrito bajo, normal y alto durante los primeros 15 minutos de la extracción venosa en un Hospital de Huancayo – 2020.
- Describir la variación de Glucemia para un hematocrito bajo, normal y alto a los 60 minutos de la extracción venosa en un Hospital de Huancayo – 2020.
- Describir la variación de Glucemia para un hematocrito bajo, normal y alto a los 120 minutos de la extracción venosa en un Hospital de Huancayo – 2020.
- Diferenciar los niveles de Glucemia según el tiempo después de la extracción venosa en un Hospital de Huancayo – 2020.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1. Antecedentes**

##### **2.1.1. Antecedentes Internacionales**

Strauchen Et.al. "Inexactitud en la medición automatizada de hematocrito e índices corpusculares en presencia de hiperglucemia severa" en la revista National Library of Medicine National Institutes of Health. Se tuvo como objetivo fue determinar el efecto de la hiperglucemia en dos sistemas de hematología automatizados populares, el Coulter S y Ortho ELT-8. La hiperglucemia marcada (glucosa en sangre 800-2000 mg / dl) causó una sobreestimación constante del MCV determinado electrónicamente en comparación con la derivada de un microhematocrito hilado simultáneo. La subestimación y subestimación resultantes, respectivamente, de los valores derivados del hematocrito y la concentración media de hemoglobina corpuscular pueden ser clínicamente engañosos. El mecanismo de elevación del MCV en la hiperglucemia parece ser la hinchazón de los eritrocitos "cargados" de glucosa hiperosmolar cuando se diluye en medio de conteo "isotónico". Este efecto se evita fácilmente mediante la determinación de un microhematocrito hilado (3).

Karon Et.al.; “Evaluación del impacto del hematocrito y otras interferencias en la precisión de los medidores de glucosa hospitalarios” Para la Revista de Terapia y Tecnología sobre diabetes, se elaboró un artículo científico debido que, la mayoría de las comparaciones de medidores de glucosa hasta la fecha se han centrado en las especificaciones de rendimiento que probablemente afecten la dosis subcutánea de insulina. Se evaluó cuatro tecnologías hospitalarias de medidores de glucosa para determinar la precisión, y las interferencias analíticas que probablemente se encuentren en pacientes críticos, con el objetivo de identificar y discriminar las especificaciones de rendimiento del medidor de glucosa que probablemente afecten la dosificación intensiva de insulina intravenosa. Se evaluó la precisión, tanto en la ejecución como en el día a día, en los cuatro medidores de glucosa. La precisión (sesgo) de los medidores y la interferencia analítica se evaluaron comparando los resultados obtenidos en muestras de sangre completa con las muestras de plasma obtenidas de estas muestras de sangre completa con un método de referencia de hexoquinasa. La precisión era aceptable y difería poco entre metros. Hubo diferencias significativas en el grado en que los medidores se correlacionaron con el método de hexoquinasa de referencia. El ácido ascórbico mostró una interferencia significativa con tres de los cuatro metros. El hematocrito también afectó la correlación entre sangre completa y glucosa hexoquinasa plasmática en tres de los cuatro medidores de glucosa analizados, y la magnitud de esta interferencia también varía según la tecnología del medidor de glucosa. La correlación con los valores plasmáticos de hexoquinasa y la interferencia del hematocrito son las principales variables que diferencian los medidores de glucosa. Los medidores que se correlacionan con la glucosa en plasma medida por un método de referencia en un amplio rango de concentraciones de glucosa y minimizan los efectos del hematocrito

permitirán un mejor control glucémico para pacientes críticos. El ácido ascórbico mostró una interferencia significativa con tres de los cuatro metros (4).

Yanchatuña En una tesis titulada: Determinación de electrolitos, glucosa, hematocrito pre y post entrenamiento en la división formativa sub 12 y sub 14 del club deportivo Mushuc Runa S.C. y su relación con el tiempo de actividad física para la obtención del título de Licenciada de Laboratorio Clínico de la Universidad Técnica de Ambato, con el propósito de determinar valores de glucosa, hematocrito, electrolitos en pacientes con estas características. Para tal finalidad, la muestra estuvo conformada por 70 personas cuya edad era de intervalo entre los 12 y 14 años, a quienes se les realizó un análisis clínico. Los resultados demostraron, el sodio elevado sobre una diferencia de 3.16 mmol/l, mientras que el potasio se encontró disminuido en un 0.03 mmol/; por otro lado, la glucosa si se halló aumentada con 4.15 mg/dl así como un hematocrito diferenciado a 1.29%. (5)

### **2.1.2. Antecedentes Nacionales**

Polo, realizó una tesis titulada: influencia de altura en los valores de PO<sub>2</sub>, PCO<sub>2</sub>, pH, glucosa, hematocrito, en recién nacidos clampados al minuto, sin factores de riesgo para toma de muestra de sangre umbilical arterial para obtener la segunda especialidad en pediatría, con el propósito de observar dicha influencia. En el marco metodológico, se estableció que es un estudio comparativo, observacional y corte transversal, con una muestra constituida por recién nacidos de parto normal sin factores de riesgos, los resultados demostraron la altura influye a valores en una muestra de AGAS y ELECTROLITOS. (7)

Roca, Para obtener el título profesional de Licenciado en Tecnología Médica de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, elabora una investigación sobre la

Glucemia sérica a 1 y 2 horas de la extracción venosa y su relación con el nivel de hematocrito, con el propósito de determinar la glucemia y su relación con el nivel de hematocrito, es decir, entre las variables. Para tal sentido, metodológicamente, el estudio fue cuantitativo, descriptivo, observacional, correlacional y prospectivo. El proceso consistió en la recolección de muestra de sangre en 3 tubos que contenían activador de la coagulación y dos capilares en cien participantes que conformaron la muestra. El primer tubo fue centrifugado a los 15 minutos después de la toma de muestra, e segundo fue centrifugado a la hora del primero y el tercer tubo a la segunda hora; por su parte, el hematocrito fue determinado por micro centrifugación de capilares. Finalmente, los resultados encontrados demostraron que, en muestras de población normoglicémica con hematocrito entre 35 a 37% la variación promedio de glucosa a 1 hora fue de 3,6 mg/dL y a las 2 horas fue de 6,8.mg/dL. La variación promedio de glucosa en las muestras con hematocrito entre 38 a 50% fue de 6,8 mg/dL y 11,9 mg/dL a 1 y 2 horas respectivamente. Es decir, se demostró que, a mayor nivel de hematocrito existe mayor consumo de glucosa bajo una correlación baja (6).

Apagüño, realizó una tesis para obtener el título de Tecnólogo Médico de la Universidad Privada Norbert Wiener sobre concentraciones séricas de glucosa, urea, creatinina y nivel de hemoglobina en adultos mayores en un hospital geriátrico en Lima, con el propósito de determinar dichas concentraciones. En el marco metodológico para realizar la investigación se llevó a cabo una selección de 317 pacientes cuya edad pertenecía a la tercera, el tipo fue descriptivo – prospectivo, diseño no experimental. Los resultados demostraron que, sobre la urea, glucosa, hemoglobina y creatinina no hubo diferencias con relación a la edad del paciente. Así mismo, se halló diferencia de la urea de pacientes ancianos y grandes viejos, así como, una diferencia significativa de la hemoglobina en los mismos pacientes (8)

## **2.2.Bases Teóricas o Científicas**

### **2.2.1. Glucemia**

El monitoreo de la glucosa en sangre (azúcar en la sangre) es la herramienta principal que tiene para averiguar si sus niveles de glucosa en la sangre están dentro de su rango objetivo. Esto le indica su nivel de glucosa en sangre en cualquier momento (9).

Es importante que los niveles de glucosa en sangre se mantengan en un rango saludable. Si los niveles de glucosa bajan demasiado, podemos perder la capacidad de pensar y funcionar normalmente. Si se elevan demasiado y se mantienen altos, puede causar daños o complicaciones al cuerpo en el transcurso de muchos años (10).

La glucosa en la sangre es un azúcar que el torrente sanguíneo lleva a todas las células del cuerpo para suministrar energía. Una persona necesita mantener los niveles de azúcar en la sangre dentro de un rango seguro para reducir el riesgo de diabetes y enfermedades cardíacas (11).

El monitoreo de glucosa en la sangre mide la cantidad de azúcar que transporta la sangre durante un solo instante.

Las personas obtienen este azúcar de la dieta. El cuerpo humano regula los niveles de glucosa en la sangre para que permanezcan moderados: suficiente glucosa para alimentar las células, pero no lo suficiente como para sobrecargar el torrente sanguíneo (12).

El ambiente interno de la sangre debe permanecer estable para soportar funciones corporales vitales.



Los niveles de glucosa en la sangre cambian a lo largo del día. Después de comer, los niveles aumentan y luego se asientan después de aproximadamente una hora. Están en su punto más bajo antes de la primera comida del día (12).

#### **2.2.1.1. Glucosa**

La glucosa es un azúcar que circula en la sangre, sirviendo como principal fuente de energía del cuerpo (4).

Cuando una persona ingiere carbohidratos a través de la dieta, el sistema digestivo los procesa en moléculas de azúcar de diferentes complejidades. Los carbohidratos complejos, como la lactosa común en los productos lácteos, son más difíciles de descomponer para el cuerpo. Contienen diferentes tipos de moléculas de azúcar .

La glucosa es otro producto de la descomposición de carbohidratos. Es un azúcar simple que las células del cuerpo pueden convertir fácilmente en energía.

El azúcar pasa directamente del sistema digestivo al torrente sanguíneo después de que un individuo consume y digiere los alimentos (1).

Sin embargo, la glucosa solo puede ingresar a las células si también circula suficiente insulina en el torrente sanguíneo. La insulina es una proteína que prepara las células para recibir glucosa. Las células se morirían de hambre sin suficiente insulina, o si se vuelven demasiado resistentes a sus efectos (4).

Después de que las personas comen, aumentan las concentraciones de azúcar en la sangre. El páncreas libera insulina automáticamente para mover la glucosa de la sangre a las células (4).

A medida que más y más células reciben glucosa, los niveles de azúcar en la sangre vuelven a la normalidad.

El hígado y los músculos almacenan el exceso de glucosa como glucógeno. El glucógeno juega un papel importante en el logro de la homeostasis, un estado equilibrado en el cuerpo. Ayuda al cuerpo a funcionar durante los estados de inanición (4).

Si una persona no come por un período corto, las concentraciones de glucosa en sangre disminuirán. El páncreas libera otra hormona llamada glucagón. El glucagón desencadena la descomposición del glucógeno en glucosa, lo que hace que los niveles en la sangre vuelvan a la normalidad (4).

### **Niveles altos**

Los niveles constantemente altos de azúcar en la sangre son parte de una afección llamada hiperglucemia (13).

Las personas con diabetes mal controlada, síndrome de Cushing y algunas otras enfermedades a menudo experimentan hiperglucemia. Las personas que toman esteroides orales también pueden experimentar hiperglucemia mientras toman este medicamento (14).

La hiperglucemia normalmente se desarrolla cuando no hay suficiente insulina en el cuerpo o cuando las células se vuelven menos sensibles a la insulina.

Sin insulina, la glucosa no puede ingresar a las células y se acumula en el torrente sanguíneo (15).

Los síntomas comunes de la hiperglucemia incluyen:

- Una boca seca
- Micción frecuente
- Aumento de la sed

Una persona también puede experimentar:

- Fatiga
- Aturdimiento
- Visión borrosa
- Dolor de cabeza
- Náusea
- Debilidad

La hiperglucemia persistente también puede provocar resistencia a la insulina, lo que reduce la sensibilidad a la insulina y la cantidad de glucosa que absorben las células. Esto podría eventualmente convertirse en diabetes tipo 2 (15).

Las complicaciones a largo plazo de la diabetes no controlada afectan los pequeños vasos sanguíneos que irrigan los nervios, los riñones, la retina y otros órganos (16).

Algunos problemas graves que pueden desarrollarse a partir de la hiperglucemia persistente incluyen:

- Pérdida de la visión
- Enfermedad renal que conduce a insuficiencia renal
- Disfunción eréctil
- Úlceras de pie
- Daño nervioso permanente, que causa entumecimiento y hormigueo
- Mala cicatrización de heridas
- Mayor riesgo de ataque cardíaco o accidente cerebrovascular

La investigación también ha relacionado los niveles extremadamente altos o bajos de glucosa en sangre con el deterioro cognitivo (16).

Utilizando imágenes de neuronas, los investigadores mostraron que las personas que tienen diabetes y disfunción cognitiva también han reducido el flujo sanguíneo al cerebro y una variedad de otras anomalías que afectan los procesos de pensamiento (16).

### **Niveles bajos**

La hipoglucemia se desarrolla cuando las concentraciones de azúcar en la sangre caen por debajo de lo normal. Las personas con diabetes tienen un mayor riesgo de hiperglucemia e hipoglucemia (16).

Los primeros signos y síntomas de hipoglucemia son:

- Hormigueo en los labios
- Temblor en las manos y otras partes del cuerpo
- Cara pálida
- Transpiración
- Palpitaciones o aumento de la frecuencia cardíaca
- Ansiedad
- Mareos o aturdimiento

El cerebro humano necesita un suministro constante de glucosa. Un nivel de glucosa muy bajo puede tener los siguientes efectos (16).

- Confusión y desorientación
- Dificultad para concentrarse
- Una mentalidad paranoica o agresiva

Con menos frecuencia, la persona puede experimentar convulsiones o perder el conocimiento. Entre las personas con diabetes, la hipoglucemia severa puede ser fatal (16).

Algunas causas de hipoglucemia incluyen:

- Diabetes

- Algunos medicamentos, por ejemplo, quinina para el tratamiento de la malaria
- Tomando demasiada insulina
- Beber alcohol sin comer, ya que el hígado puede no liberar glucógeno

Algunas enfermedades, especialmente hepatitis severa y trastornos del riñón.

Si los riñones y el hígado no funcionan correctamente, la descomposición y excreción de medicamentos del cuerpo se vuelve más difícil (16).

La producción o suplementación excesiva de insulina puede conducir a hipoglucemia. Algunos tumores pueden causar niveles bajos de azúcar en la sangre, ya que producen químicos similares a la insulina. Un tumor también puede consumir tanta glucosa que no deja suficiente para el resto del cuerpo (16).

#### **2.2.1.2. Índice glucémico**

El índice glucémico puede ayudar a las personas a elegir alimentos que no alteren sus niveles de azúcar en la sangre (17).

El índice le da un valor a cada alimento. Los alimentos que harán que los niveles de glucosa en sangre aumenten drásticamente, como los dulces, los pasteles y la comida chatarra, tienen un alto índice glucémico (17)..

Aquellos que minimizarán las fluctuaciones a través de una liberación lenta de energía tienen una puntuación baja (17).

Medido contra la glucosa, que es 100 en el índice, la sandía, por ejemplo, tiene un valor medio de 76, la miel está en 61 y los garbanzos en 28.

La carga glucémica (GL) se basa en el índice glicémico (IG). Proporciona una imagen del impacto total que una porción de comida tendrá en los niveles de energía

Las personas que se someten a una cirugía de bypass gástrico también pueden experimentar hipoglucemia, ya que podrán ingerir menos alimentos de los que pudieron antes de la cirugía (17).

La nesidioblastosis, una condición rara que involucra el agrandamiento de las células beta, a menudo resulta en una sobreproducción de insulina. Las células beta producen insulina en el páncreas (17).

### **Unidades**

La forma estándar internacional de medir los niveles de glucosa en sangre es en términos de una concentración molar, medida en mmol / L (milimoles por litro o milimolar, mM abreviado). En los Estados Unidos, Alemania y otros países, la concentración de masa se mide en mg / dL (miligramos por decilitro) (17).

Dado que el peso molecular de la glucosa  $C_6H_{12}O_6$  es 180, la diferencia entre las dos unidades es un factor de 18, de modo que 1 mmol / L de glucosa es equivalente a 18 mg / d (17).

### **Valores normales**

Los rangos de valores normales pueden variar ligeramente entre diferentes laboratorios. Muchos factores afectan el nivel de azúcar en la sangre de una

persona. El mecanismo homeostático del cuerpo de la regulación del azúcar en la sangre (conocido como homeostasis de la glucosa), cuando funciona normalmente, restaura el nivel de azúcar en la sangre a un rango estrecho de aproximadamente 4.4 a 6.1 mmol / L (70 a 110 mg / dL) (medido por un ayuno prueba de glucosa en sangre) (17).

El nivel normal de glucosa en sangre (probado durante el ayuno) para los no diabéticos debe estar entre 3.9 y 7.1 mmol / L (70 a 100 mg / dL). El nivel medio global de glucosa en sangre en plasma en ayunas en humanos es de aproximadamente 5,5 mmol / L (100 mg / dL); sin embargo, este nivel fluctúa a lo largo del día. Los niveles de azúcar en la sangre para las personas sin diabetes y que no están en ayunas deben estar por debajo de 6.9 mmol / L (125 mg / dL). El rango objetivo de glucosa en sangre para los diabéticos, según la Asociación Americana de Diabetes, debe ser de 5.0 a 7.2 mmol / l (90 a 130 mg / dL) antes de las comidas, y menos de 10 mmol / L (180 mg / dL) después de las comidas (según lo medido por un monitor de glucosa en sangre) (17).

A pesar de los intervalos muy variables entre las comidas o el consumo ocasional de comidas con una carga sustancial de carbohidratos, los niveles de glucosa en sangre humana tienden a permanecer dentro del rango normal. Sin embargo, poco después de comer, el nivel de glucosa en sangre puede aumentar, en los no diabéticos, temporalmente hasta 7,8 mmol / L (140 mg / dL) o un poco más. Para las personas con diabetes que mantienen un "control estricto de la diabetes", la American Diabetes Association recomienda un nivel de glucosa después de las comidas de menos de 10 mmol / L (180 mg / dL) y una glucosa en suero en ayunas de 3.9 a 7.2 mmol / L (70– 130 mg / dL) (17).



La cantidad real de glucosa en la sangre y los fluidos corporales es muy pequeña. En un hombre adulto sano de 75 kg con un volumen sanguíneo de 5 litros, un nivel de glucosa en sangre de 5.5 mmol / L (100 mg / dL) equivale a 5 g, equivalente a aproximadamente una cucharadita de azúcar. Parte de la razón por la cual esta cantidad es tan pequeña es que, para mantener una entrada de glucosa en las células, las enzimas modifican la glucosa al agregarle fosfato u otros grupos (17).

### **2.2.1.3. Medición de la glucosa**

Las pruebas de glucosa en un individuo en ayunas muestran niveles comparables de glucosa en sangre arterial, venosa y capilar. Pero después de las comidas, los niveles de glucosa en sangre capilar y arterial pueden ser significativamente más altos que los niveles venosos (18). Aunque estas diferencias varían ampliamente, un estudio encontró que después del consumo de 50 gramos de glucosa, "la concentración media de glucosa en sangre capilar es mayor que la concentración media de glucosa en sangre venosa en un 35%" (13).

#### **A. Tipo de muestra**

La glucosa se mide en sangre total, plasma o suero. Históricamente, los valores de glucosa en sangre se daban en términos de sangre total, pero la mayoría de los laboratorios ahora miden e informan los niveles de glucosa en plasma o suero. Debido a que los glóbulos rojos (eritrocitos) tienen una mayor concentración de proteína (p. Ej., Hemoglobina) que el suero. El suero tiene un mayor contenido de agua y, en consecuencia, más glucosa disuelta que la sangre completa. Para convertir de glucosa

en sangre total, se ha demostrado que la multiplicación por 1.14 generalmente da el nivel de suero / plasma (13).

Para evitar la contaminación de la muestra con fluidos intravenosos, se debe tener especial cuidado en extraer muestras de sangre del brazo opuesto al que se inserta una línea intravenosa. Alternativamente, se puede extraer sangre del mismo brazo con una línea intravenosa después de que se haya apagado la vía intravenosa durante al menos 5 minutos, y se haya elevado el brazo para drenar los líquidos infundidos fuera de la vena. La falta de atención puede provocar grandes errores, ya que una contaminación tan pequeña como el 10% con una solución de glucosa al 5% (D5W) elevará la glucosa en una muestra en 500 mg / dL o más. La concentración real de glucosa en sangre es muy baja, incluso en la hiperglucemia (13).

#### **2.2.1.4. Técnicas de medición**

Se han utilizado dos métodos principales para medir la glucosa. El primero, todavía en uso en algunos lugares, es un método químico que explota la propiedad reductora inespecífica de la glucosa en una reacción con una sustancia indicadora que cambia de color cuando se reduce. Dado que otros compuestos sanguíneos también tienen propiedades reductoras (p. Ej., Urea, que puede ser anormalmente alta en pacientes urémicos), esta técnica puede producir lecturas erróneas en algunas situaciones (se han informado 5-15 mg / dL). La técnica más reciente, que utiliza enzimas específicas para la glucosa, es menos susceptible a este tipo de error. Las dos enzimas empleadas más comunes son la glucosa oxidasa y la hexoquinasa. Las concentraciones medias de glucosa en

sangre también se pueden medir. Este método mide el nivel de hemoglobina glucosilada, que es representativo de los niveles promedio de glucosa en sangre durante los últimos, aproximadamente, 120 días (13).

En cualquier caso, el sistema químico está comúnmente contenido en una tira reactiva que se inserta en un medidor y luego se aplica una muestra de sangre. Las formas de las tiras reactivas y su composición química exacta varían entre los sistemas de medición y no se pueden intercambiar. Anteriormente, se leían algunas tiras reactivas (después de cronometrar y limpiar la muestra de sangre) mediante comparación visual con una tabla de colores impresa en la etiqueta del vial. Las tiras de este tipo todavía se usan para lecturas de glucosa en orina, pero para los niveles de glucosa en sangre son obsoletas. Sus tasas de error fueron, en cualquier caso, mucho más altas. Los errores al usar las tiras reactivas a menudo fueron causados por la edad de la tira o la exposición a altas temperaturas o humedad. Se realizan mediciones más precisas de glucosa en sangre en un laboratorio médico, utilizando las enzimas hexoquinasa, glucosa oxidasa o glucosa deshidrogenasa (13)..

Las lecturas de glucosa en la orina, sin embargo, son mucho menos útiles. En los riñones que funcionan correctamente, la glucosa no aparece en la orina hasta que se ha excedido el umbral renal de glucosa. Esto está sustancialmente por encima de cualquier nivel de glucosa normal, y es evidencia de una condición hiperglucémica severa existente. Sin embargo, como la orina se almacena en la vejiga, es posible que se haya producido glucosa en ella en cualquier momento desde la última vez que se vació la vejiga. Dado que las condiciones metabólicas cambian rápidamente, como resultado de cualquiera de

varios factores, esta es una noticia retrasada y no da ninguna advertencia de una condición en desarrollo. La monitorización de la glucosa en sangre es preferible, tanto clínicamente como para la monitorización domiciliaria por parte de los pacientes. Los niveles saludables de glucosa en la orina fueron estandarizados y publicados por primera vez en 1965 (13).

#### **2.2.1.5. Correlación Clínica**

El nivel de glucosa en sangre en ayunas, que se mide después de un ayuno de 8 horas, es la indicación más comúnmente utilizada de la homeostasis general de la glucosa, en gran parte porque se evitan eventos perturbadores como la ingesta de alimentos. Las anomalías en los resultados de estas pruebas se deben a problemas en el mecanismo de control múltiple de la regulación de la glucosa (8).

Las tasas de error para los sistemas de medición de glucosa en sangre varían, dependiendo de los laboratorios y de los métodos utilizados. Las técnicas de colorimetría pueden estar sesgadas por los cambios de color en las tiras reactivas (por contaminación en el aire o por los dedos, quizás) o por interferencia (por ejemplo, contaminantes de tintado) con la fuente de luz o el sensor de luz. Las técnicas eléctricas son menos susceptibles a estos errores, aunque no a otros. En el uso doméstico, el problema más importante no es la precisión, sino la tendencia. Por lo tanto, si un sistema de medidor / tira reactiva está constantemente equivocado en un 10%, habrá pocas consecuencias, siempre que los cambios (por ejemplo, debido al ejercicio o los ajustes de medicación) se realicen un seguimiento adecuado (13).

Finalmente, hay varias influencias en el nivel de glucosa en sangre además de la ingesta de alimentos. La infección, por ejemplo, tiende a cambiar los niveles de glucosa en sangre, al igual que el estrés físico o psicológico. El ejercicio, especialmente si es prolongado después de la comida más reciente, también tendrá un efecto. Sin embargo, en la persona típica, el mantenimiento de la glucosa en sangre a niveles casi constantes será bastante efectivo (13).

## **2.2.2. Nivel de hematocrito**

### **2.2.2.1.Hematocrito**

El hematocrito es la proporción, en volumen, de la sangre que consiste en glóbulos rojos. El hematocrito (hct) se expresa como un porcentaje. Por ejemplo, un hematocrito del 25% significa que hay 25 mililitros de glóbulos rojos en 100 mililitros de sangre (4).

El hematocrito mide el volumen de glóbulos rojos en comparación con el volumen total de sangre (glóbulos rojos y plasma). El hematocrito normal para los hombres es del 42 al 54%; para las mujeres es del 38 al 46%. Este valor puede determinarse directamente por centrifugación con microhematocrito o calcularse indirectamente (19). Los contadores celulares automáticos calculan el hematocrito multiplicando el número de glóbulos rojos (en millones / mm<sup>3</sup>) por el volumen celular promedio (MCV, en femtolitros). Cuando se analiza así, está sujeto a los caprichos inherentes a la obtención de una medición precisa del MCV (2).

### **2.2.2.2.Medición de hematocrito**

El hematocrito generalmente se mide a partir de una muestra de sangre mediante una máquina automatizada que realiza varias otras mediciones de la

sangre al mismo tiempo. De hecho, la mayoría de estas máquinas no miden directamente el hematocrito, sino que lo calculan en función de la determinación de la cantidad de hemoglobina y el volumen promedio de los glóbulos rojos . El hematocrito también se puede determinar mediante un método manual utilizando una microcentrífuga. Cuando se centrifuga un capilar, los glóbulos rojos se empaquetarán en el fondo del capilar. La proporción de glóbulos rojos con respecto al volumen sanguíneo total se puede medir visualmente (20).

El análisis de sangre con hematocrito determina el porcentaje de glóbulos rojos (glóbulos rojos) en la sangre. La sangre está compuesta principalmente de glóbulos rojos y glóbulos blancos suspendidos en un líquido casi transparente llamado suero. La prueba de hematocrito indica el porcentaje de sangre por volumen que se compone de glóbulos rojos. La condición llamada " anemia " resulta de tener muy pocos glóbulos rojos. La anemia causa una variedad de síntomas. El hematocrito es una prueba básica que puede decirle mucho a un médico sobre la salud de una persona (20).

En la mayoría de los laboratorios, el hematocrito se mide mediante una máquina que determina automáticamente una variedad de análisis de sangre conocidos como conteo sanguíneo (CBC). El conteo sanguíneo completo es una lista numérica del hematocrito, así como la concentración de hemoglobina y las tres líneas de células sanguíneas producidas por la médula ósea (los glóbulos rojos, los glóbulos blancos y las plaquetas) (20).

Otro método simple se denomina hematocrito hilado o "crítico hilado". Se coloca una pequeña cantidad de sangre (aproximadamente 0,05 a 0,1 ml) en un capilar delgado, el capilar se sella con cera o plastilina, y luego se coloca en una

microcentrífuga para centrifugarlo. Los glóbulos rojos se acumulan en la parte inferior y forman una columna roja y están separados de la columna de suero de color paja por un área pequeña compuesta de glóbulos blancos (21). La altura de la sangre total en el capilar (glóbulos rojos, glóbulos blancos y suero es igual al 100%). La altura de la columna de glóbulos rojos dividida por la altura del fluido total en el capilar es igual al hematocrito (porcentaje de glóbulos rojos en el volumen sanguíneo total). Esta prueba se puede realizar en unos minutos (20).

### **2.2.2.3. Técnicas de valuación de hematocrito**

Si el hematocrito debe determinarse rápidamente, como suele ser el caso cuando un paciente tiene hemorragias, puede ser necesario medir el hematocrito directamente sin el uso de un contador automático (20). Los materiales necesarios son (20).

- Lancetas
- Almohadillas de preparación de alcohol
- Gasas
- Capilares (parinizados)
- Sellador ("Seal-Ease", "Crit-Seal", etc.)
- Centrífuga de microhematocrito
- Lector de microhematocrito

Si se requiere punción venosa: torniquete, aguja vacutainer, capilar con heparina.

Para los niveles de hematocrito obtenidos por punción digital, limpiar la yema del dedo del cuarto dedo de la mano no dominante con la almohadilla de preparación con alcohol. Asegurarse de que el área se deje secar. Pinchar la punta del dedo con la lanceta. Colocar el capilar de hematocrito cerca del sitio de la incisión y permitir que la sangre fluya por acción capilar hacia el tubo de hematocrito hasta que esté lleno de dos tercios a tres cuartos o hasta una marca previamente designada en el capilar. Evitar "ordeñar" el dedo si es posible; esto provoca la expresión de fluidos tisulares y puede dar como resultado un hematocrito falsamente bajo. Llenar siempre al menos tres capilares. Para los niveles de hematocrito obtenidos por punción venosa, extraer una muestra de sangre en el capilar que contiene el anticoagulante y mezcle bien. Sumergir el capilar de hematocrito en la sangre y permitir que la sangre suba al nivel deseado de dos tercios a tres cuartos. Debido a que las células sanguíneas se sedimentan naturalmente, es necesaria una mezcla previa de la sangre en el capilar para garantizar una lectura precisa (20).

Después de limpiar el exterior de los tubos de hematocrito con exceso de sangre, invertir el tubo lentamente para que la sangre migre justo por debajo del extremo inferior del capilar. Sellar la parte inferior del capilar con sellador. Asegurarse de que poco o nada de aire se intercala en la columna de sangre. Si el sello está incompleto, se producirán fugas durante la centrifugación y se obtendrán lecturas falsas (20).

Colocar los capilares en una centrífuga de microhematocrito y girar durante 3 a 5 minutos a alta velocidad. Un giro más corto no permitirá la sedimentación completa.



Usando un lector de hematocrito o cualquier aparato reglado, medir la longitud de la columna de los glóbulos rojos empaquetados y divídala por la longitud de la columna completa de sangre (células y plasma), Para obtener el hematocrito, multiplicar este número por 100%. Promedio de todas las lecturas obtenidas de los diferentes capilares de microhematocrito (20).

#### **2.2.2.4.Niveles de hematocrito**

##### A. Hematocrito normal

Los valores normales para la prueba de hematocrito varían según la edad, el sexo, el embarazo, la altitud donde viven las personas, e incluso varían ligeramente entre varios métodos de prueba (5). Los siguientes son rangos reportados de niveles normales de hematocrito:

- Recién nacidos: 55% -68%
- Una (1) semana de edad: 47% -65%
- Un (1) mes de edad: 37% -49%
- Tres (3) meses de edad: 30% -36%
- Un (1) año de edad: 29% -41%
- Diez (10) años de edad: 36% -40%
- Varones adultos: 42% -54%
- Mujeres adultas: 38% -46%

- Mujeres embarazadas adultas: aproximadamente 30% - 34% límites inferiores y 46% límites superiores

Residentes de gran altitud: aproximadamente 45% - 61% en hombres; 41% - 56% en mujeres (estos niveles aumentan en promedio gradualmente a medida que aumenta la altitud donde viven las personas. Esto es el resultado de la mayor demanda de capacidad de transporte de oxígeno de los glóbulos rojos en altitudes más altas donde hay una disminución de la concentración de oxígeno en la atmósfera.) (5).

Estos valores pueden variar de las autoridades en el campo hasta en un 7%. En consecuencia, es mejor que un médico le explique la importancia del nivel de hematocrito de un individuo si no es normal (5).

#### B. Hematocrito bajo

Un hematocrito bajo significa que el porcentaje de glóbulos rojos está por debajo de los límites inferiores de lo normal para la edad, el sexo o la condición específica de esa persona (por ejemplo, embarazo o vida a gran altitud). Otro término para hematocrito bajo es anemia (5). Las causas de hematocrito bajo o anemia incluyen:

- Sangrado (úlceras, traumatismos, cáncer de colon, hemorragia interna)

#### **2.3.Destrucción de glóbulos rojos (anemia falciforme, bazo agrandado)**

- Disminución de la producción de glóbulos rojos (supresión de la médula ósea, cáncer, medicamentos)

- Problemas nutricionales (bajo contenido de hierro, B 12, ácido fólico y desnutrición)
- Sobrehidratación (polidipsia, sobrehidratación intravenosa)

#### C. Hematocrito alto

Un hematocrito alto significa que el porcentaje de glóbulos rojos en la sangre de una persona está por encima de los límites superiores de lo normal para la edad, el sexo o la condición específica de esa persona (por ejemplo, embarazo o vida a gran altitud) (2). Las causas de un hematocrito alto incluyen:

- Deshidratación (agotamiento por calor, sin fuente disponible de fluidos)
- Baja disponibilidad de oxígeno (tabaquismo, gran altitud, fibrosis pulmonar)
- Genético (cardiopatías congénitas)
- Eritrocitosis (sobreprducción de glóbulos rojos por la médula ósea o policitemia vera)
- Cor pulmonares (EPOC , apnea crónica del sueño , embolias pulmonares)

#### 2.4.Marco conceptual

**Hematocrito.-** Es el volumen que ocupan los hematíes respecto al total de sangre (20). Se utiliza como una cuantificación rápida del recuento eritrocítico, la cantidad de

hematocrito en sangre varía según varios criterios, como la edad de la persona, el género, etc., estos criterios deben ser considerados para un correcto diagnóstico.

**Anemia.-** Se refiere al estado relacionado con un número reducido de eritrocitos. Puesto que el hematocrito es un reflejo indirecto de la cantidad de glóbulos rojos, también se ve disminuido.

**Policitemia.-** Es el resultado de una inapropiada producción excesiva de glóbulos rojos en la médula o una respuesta fisiológica a situaciones extremas (p.ej., gran altitud), lo que causa un mayor hematocrito.

**Glucemia.-** La glucosa en la sangre es un azúcar que el torrente sanguíneo lleva a todas las células del cuerpo para suministrar energía. Una persona necesita mantener los niveles de azúcar en la sangre dentro de un rango seguro para reducir el riesgo de diabetes y enfermedades cardíacas (1). La metabolización de la glucosa es importante para la regulación de la homeostasis, las fallas en el proceso pueden causar diversos problemas de salud, como la diabetes. Por ende, se realiza el monitoreo de la glucosa, a fin de medir la presencia de azúcar en la sangre y evitar graves descompensaciones.

**Hipoglucemia.-** Condición que se caracteriza por los niveles bajos de glucosa en la sangre, usualmente menos de 70 mg/dl.

**Hiper glucemia.-** Elevación del nivel circulante de glucosa por encima de la normalidad (110 mg/100ml, en una persona en ayunas). La regulación de la glucemia se consigue por la interacción insulina-glucagón. Puede producirse, transitoriamente, en el marco de una reacción de estrés, o de forma permanente, como consecuencia de un defecto en la secreción o acción de la insulina en el contexto de la diabetes mellitus.

## **CAPÍTULO III**

### **HIPÓTESIS**

#### **3.1.Hipótesis General**

La relación entre el nivel de hematocrito y glucemia realizado a los 15, 60 y 120 minutos de la extracción venosa en un Hospital de Huancayo- 2020, es significativo.

#### **3.2.Hipótesis específica**

- No existe variación en la Glucemia para un hematocrito normal, bajo y alto durante los primeros 15 min de la extracción venosa en un Hospital de Huancayo- 2020.
- Si existe variación de la Glucemia para un hematocrito normal, bajo y alto a los 60 minutos de la extracción venosa en un Hospital de Huancayo - 2020.
- Si existe variación de Glucemia para un hematocrito normal, bajo y alto a los 120 minutos de la extracción venosa en un Hospital de Huancayo - 2020.

- Si existe diferencia entre los niveles de Glucemia según el tiempo de la extracción venosa en un Hospital de Huancayo - 2020.

### 3.3. Variables (definición conceptual y operacional)

#### 3.3.1. Definición conceptual

**Hematocrito.** - El hematocrito es la proporción, en volumen, de la sangre que consiste en glóbulos rojos. El hematocrito (hct) se expresa como un porcentaje. Por ejemplo, un hematocrito del 25% significa que hay 25 mililitros de glóbulos rojos en 100 mililitros de sangre (4).

**Glucemia.** - El monitoreo de la glucosa en sangre (azúcar en la sangre) es la herramienta principal que tiene para averiguar si sus niveles de glucosa en la sangre están dentro de su rango objetivo. Esto le indica su nivel de glucosa en sangre en cualquier momento (9)

#### 3.3.2. Definición operacional

**Hematocrito.** El nivel de hematocrito medido según sus variaciones bajo, normal y alto.

- Hematocrito bajo Varones adultos: menos de 42%

Mujeres adultas: menos de 38%

- Hematocrito normal Varones adultos: 42% -54%

Mujeres adultas: 38% -46%

- Hematocrito alto Varones adultos: mayor de 54%

Mujeres adultas: mayor de 46%

**Glucemia.** Indicador de la glucosa en sangre, para esta investigación según el tiempo de la muestra.

- Hipoglucemia (menor de 70 mg/dl)
- Normal (de 70 a 110 mg/dl)
- Hiperglucemia (de 110 a más mg/dl)

### 3.3.3. Operacionalización de las variables

**Tabla 1**  
**Operacionalización de variables**

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSION	INDICADOR	TIPO DE VARIABLE	ESCALA	
Nivel de Hematocrito	El hematocrito es la proporción, en volumen, de la sangre que consiste en glóbulos rojos (4).	El nivel de hematocrito medido según sus variaciones bajo, normal y alto.	Hematocrito bajo	Varones adultos: menos de 42%	Continua	Intervalar	
				Mujeres adultas: menos de 38%			
			Hematocrito normal	Varones adultos: 42% -54%			
				Mujeres adultas: 38% -46%			
Hematocrito alto	Varones adultos: mayor de 54%						
	Mujeres adultas: mayor de 46%						
Glucemia	La glucemia es la concentración o cantidad de glucosa en sangre. (9)	Indicador de la glucemia, para esta investigación según el tiempo, después de la extracción venosa.	Primer tiempo	15 min de la extracción venosa.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hipoglucemia (menor 70 mg/dl)</li> <li>• Normal (de 70 a 110 mg/dl)</li> <li>• Hiperglucemia (mayor a 110 mg/dl)</li> </ul>	Continua	Intervalar
			Segundo tiempo	60 min de la extracción venosa.			
			Tercer tiempo	120 min de la extracción venosa.			



## **CAPÍTULO IV**

### **METODOLOGÍA**

#### **4.1.Método de Investigación**

El método general de la investigación ha sido el científico (22), pues bajo una serie de pasos debidamente organizados y un enfoque lógico se buscó contrastar la hipótesis planteada.

Así también, se ha trabajado con el método específico de medición estadística, pues dentro de lo normalmente establecido a nivel mundial, el tiempo que normalmente pasa para realizar el análisis de laboratorio a las muestras de sangre es mayor a la hora de haberla obtenido, y bajo la perspectiva teórica que ello alteraría los resultados originales, se ha realizado los análisis de laboratorio a los 15 minutos de haber extraído la muestra, 60 y 120 minutos, a fin de corroborar bajo el experimento la hipótesis general planteada, finalmente se ha hecho uso el método de medición estadística para determinar correctamente, con ayuda el análisis descriptivo de la investigación así como el inferencial. (23)

#### 4.2. Tipo de Investigación

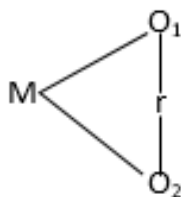
Será de tipo básica, pues con el soporte teórico ya establecido, se procederá a aplicarlo en entorno de estudio establecido, a fin de corroborar la teoría plasmada hasta hoy, y con los resultados obtenidos de esta, poder explicar el comportamiento de forma científica en una realidad o entorno determinado, finalmente estos resultados darán soporte a la teoría o podría negarse la teoría establecida para esta realidad o grupo de estudio, por características que no han podido ser controladas o percibidas por el investigador (23).

#### 4.3. Nivel de Investigación

El nivel de investigación desde su nivel más alto jerárquicamente es el correlacional; ya que se caracteriza las variables de estudio, así mismo se ha hecho un análisis comparativo, según los tiempos establecidos para analizar las muestras de sangre, finalmente se buscó identificar la relación entre las variables, con la incidencia del tiempo, y con ello validar o negar la hipótesis general planteada (23).

#### 4.4. Diseño de la Investigación

El diseño de investigación correlacional, se tuvo en consideración las variables de estudio buscando encontrar si estas se relacionan, dicho en otras palabras inciden en el cambio de la otra (23), así mismo ha sido realizado bajo el diseño trasversal o transeccional, pues la extracción venenosa del sujeto se obtuvo en un solo periodo de tiempo, pese a ser analizada en tres momentos diferentes, para ver la variación de la glucemia.



Donde:

M = Muestra o población de estudio

O1 = Observación de glucemia sérica

O2 = Observación de Hematocrito

r = Correlación entre ambas variables

#### **4.5.Población y muestra**

La población de estudio han sido todas las muestras de sangre de los pacientes mayores de edad que se obtenga en un Hospital de Huancayo- 2020. Así mismo la muestra es equivalente aproximadamente al análisis de laboratorio de 196 muestras de sangre de los pacientes atendidos, siendo esta un muestreo censal.

Para este caso por cuestiones éticas y con el afán de no violar la confianza del laboratorio en el cual se ha realizado cada procedimiento no se detalla su nombre, ni el nombre del hospital al cual acudieron los pacientes.

Las 196 muestras de sangre han sido analizadas desde el 3 de febrero hasta el 28 de febrero, es decir entre 9 a 10 muestras por día, de cada una de las muestras de sangre el análisis de laboratorio fue realizado bajo los parámetros de tiempo detallados en la investigación, realizándose a los 15, 60 y 120 minutos después de la extracción de sangre de cada paciente.

#### **CRITERIOS DE INCLUSIÓN**

- Personas mayores de 18 años.
- Personas que asisten al programa de enfermedades no transmisibles en un hospital de Huancayo.

## **CRITERIOS DE EXCLUSIÓN**

- Personas menores de 18 años
- Personas que no asisten al programa de enfermedades no transmisibles en un hospital de Huancayo.

### **4.6. Técnicas e Instrumentos de recolección de datos**

La técnica a aplicarse será el análisis documental y la observación estructurada, en el programa de Enfermedades no Transmisibles, pues las muestras de sangre serán analizadas por las investigadoras en un laboratorio clínico externo así mismo, incito, estas serán observadas y organizadas por las mismas investigadoras (24)..

Finalmente, el instrumento para la recopilación de los datos será una hoja de registro donde se detallará el nivel de hematocrito, así como la Glucemia (24).

Así también se ha utilizado, para realizar el análisis de laboratorio de las muestras de sangre, el equipo Erba Chem 7, el cual trabaja bajo el principio de absorbancia y la metodología para el analito de glucosa es la colorimétrica.

### **4.7. Técnicas de procesamiento y análisis de datos**

Como se mencionó, los datos de la investigación han sido obtenidos, gracias al análisis de laboratorio realizado por las investigadoras, donde se determinará los niveles de glucemia y hematocrito de cada paciente, en función al experimento realizado con la medición de los tiempos para diferenciar si existiese variación en estos indicadores, o no. Finalmente obtenido estos resultados, se organizará los datos en una hoja de cálculo Excel, para luego ser, procesados en el paquete estadístico SPSS, donde se plasmó el análisis estadístico e

inferencial, posteriormente para el contraste de las hipótesis las características de las variables de estudio a fin de determinar la normalidad de estas y a partir de ello se identificó el estadístico más óptimo para el análisis correlacional T Student donde se validó la hipótesis general, si el P valúe es menor al 0.05 y de correlación es mayor a 2.04.

#### **4.8.Aspectos éticos de la Investigación**

Es preciso mencionar, que los aspectos éticos a tomar en cuenta para la recolección de datos, el cual se detalla entorno a la declaración de confidencialidad, y del hospital de estudio.

Así mismo la investigación ha sido enmarcada en las bases legales propuestas desde la SUNEDU, nueva Ley Universitaria N°30220, a fin de promover el carácter investigativo de los estudiantes universitarios, y la generación de saber científico. También se cumplió con los protocolos de investigación propuestos por la Universidad Peruana los Andes, establecidas dentro de su Reglamento de Código de Ética aprobado el 13 de setiembre del 2019, donde el artículo 27 se rige por los principios de protección de la persona y de diferentes grupos étnicos y socio culturales, consentimiento informado y expreso, beneficencia, protección al medio ambiente y el respeto a la biodiversidad, responsabilidad y veracidad desde la formulación del problemas hasta la interpretación y comunicación de los resultados. El artículo 28 detalla sobre el comportamiento ético de quienes investigan, que son: Ejecutar investigaciones pertinentes con validez, fiabilidad, credibilidad, confidencialidad, responsabilidad y sin lucro personal cumpliendo las normas institucionales, nacionales e internacionales que regulen la investigación.

## CAPÍTULO V

### RESULTADOS

#### 5.1. Descripción de resultados

##### 5.1.1. Aspectos generales

Dentro de los aspectos generales se toma en consideración tanto el sexo y la edad de los pacientes. De un total de 196 pacientes revisados en términos del nivel de glucemia.

**Tabla 2**

**Distribución del grupo etario de un hospital de Huancayo**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Menos de 25 años	4	2,0	2,0	2,0
	Entre 26 y 35 años	11	5,6	5,6	7,7
	Entre 36 a 50 años	41	20,9	20,9	28,6
	Entre 51 y 65 años	82	41,8	41,8	70,4
	Más de 65 años	58	29,6	29,6	100,0
	Total	196	100,0	100,0	

Fuente: Ficha de registro de datos, de la glucemia (15, 60 y 120 minutos) y hematocrito

En términos de la edad, los pacientes fueron agrupados en grupos etarios, de los cuales se puede notar que 4 que representa un 2,0% tiene menos de 25 años, mientras que el 5.6% (11 pacientes) que tienen entre 26 y 35 años, 41 que aproximadamente son

el 20,9% que tienen entre 36 a 50 años, 82 que son cerca del 41.8% los que tienen una edad entre 51 a 65 años; finalmente los mayores de 65 son 58 (cerca de 30% de la muestra).

**Tabla 3**  
**Géneros de los pacientes de un hospital de Huancayo**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Femenino	144	73,5	73,5	73,5
	Masculino	52	26,5	26,5	100,0
	Total	196	100,0	100,0	

Fuente: Ficha de registro de datos, de la glucemia (15, 60 y 120 minutos) y hematocrito

Acerca del sexo, la muestra se distribuye en un 73.5% de mujeres y un 26.5% de varones.

**Tabla 4**  
**Grupo etario según de sexo de los pacientes de un hospital de Huancayo**

		Sexo		Total
		Femenino	Masculino	
Grupo etario	Menos de 25 años	2	2	4
	Entre 26 y 35 años	9	2	11
	Entre 36 a 50 años	32	9	41
	Entre 51 y 65 años	62	20	82
	Más de 65 años	39	19	58
Total		144	52	196

Fuente: Ficha de registro de datos, de la glucemia (15, 60 y 120 minutos) y hematocrito

De un total de 196 pacientes; 144 que representa un 73,5% del total de la muestra tienen un indicador de Sexo igual a femenino, de los cuales 2 que representa un 1,0% del total, acerca del grupo etario del paciente, se manifestó que menos de 25 años, también 9 que representa un 4,6% del total, acerca del grupo etario del paciente, se manifestó que entre 26 y 35 años, además 32 que representa un 16,3% del total, acerca del grupo etario del paciente, se manifestó que entre 36 a 50 años, luego 62 que representa un 31,6% del total, acerca del grupo etario del paciente, se manifestó que

entre 51 y 65 años, se puede notar también a 39 que representa un 19,9% del total, acerca del grupo etario del paciente, se manifestó que más de 65 años. 52 que representa un 26,5% del total de la muestra tienen un indicador de Sexo igual a masculino, de los cuales 2 que representa un 1,0% del total, acerca del grupo etario del paciente, se manifestó que menos de 25 años, también 2 que representa un 1,0% del total, acerca del grupo etario del paciente, se manifestó que entre 26 y 35 años, además 9 que representa un 4,6% del total, acerca del grupo etario del paciente, se manifestó que entre 36 a 50 años, luego 20 que representa un 10,2% del total, acerca del grupo etario del paciente, se manifestó que entre 51 y 65 años, se puede notar también a 19 que representa un 9,7% del total, acerca del grupo etario del paciente, se manifestó que más de 65 años.

Respecto de la concentración de estas dos variables, se tiene que la mayor concentración en la distribución de estas variables corresponde a las mujeres entre 51 a 65 años, las cuales son 62 (31% de la muestra total).

### 5.1.2. Nivel de glucemia

El nivel de glucemia se ha establecido según lo estipulado en la operacionalización de variables como baja, normal y alta. En este sentido se presentan los resultados para los niveles según los periodos de tiempo de 15 minutos, 60 minutos y 120 minutos respectivamente.

**Tabla 5**  
**Nivel de glucosa a los 15 minutos de un hospital de Huancayo**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Glucemia normal	78	39,8	39,8	39,8
	Hiper glucemia	118	60,2	60,2	100,0
	Total	196	100,0	100,0	

Fuente: Ficha de registro de datos, de la glucemia (15, 60 y 120 minutos) y hematocrito



En la primera medición de información de la glucosa, es decir, a los 15 minutos, se ha tenido que de los 196 pacientes, 78 que representa al 40% de la muestra tiene glucemia normal y un 60%, es decir, 118 personas, tuvieron episodios de hiperglucemia.

**Tabla 6**  
**Nivel de glucosa a los 60 minutos de un hospital de Huancayo**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Hipoglucemia	3	1,5	1,5	1,5
	Glucemia normal	98	50,0	50,0	51,5
	Hiperglucemia	95	48,5	48,5	100,0
	Total	196	100,0	100,0	

Fuente: Ficha de registro de datos, de la glucemia (15, 60 y 120 minutos) y hematocrito

En lo que respecta a la medición luego de los 60 minutos, se tiene que 3 personas presentaron hipoglucemia, 98 presentaron glucemia normal y 95 hiperglucemia. Esto claramente muestra una diferencia con la información previamente presentada, puesto que incrementaron a 3 el número de casos de hipoglucemia y disminuyó a 95 los casos de hiperglucemia. Esto ya da a notar que parece haber una reducción de los indicadores de glucosa en la medida que pasa el tiempo.

**Tabla 7**  
**Nivel de glucosa a los 120 minutos de un hospital de Huancayo**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Hipoglucemia	13	6,6	6,6	6,6
	Glucemia normal	122	62,2	62,2	68,9
	Hiperglucemia	61	31,1	31,1	100,0
	Total	196	100,0	100,0	

Fuente: Ficha de registro de datos, de la glucemia (15, 60 y 120 minutos) y hematocrito

En lo que corresponde a la medición de la glucosa luego de 120 minutos, se tuvo que el número de hipoglucémicos ha incrementado a 13, siendo ya un total del 6.6% de la muestra, de la misma manera que en los otros casos, se tiene un nivel de glucemia

normal de 122 que representa un 62% de la muestra; finalmente se puede notar que hay menos hiperglucemicos, pues pasaron a ser solo 61 en 120 minutos, luego de que eran 95 en los 60 minutos y 118 a los 15 minutos.

Esto denota claramente que hay un efecto del tiempo en el conteo de la glucosa, puesto que esta se ve reducida paulatinamente.

### 5.1.3. Nivel de hematocrito

Ahora bien, la otra fuente de posible variación de la medición de la glucosa es el nivel de hematocrito, pues estos tienen una capacidad de reducir la glucosa, por lo que se procede a revisar la información descriptiva de esta variable.

**Tabla 8**  
**Nivel de hematocrito de pacientes de un hospital de Huancayo**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Hematocrito bajo	5	2,6	2,6	2,6
	Hematocrito normal	81	41,3	41,3	43,9
	Hematocrito alto	110	56,1	56,1	100,0
	Total	196	100,0	100,0	

Fuente: Ficha de registro de datos, de la glucemia (15, 60 y 120 minutos) y hematocrito

El nivel de hematocrito se divide en niveles bajo, normal y alto, al respecto se tiene 5 casos con hematocrito bajos, 81 que corresponde a un nivel normal y el más abundante, un nivel de hematocrito altos de 110 casos de pacientes que representan a un 56% del total de la muestra.

Ahora bien, para un mayor detalle sobre la información de la relación entre el nivel de hematocrito y la glucosa se procede a revisar tablas cruzadas de ambas variables en los diferentes periodos de tiempo.

**Tabla 9**  
**Nivel de glucosa a los 15 minutos de la extracción venosa según el nivel de hematocrito**

		Nivel de hematocrito			Total
		Hematocrito bajo	Hematocrito normal	Hematocrito alto	
Glucosa a los 15 min.	Glucemia normal	2	36	40	78
	Hiper glucemia	3	45	70	118
Total		5	81	110	196

Fuente: Ficha de registro de datos, de la glucemia (15, 60 y 120 minutos) y hematocrito

De un total de 196 pacientes; 78 que representa un 39,8% del total de la muestra tienen un indicador de Glucosa a los 15 minutos igual a glucemia normal, de los cuales 2 que representa un 1,0% del total, acerca de la categoría del nivel de hematocrito, se manifestó con hematocrito bajo, también 36 que representa un 18,4% del total, acerca de la categoría del nivel de hematocrito, se manifestó con hematocrito normal, además 40 que representa un 20,4% del total, acerca de la categoría del nivel de hematocrito, se manifestó con hematocrito alto. 118 que representa un 60,2% del total de la muestra tienen un indicador de Glucosa a los 15 minutos igual a hiper glucemia, de los cuales 3 que representa un 1,5% del total, acerca de la categoría del nivel de hematocrito, se manifestó con hematocrito bajo, también 45 que representa un 23,0% del total, acerca de la categoría del nivel de hematocrito, se manifestó con hematocrito normal, además 70 que representa un 35,7% del total, acerca de la categoría del nivel de hematocrito, se manifestó con hematocrito alto.

**Tabla 10****Prueba de Chi Cuadrado del nivel de glucosa a los 15 minutos de la extracción venosa y el nivel de hematocrito**

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	1,272 <sup>a</sup>	2	,530
Razón de verosimilitud	1,269	2	,530
Asociación lineal por lineal	1,013	1	,314
N de casos válidos	196		
a. 2 casillas (33,3%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 1,99.			

Fuente: Ficha de registro de datos, de la glucemia (15, 60 y 120 minutos) y hematocrito

En lo que respecta a la relación con el nivel de hematocrito y la glucosa basal, se tiene que hay cierto nivel de proporción entre las categorías de las variables, es decir, que los datos muestran algún tipo de ordenamiento, pues lo que se tiene es que para cualquiera de los casos de hipoglucemia se tienen niveles bajos, para los casos de glucemia normal (independientemente del nivel de hematocrito) una cantidad intermedia del total de casos y lo mismo con la hiperglucemia que captura la mayor cantidad de casos. Lo cual induciría a pensar que no hay una relación entre las variables. Para comprobar este punto, tenemos que las pruebas chi cuadrado arrojan que no hay una asociación entre las variables, pues se tiene un nivel de significancia de 0.53 para el caso de la prueba chi cuadrado, muy por encima del mínimo denotado en 0.05.

**Tabla 11****Nivel de glucosa a los 60 minutos según el nivel de hematocrito de un Hospital de Huancayo**

		Nivel de hematocrito			Total
		Hematocrito bajo	Hematocrito normal	Hematocrito alto	
Glucosa a los 60 minutos	Hipoglucemia	0	1	2	3
	Glucemia normal	2	45	51	98
	Hiperglucemia	3	35	57	95
Total		5	81	110	196

Fuente: Ficha de registro de datos, de la glucemia (15, 60 y 120 minutos) y hematocrito

De un total de 196 pacientes; 3 que representa un 1,5% del total de la muestra tienen un indicador de Glucosa a los 60 minutos igual a hipoglucemia, también 1 que representa un 0,5% del total, acerca de la categoría del nivel de hematocrito, se manifestó con hematocrito normal, además 2 que representa un 1,0% del total, acerca de la categoría del nivel de hematocrito, se manifestó con hematocrito alto. 98 que representa un 50,0% del total de la muestra tienen un indicador de Glucosa a los 60 minutos igual a glucemia normal, de los cuales 2 que representa un 1,0% del total, acerca de la categoría del nivel de hematocrito, se manifestó con hematocrito bajo, también 45 que representa un 23,0% del total, acerca de la categoría del nivel de hematocrito, se manifestó con hematocrito normal, además 51 que representa un 26,0% del total, acerca de la categoría del nivel de hematocrito, se manifestó con hematocrito alto. 95, que representa un 48,5% del total de la muestra tienen un indicador de Glucosa a los 60 minutos igual a hiperglucemia, de los cuales 3 que representa un 1,5% del total, acerca de la categoría del nivel de hematocrito, se manifestó con hematocrito bajo, también 35 que representa un 17,9% del total, acerca de la categoría del nivel de hematocrito, se manifestó con hematocrito normal, además 57 que representa un 29% del total, acerca de la categoría del nivel de hematocrito, se manifestó con hematocrito alto.

**Tabla 12**

**Prueba de Chi Cuadrado del nivel de glucosa (60 minutos) y hematocrito**

	Coefficiente de Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	1,927 <sup>a</sup>	4	,749
Razón de verosimilitud	2,003	4	,735
Asociación lineal por lineal	,446	1	,504
N de casos válidos	196		
a. 5 casillas (55,6%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es ,08.			

Fuente: Ficha de registro de datos, de la glucemia (15, 60 y 120 minutos) y hematocrito

De la misma manera que en el caso de la glucosa a los 15 minutos, la información que se presenta induce a pensar que no hay asociación alguna entre el nivel de hematocrito y la glucosa en dicha medición, esto a saber que se sigue manteniendo este mismo orden visto en el caso anterior y manteniendo un resultado de no asociatividad entre las variables a través de la prueba chi cuadrado, pues se tiene un nivel de significancia de 0.749 para el caso de la prueba chi cuadrado, muy por encima del mínimo denotado en 0.05.

En la misma línea se encuentra lo encontrado en la glucosa medida luego de dos horas, pues si bien es cierto que se cambia el orden, concentrándose mucho más en el nivel de glucemia normal, sigue manteniéndose ordenado. Prueba de ello es el nivel de significación de 0.95 en la prueba chi cuadrado, lo cual comprueba que no hay asociación entre las variables.

**Tabla 13**  
**Nivel de glucosa a los 120 minutos según el nivel de hematocrito de un hospital de Huancayo**

		Nivel de hematocrito			Total
		Hematocrito bajo	Hematocrito normal	Hematocrito alto	
Glucosa a los 120 minutos	Hipoglucemia	0	5	8	13
	Glucemia normal	3	52	67	122
	Hiperoglucemia	2	24	35	61
Total		5	81	110	196

Fuente: Ficha de registro de datos, de la glucemia (15, 60 y 120 minutos) y hematocrito

De un total de 196 pacientes; 13 que representa un 6,6% del total de la muestra tienen un indicador de Glucosa a los 120 minutos igual a hipoglucemia, también 5 que representa un 2,6% del total, acerca de la categoría del nivel de hematocrito, se manifestó con hematocrito normal, además 8 que representa un 4,1% del total, acerca

de la categoría del nivel de hematocrito, se manifestó con hematocrito alto. 122 que representa un 62,2% del total de la muestra tienen un indicador de Glucosa a los 120 minutos igual a glucemia normal, de los cuales 3 que representa un 1,5% del total, acerca de la categoría del nivel de hematocrito, se manifestó con hematocrito bajo, también 52 que representa un 26,5% del total, acerca de la categoría del nivel de hematocrito, se manifestó con hematocrito normal, además 67 que representa un 34,2% del total, acerca de la categoría del nivel de hematocrito, se manifestó con hematocrito alto. 61, que representa un 31,1% del total de la muestra tienen un indicador de Glucosa a los 120 minutos igual a hiperglucemia, de los cuales 2 que representa un 1,0% del total, acerca de la categoría del nivel de hematocrito, se manifestó con hematocrito bajo, también 24 que representa un 12,2% del total, acerca de la categoría del nivel de hematocrito, se manifestó con hematocrito normal, además 35 que representa un 17,9% del total, acerca de la categoría del nivel de hematocrito, se manifestó con hematocrito alto.

**Tabla 14**  
**Prueba de Chi Cuadrado del nivel de glucosa a los 120 minutos y hematocrito de un hospital de Huancayo**

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	,712 <sup>a</sup>	4	,950
Razón de verosimilitud	1,033	4	,905
Asociación lineal por lineal	,027	1	,869
N de casos válidos	196		
a. 3 casillas (33,3%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es ,33.			

Fuente: Ficha de registro de datos, de la glucemia (15, 60 y 120 minutos) y hematocrito

Ahora bien, estos resultados nos denotan que, en primera línea, no hay una asociación entre los hematocrito y la medición de la glucosa, no obstante, con respecto

de la literatura, se ha podido revisar que existe este tipo de relación, por lo que esta ausencia en una primera instancia de correlación se puede deber a que las otras variables intervinientes, ya sea el tiempo, la edad o el sexo, estén afectando tanto a la variable que no permiten revisar correctamente esta relación. Por este motivo, se procede a la comprobación de las hipótesis a partir de pruebas estadísticas de tipo multivariada, de tal manera que se puede capturar y aislar los efectos de otras variables y de esta forma poder encontrar la relación de la cuenta de hematocrito en la medición de la glucosa.

## **5.2. Contrastación de hipótesis**

Para poder comprobar las hipótesis se ha procedido con la prueba denominada “análisis de regresión”, la cual es una prueba de tipo multivariante, es decir que comprueba la relación conjunta entre muchas entre la glucemia evaluada a los 15, 60 y 120 minutos después de la extracción venosa y el nivel de hematocrito. Esta prueba es eficiente para el caso en el cual se presenta la hipótesis general dado que se tiene que la edad y el sexo intervienen como variables intervinientes para establecer la relación que se desea explicar, a saber, la relación entre el nivel de hematocrito y la glucosa medida en diferentes tiempos.

### **5.2.1. Hipótesis general**

Por tanto, la forma en la que se plantea la hipótesis específica en el caso de la hipótesis general se denota como la igualdad entre los parámetros del nivel de hematocrito que aparecen en las regresiones. Teniendo en cuenta las siguientes ecuaciones:

$$G_{0i} = \beta_0^0 + \beta_1^0 Edad_i + \beta_2^0 Sexo_i + \beta_3^0 Hto_i$$

$$G_{1i} = \beta_0^1 + \beta_1^1 Edad_i + \beta_2^1 Sexo_i + \beta_3^1 Hto_i$$

$$G_{2i} = \beta_0^2 + \beta_1^2 Edad_i + \beta_2^2 Sexo_i + \beta_3^2 Hto_i$$



Donde G son los niveles de glucemia tanto para los 15 minutos (0), a los 60 minutos (1) y a los 120 minutos (2), los superíndices de los términos  $\beta_3$  indican cual es la correlación solo entre el nivel de glucemia y el nivel de hematocrito sin la intervención de las otras dos variables. En este sentido si los tres indicadores de  $\beta_3$  fuesen iguales, esto quiere decir que no habría efecto diferencial del nivel de hematocrito en el nivel de glucosa. Este es el argumento a negar y por tanto se constituye en la hipótesis nula:

$$H_0: \beta_3^0 = \beta_3^1 = \beta_3^2$$

Mientras que la hipótesis alterna que se plantea es que hay una diferencia significativa, que de hecho se detalla como una mayor del nivel de hematocrito en la medida que aumenta

$$H_a: \beta_3^0 > \beta_3^1 > \beta_3^2$$

**Tabla 15**  
**Análisis de regresión nivel de glucosa y hematocrito**

Modelo		Coefficientes		t	Sig.
Variable 2		B	Desv. Error		
<b>Glucosa a los 120 minutos</b>	Edad	0.070	0.106	0.662	<b>0.509</b>
	Sexo	0.426	0.057	7.492	<b>0.000</b>
	Nivel de hematocrito	0.280	0.038	7.313	<b>0.000</b>
<b>Glucosa a los 60 minutos</b>	Edad	0.188	0.100	1.879	<b>0.062</b>
	Sexo	0.503	0.054	9.331	<b>0.000</b>
	Nivel de hematocrito	0.281	0.036	7.735	<b>0.000</b>
<b>Glucosa a los 15 minutos</b>	Edad	0.262	0.095	2.767	<b>0.006</b>
	Sexo	0.545	0.051	10.695	<b>0.000</b>
	<b>Nivel de hematocrito</b>	<b>0.282</b>	<b>0.034</b>	<b>8.227</b>	<b>0.000</b>

Fuente: Ficha de registro de datos, de la glucemia (15, 60 y 120 minutos) y hematocrito

Esto se comprueba claramente, puesto que en la medida que el nivel de tiempo de la cuenta de la glucosa va aumentando, el nivel de hematocrito se vuelve mucho menos

relevante, mostrando un cambio reducido, pero aun así siendo significativo. Esto induce a señalar que hay una relación entre las dos variables.

Para reforzar el mismo argumento es que si utilizamos una variable que captura el tiempo (15 minutos, 60 minutos y 120 minutos), tendríamos una sola ecuación de la siguiente forma:

$$G_i = \beta_0 + \beta_1 Edad_i + \beta_2 Sexo_i + \beta_3 Hto_i + \beta_4 T_i + \alpha Hto_i \cdot T_i$$

Entonces, todo el análisis se resume en el análisis del parámetro  $\alpha$ , el cual tendría una implicancia como el parámetro que mide “la relación del nivel de hematocrito con respecto del tiempo”. En este sentido, el planteamiento de las hipótesis sería:

Paso 1: Plantear las hipótesis

- La relación entre el nivel de hematocrito y glucemia realizado a los 15, 60 y 120 minutos de la extracción venosa en un hospital de Huancayo- 2020, no es significativo. ( $H_0: \alpha = 0$ )
- La relación entre el nivel de hematocrito y glucemia realizado a los 15, 60 y 120 minutos de la extracción venosa en un hospital de Huancayo- 2020, es significativo. ( $H_a: \alpha \neq 0$ )

Estas hipótesis son equivalentes a las ya planteadas, en este sentido, si todas los parámetros  $\beta_3$  son similares, entonces no existe cambio de “la relación del nivel de hematocritos con respecto del tiempo”, lo cual se expresa como que el valor de alfa es nulo; y viceversa.

Paso 2: Se elige el estadístico de prueba

Para este caso se realiza la prueba t Student, la cual permite una recuperación de un análisis comparativo con controles en varias variables. Esta se recupera de un análisis de regresión, que como ya se explicó es la mejor manera de realizar el contraste de la hipótesis. El nivel de significancia utilizado para esta hipótesis es de  $\alpha = 0.05$ . El estadístico t Student, se denotó el valor de la correlación mediante la siguiente tabla:

**Tabla 16:**  
*Interpretación del coeficiente t*

COEFICIENTE DE t	INTERPRETACIÓN
De $\pm 2.04$ a $\pm$ más	Correlación significativa
De $\pm 0,00$ a $\pm 2.03$	Correlación nula o inexistente

Paso 3: Cálculo del estadístico de prueba

**Tabla 17**  
**Análisis de regresión nivel de glucosa y hematocrito a través del tiempo**

Modelo		Coeficientes		t	Sig.
		B	Desv. Error		
<b>1</b>	Grupo etario	,133	,023	5,846	,000
	Nivel de hematocrito	,863	,041	21,250	,000
	Sexo	-,009	,054	-,159	,874
	Tiempo	,771	,066	11,649	,000
	<b>Hematrocitos x Tiempo</b>	<b>-,360</b>	<b>,027</b>	<b>-13,241</b>	<b>,000</b>

Fuente: Ficha de registro de datos, de la glucemia (15, 60 y 120 minutos) y hematocrito

Tal como se puede notar en la tabla anterior, el nivel del parámetro  $\alpha$  se puede verificar como un valor equivalente a -0.360, con un estadístico t Student de -13.241 y una significancia bilateral de 0.000.

Paso 4: Regla de decisión.

Las reglas de decisión se detallan en la parte de técnicas de procesamiento de datos, estas derivan en la obtención de un nivel de significancia al 5% como mínimo,

esto implica que, al realizarse las pruebas estadísticas, los p – valores de la prueba t Student no deben de superar el valor de 0.05 para poder aceptar la hipótesis alterna de relación entre las variables a estudiar, mientras que si se supera el valor a 0.05 se acepta la hipótesis nula. Adicional a ello se espera que los valores sean superiores al valor máximo que se establece como “correlación nula” el cual es equivalente a 2.04.

Paso 5: Toma de decisión.

Se compara en un principio el nivel de coeficiente de correlación con respecto del coeficiente de correlación nulo, es decir, con  $t_{nulo} = 2.04$ , de forma tal que  $t_c > t_{nulo}$ , para el presente caso se tiene:  $13.241 > 2.04$ , por lo que se detalla una relación no nula. Se compara el nivel de significancia de la prueba y la significancia teórica,  $p_c < p_t$  por lo tanto,  $0.000 < 0.05$  entonces se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna.

Paso 6: Conclusión estadística.

Con nivel de significación  $\alpha = 0,05$  se demuestra que existe una relación entre el nivel de hematocrito y glucemia realizado a los 15, 60 y 120 minutos de la extracción venosa en un hospital de Huancayo- 2020.

### **5.2.2. Hipótesis específica 1**

La hipótesis específica 1 dicta que: “No existe variación en la Glucemia para un hematocrito bajo, normal y alto durante los primeros 15 min de la extracción venosa en un hospital de Huancayo-2020.” Ahora bien, esta afirmación se refuta con la información de la tabla 18, la cual nos muestra una relación entre las variables nivel de hematocrito y glucosa basal. Esta información denota que el nivel de hematocrito y la glucosa basal tienen una relación no nula, basada en el valor de la prueba t Student igual

a 8.227 muy superior al punto crítico de 2.04. Denotando que en la medida que el nivel de hematocrito varía, también lo hará la glucosa basal.

**Tabla 18**  
**Análisis de regresión nivel de glucosa a los 15 minutos y hematocrito**

Modelo		Coefficientes no estandarizados		t	Sig.
Variable 2		B	Desv. Error		
Glucosa a los 15 minutos	Edad	0.262	0.095	2.767	<b>0.006</b>
	Sexo	0.545	0.051	10.695	<b>0.000</b>
	Nivel de hematocrito	<b>0.282</b>	<b>0.034</b>	<b>8.227</b>	<b>0.000</b>

Fuente: Ficha de registro de datos, de la glucemia (15, 60 y 120 minutos) y hematocrito

### 5.2.3. Hipótesis específica 2

La hipótesis específica 2 dicta que: “Existe variación en la glucemia para un hematocrito normal, bajo y alto durante los primeros 60 min de la extracción venosa en un hospital de Huancayo- 2020.” Ahora bien, esta afirmación se contrasta con la información de la tabla 19, la cual nos muestra una relación entre las variables nivel de hematocrito y glucosa de 60 minutos. Esta información denota que el nivel de hematocrito y la glucosa medido a los 60 minutos tienen una relación no nula, basada en el valor de la prueba t Student igual a 7.735 muy superior al punto crítico de 2.04. Denotando que en la medida que el nivel de hematocrito varía, también lo hará la glucosa a los 60 minutos. De esto también se debe precisar que el valor de la prueba t Student es inferior al caso de la prueba basal, pues se ha visto disminuida de 8.227 a 7.735 y que la edad se ve reducida en su significancia, es decir, que ya para los 60 minutos parece que no hay una mayor importancia en el grupo etario al cual pertenece los pacientes.

**Tabla 19**  
**Análisis de regresión nivel de glucosa a los 60 minutos y hematocrito**

Modelo		Coefficientes		t	Sig.
Variable 2		B	Desv. Error		
<b>Glucosa a los 60 minutos</b>	Edad	0.188	0.100	1.879	<b>0.062</b>
	Sexo	0.503	0.054	9.331	<b>0.000</b>
	<b>Nivel de hematocrito</b>	<b>0.281</b>	<b>0.036</b>	<b>7.735</b>	<b>0.000</b>

Fuente: Ficha de registro de datos, de la glucemia (15, 60 y 120 minutos) y hematocrito

### 5.2.4. Hipótesis específica 3

La hipótesis específica 3 dicta que: “Existe variación en la glucemia para un hematocrito bajo, normal y alto durante los primeros 120 min de la extracción venosa en un hospital de Huancayo- 2020.” Ahora bien, esta afirmación se contrasta con la información de la tabla 20, la cual nos muestra una relación entre las variables nivel de hematocrito y glucosa de 120 minutos. Esta información denota que el nivel de hematocrito y la glucosa medida a los 120 minutos tienen una relación no nula, basada en el valor de la prueba t Student igual a 7.313 muy superior al punto crítico de 2.04. Denotando que en la medida que el nivel de hematocrito varía, también lo hará la glucosa en la primera hora. De esto también se debe precisar que el valor de la prueba t Student es inferior a los dos anteriores casos de la prueba basal, pues se ha visto disminuida de 8.227 a 7.735 y luego de 7.735 a 7.313, mientras que la edad ya no es un factor determinante para detallar y predecir el nivel de medición de glucosa luego de los 120 minutos. Es decir, que el nivel de hematocitos termina siendo el factor más importante para poder determinar el nivel de glucosa, a pesar que en el proceso termina disminuyendo su nivel de significancia.

**Tabla 20**  
**Análisis de regresión nivel de glucosa a los 120 minutos y hematocrito**

Modelo		Coefficientes no estandarizados		t	Sig.
Variable 2		B	Desv. Error		
Glucosa a los 120 minutos	Edad	0.070	0.106	0.662	<b>0.509</b>
	Sexo	0.426	0.057	7.492	<b>0.000</b>
	Nivel de hematocrito	<b>0.280</b>	<b>0.038</b>	<b>7.313</b>	<b>0.000</b>

Fuente: Ficha de registro de datos, de la glucemia (15, 60 y 120 minutos) y hematocrito

#### 5.2.5. Hipótesis específica 4

La hipótesis específica 4 dicta que: “Existe diferencia entre los niveles de Glucemia según el tiempo de la extracción venosa en un Hospital de Huancayo – 2020”. Esta hipótesis es respondida con la información de la tabla 21, la cual implica la relación entre la diferencia de niveles de glucemia, no sobre la glucemia, por lo que se asume que el hematocrito es aquel que modifican de alguna manera. En este caso, se asume que la relación tendrá una forma polinómica de grado 3 en vez de una forma lineal normal, esto al revisarse que la forma en la que se relacionan ambas variables es no lineal.

**Tabla 21**  
**Análisis de regresión variación de glucosa (60 vs 15 minutos) y hematocrito**

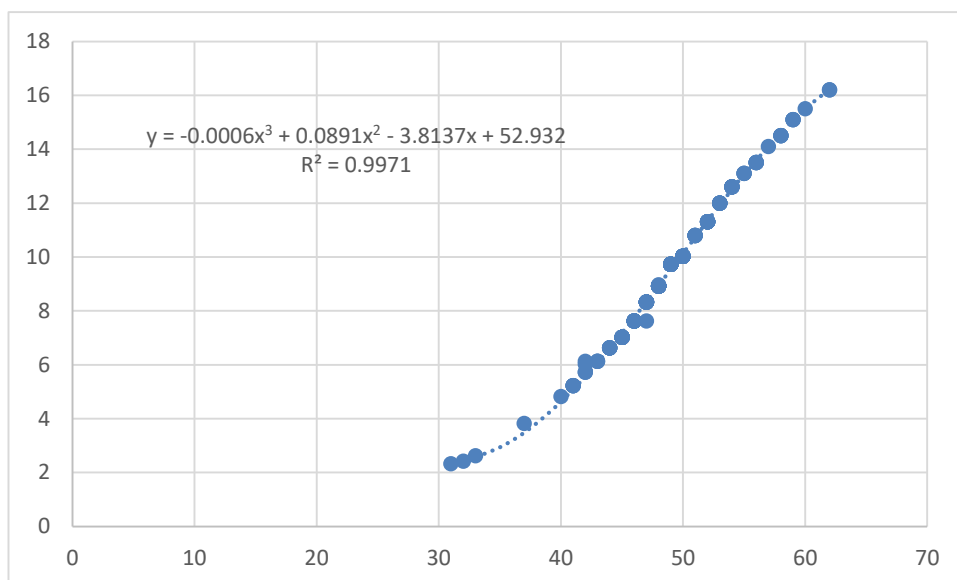
	B	Std Error	T	prob t
<b>Hto<sup>3</sup></b>	-0.000599	0.0000254	-23.65	0
<b>Hto<sup>2</sup></b>	0.0891371	0.0035699	24.97	0
<b>Hto</b>	-3.813666	0.1653303	-23.07	0
<b>Constante</b>	52.93211	2.518763	21.02	0
<b>R<sup>2</sup></b>	0.9971	0.9971		

**Análisis de regresión variación de glucosa (120 vs 15 minutos) y hematocrito**

	B	Std Error	T	prob t
<b>Hto<sup>3</sup></b>	-0.001199	0.0000508	-23.65	0
<b>Hto<sup>2</sup></b>	0.1782742	0.0071398	24.97	0
<b>Hto</b>	-7.627332	0.3306606	-23.07	0
<b>Constante</b>	105.86422	5.037526	21.02	0
<b>R<sup>2</sup></b>	0.9971	0.9971		

Fuente: Ficha de registro de datos, de la glucemia (15, 60 y 120 minutos) y hematocrito

Esto último se puede saber tras la inspección de la figura 1, donde se puede notar la curvatura en los valores más bajos y altos, es decir, que el cambio existente en la glucosa para el primer rango de hematocrito (30%-40%) y el último (55 a más) tienen un efecto más bajo en la disminución de la glucosa que en el segundo (40%-55%). En este sentido, no es posible usar una forma polinómica de orden 2 porque estas usualmente tienen formas expansivas, mientras que lo necesario en este caso es una forma expansiva y luego una contractiva. Al realizar esta estimación, se consigue altos niveles de correlación ( $R^2=0.9971$ ) y coeficientes que están validados a través de los valores de los estadísticos t asociados.



**Figura 1.**  
**Relación entre el hematocrito y la disminución de glucosa (60 vs 15 minutos)**

Estas estimaciones permiten hacer predicción acerca de las variaciones de la glucosa según el nivel de hematocrito, el cual se puede denotar a través de los rangos en los cuales van modificándose los niveles de glucosa. A continuación, lo que se muestra es una tabla comparativa entre los diferentes rangos de hematocritos y los cambios en minutos, esto revisado en los valores medidos, así como en la predicción del modelo planteado, de forma



tal que se pueda establecer que el modelo es lo suficientemente bueno como para dotar de buenos resultados de predicción.

**Tabla 22**  
**Variación de glucosa por tiempo, valores medidos y predicción.**

<b>Rangos</b>	<b>Valores medidos</b>		<b>predicción del modelo</b>	
	60 min.	120 min	60 min	120 min.
<b>31-39</b>	3.049	6.098	2.79	5.59
<b>40-42</b>	5.005	10.01	5.25	10.5
<b>43-46</b>	6.8012	13.6024	6.84	13.69
<b>47-50</b>	9.1048	18.2096	9.245	18.49
<b>51-54</b>	11.466	22.932	11.67	23.35
<b>55-58</b>	13.6544	27.3088	13.79	27.6
<b>59-62</b>	15.4396	30.8792	15.59	31.2

Fuente: Ficha de registro de datos, de la glucemia (15, 60 y 120 minutos) y hematocrito

La tabla muestra el nivel de glucosa en que se ve disminuido por el manejo de la muestra a los 60 y 120 minutos respectivamente. A saber, las predicciones del modelo tienen un muy buen ajuste con respecto de los valores que se tienen en las pruebas de laboratorio. Se puede notar claramente que en la medida que avanzan los rangos del hematocrito, la cantidades de glucosa que se ve más y más reducida. En lo respectivo, la predicción del modelo nos puede dar una forma de encontrar los efectos en la glucosa de manera directa. Luego, también se puede establecer que los cambios entre los 60 minutos y 120 minutos siguen una progresión de 1 a 2 casi de manera perfecta, tanto en el modelo como en los valores observados por pruebas de laboratorio.

## ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

La presente investigación tuvo como objetivo determinar el nivel de hematocrito y glucemia realizado a los 15, 60 y 120 minutos de la extracción venosa en un hospital de Huancayo – 2020 a pacientes mayores de 18 años y menores de 70.

En los resultados descriptivos se ha encontrado que, del total de población de estudio el 2% son menores de 25 años, pero mayores a 18, así mismo el 5.6% de los pacientes a los cuales se les realizó la extracción venosa tienen entre 26 y 35 años de edad, la población del 20.9% se encuentran entre los 36 y 50 años, mostrándose mayor incidencia entre los que tienen entre 51 y 65 años de edad y el 29.6% tienen más de 65 años de edad.

También se encontró que la mayor parte de la población de estudio son de sexo femenino, la cual representa 73.5% y el 26.5% son de sexo masculino, pudiendo intuir que existe una mayor población femenina con hiperglucemia o problemas de glucosa.

También se encontró que, al realizar el análisis de la glucosa a los 15 minutos de la extracción venosa, el 39.8% tienen niveles de glucemia normal, mientras que el 60.2% ha presentado hiperglucemia.

En lo referido a la medición de la glucosa a los 60 minutos de obtenido los resultados se ha encontrado que el 1.5% de la muestra de estudio presenta hipoglucemia, mientras que el 98% parece tener glucemia normal y el 45.5% tienen hiperglucemia, como se ha podido, notar existe una diferencia considerable, respecto a los resultados obtenidos a los 15 minutos de obtenida la sangre.

También se ha encontrado los resultados a los 120 minutos de haber tomado extracción venosa del paciente, encontrándose que los resultados arrojan que el 6.6% presentan hipoglucemia, mientras que el 62.2% tiene la glucemia normal y el 31.1% presenta

hiperglucemia, igualmente la variación de los resultados obtenidos a los 15, 60 y 120 minutos es considerable.

El nivel de hematocrito, muestra que el 2.6% tienen un nivel de hematocrito bajo, mientras que el 41.3% tienen niveles normales de hematocrito y el 56.1% tienen niveles altos de hematocrito.

Finalmente se ha encontrado que existe relación entre el nivel de hematocrito y los niveles de glucosa realizado a los 15, 60 y 120 minutos de realizada la extracción venosa de los pacientes. Sucediendo lo mismo con el hematocrito y la glucosa basal, la glucosa a la hora de la extracción venosa y la glucosa a las dos horas de la extracción venosa, por ende, cada una de las hipótesis plasmadas en la investigación han sido contrastadas, aceptando la hipótesis alterna con un P Valor o nivel de significancia de 0.000 para todos los casos.

Para realizar el análisis y discusión de los resultados, en la primera parte se ha presentado de manera concisa, todos los resultados encontrados en la investigación, así también, en adelante se realizará el contraste con los resultados realizados por investigaciones que antecedieron a esta.

Strauchen Et.al. trabajo su investigación desde una perspectiva diferente, pues busco determinar el efecto de la hiperglucemia en dos sistemas de hematología automatizados populares, el Coulter S y Ortho ELT-8. La subestimación y subestimación resultantes, respectivamente, de los valores derivados del hematocrito y la concentración media de hemoglobina corpuscular pueden ser clínicamente engañosos. El mecanismo de elevación del MCV en la hiperglucemia parece ser la hinchazón de los eritrocitos "cargados" de glucosa hiperosmolar cuando se diluye en medio de conteo "isotónico". Este efecto se evita fácilmente mediante la determinación de un microhematocrito hilado (3), este autor analizo su investigación desde la perspectiva descriptiva, donde en términos generales detalla

cualidades de las variables estudiadas, sin embargo en la investigación se ha buscado realizar una investigación a nivel correlacional, pero determinando los cambios del nivel de glucosa según pasa el tiempo de extracción venosa, el cual fue realizado a nivel descriptivo, demostrándose varianza en el nivel de glucosa según pasa el tiempo, con coeficientes que varían desde 0.282, 0.281 hasta 0.280, para la glucosa respecto al nivel de hematocrito realizado a , los 15 minutos (basal), a la hora y a las dos horas de haber tomado la muestra.

Karon Et.al.; evaluó cuatro tecnologías hospitalarias de medidores de glucosa para determinar la precisión, y las interferencias analíticas que probablemente se encuentren en pacientes críticos, se encontró diferencias significativas en el grado en que los medidores se correlacionaron con el método de hexoquinasa de referencia. El ácido ascórbico mostró una interferencia significativa con tres de los cuatro metros. El hematocrito también afectó la correlación entre sangre completa y glucosa hexoquinasa plasmática en tres de los cuatro medidores de glucosa analizados, y la magnitud de esta interferencia también varía según la tecnología del medidor de glucosa. La correlación con los valores plasmáticos de hexoquinasa y la interferencia del hematocrito son las principales variables que diferencian los medidores de glucosa. Los medidores que se correlacionan con la glucosa en plasma medida por un método de referencia en un amplio rango de concentraciones de glucosa y minimizan los efectos del hematocrito permitirán un mejor control glucémico para pacientes críticos. El ácido ascórbico mostró una interferencia significativa con tres de los cuatro metros (4). Como se ve el análisis de esta investigación se enfocó a diferentes tecnologías para medir la glucosa, la cual difiere de la idea de investigación presentada, sin embargo, ello ayuda a determinar que a nivel de análisis de laboratorio existen diferencias, según el método o tecnología empleado, mucho más si la glucosa o la sangre permanece durante horas sin ser analizada, demostrándose claramente la diferencia de los resultados sobre los niveles de glucosa.

Yanchatuña busco determinar valores de glucosa, hematocrito, electrolitos en pacientes con estas características. Para tal finalidad, la muestra estuvo conformada por 70 personas cuya edad era de intervalo entre los 12 y 14 años, a quienes se les realizó un análisis clínico. Los resultados demostraron, el sodio elevado sobre una diferencia de 3.16 mmol/l, mientras que el potasio se encontró disminuido en un 0.03 mmol/; por otro lado, la glucosa si se halló aumentada con 4.15 mg/dl así como el hematocrito diferenciado a 1.29%. (5)

Roca, desarrollo una investigación que fue de soporte vital para la idea a investigar donde busco determinar la glicemia y su relación con el nivel de hematocrito, es decir, entre las variables. Los resultados encontrados demostraron que, en muestras de población normoglicémica con hematocrito entre 35 a 37% la variación promedio de glucosa a 1 hora fue de 3,6 mg/dL y a las 2 horas fue de 6,8.mg/dL. La variación promedio de glucosa en las muestras con hematocrito entre 38 a 50% fue de 6,8 mg/dL y 11,9 mg/dL a 1 y 2 horas respectivamente. Es decir, se demostró que, a mayor nivel de hematocrito existe mayor consumo de glucosa bajo una correlación baja (6). Roca demuestra que, a mayor nivel de hematocrito, menor nivel de glucosa según pasa el tiempo, siendo ello contrastado con los resultados obtenidos.

## CONCLUSIONES

Según la problemática planteada en la presente investigación se busca la relación entre el nivel de hematocrito y la glucemia realizado a los 15, 60 y 120 minutos de la extracción venosa en un Hospital de Huancayo- 2020, en este sentido se han realizado las pruebas estadísticas de análisis de regresión para poder dar respuesta en un entorno de información multivariado. A través de los resultados obtenidos, se puede concluir lo siguiente:

1. A través de la prueba de hipótesis con el estadístico t Student, existe una relación entre el nivel de hematocrito y glucemia realizado a los 15, 60 y 120 minutos de la extracción venosa en un Hospital de Huancayo- 2020. Esto dado que el referido estadístico asociado a la variable conjunta del nivel de hematocrito y el tiempo de extracción venosa ha sido de -13.241 y con nivel de significancia de 0.000. Esta información nos indica que hay una relación negativa entre la medición de glucosa y el nivel de hematocrito a través del tiempo, es decir que la glucosa se ve reducida a través del incremento de las dos variables de manera conjunta (hematocrito y tiempo).
2. A pesar que la información descriptiva inicial nos hacía sospechar que no existía asociación alguna entre el nivel de hematocrito y la glucosa basal, se pudo encontrar gracias al análisis de regresión que ambas variables tienen una relación no nula, esto demostrado en base al valor de la prueba t Student igual a 8.227 y un nivel de significancia de 0.000. Denotando que en la medida que el nivel de hematocrito varía, también lo hará la glucosa basal, siendo la diferencia sustancial entre el análisis de regresión y el análisis descriptivo, el control realizado por sexo y grupo etario.
3. De la misma manera que en el caso de la glucosa basal, en el caso de la glucosa a la primera hora, gracias al análisis de regresión que permitió el control a través de la edad y del sexo, el nivel de hematocrito y la glucosa medido en la primera hora tienen

una relación no nula, basada en el valor de la prueba t Student igual a 7.735 y un nivel de significancia del 0.000.

4. El valor de la prueba t Student igual a 7.313 y el nivel de significancia del análisis de regresión con el cual se estimó el nivel de hematocrito y la glucosa medida en la segunda hora (realizando un control de variables de sexo y edad), denotando una relación no nula. De esto también se debe precisar que el valor de la prueba t Student es inferior a los dos anteriores casos de la prueba basal, pues se ha visto disminuida de 8.227 a 7.735 y luego de 7.735 a 7.313, mientras que la edad ya no es un factor determinante para detallar y predecir el nivel de medición de glucosa luego de dos horas.
5. Se ha podido evidenciar que un cambio en el tiempo modifica los niveles de glucosa, además se ha podido demostrar que la disminución de la glucosa y los niveles de hematocrito están relacionados de manera no lineal, esto quiere decir que, además de comprobar la hipótesis planteada, se ha podido recoger la información para poder generar un cuadro comparativo entre la glucosa disminuida observada en el laboratorio y la predicha por el modelo no lineal. Los resultados muestran que hay un ajuste del 99.97%, con lo que se asume que a través de la predicción el rango de hematocrito de 31-39% tiende a una disminución de 2.79, el rango 40-42% una disminución de 5.25, el rango 43-46% una disminución de 6.84, el rango 47-50% una disminución de 9.245, el rango 51-54% una disminución de 11.67, el rango 55-58% una disminución de 13.79 y el rango 59-62% una disminución de 15.59.

## RECOMENDACIONES

A lo analizado en las conclusiones y a través de toda la investigación, se puede realizar lo siguiente:

1. Que, a nivel general, profesionales de la salud, inmersos en la extracción de sangre y el análisis de laboratorio de estas muestras, se ha demostrado en la presente investigación que en la medida de ciertas condiciones del nivel de hematocrito y del tiempo entre el tiempo de extracción y las pruebas realizadas, esto puede cambiar los diagnósticos de la glucosa en la sangre, por lo que se les recomienda realicen las pruebas en un rango de tiempo breve, pues al pasar mayor tiempo los resultados varían, brindándole al paciente información que no necesariamente va a mostrar los identificado para su salud, perjudicándolo en términos de las acciones (o inacciones) que pueda realizar.
2. Al respecto de la información recopilada en el análisis descriptivo, es oportuno realizar la recomendación a estudiantes, investigadores y encargados del análisis de datos, que es fundamental el realizar pruebas estadísticas que contrasten lo encontrado en el análisis descriptivo, esto a saber que muchas veces el análisis descriptivo termina siendo limitado y muchas veces sesgado cuando hay una variable dependiente afectada por muchas otras variables, por lo que se insta a utilizar más el análisis de regresión en el proceso de comprobación
3. Finalmente se recomienda, propagar esta investigación, o plasmarla en una población de mayor envergadura, la cual debería ser realizada a nivel nacional, a fin de obtener datos o el indicador con menor error estadístico y que recomienda esta investigación como base o sustento a próximas investigaciones.
4. Hacer uso de la tabla del modelo predicho en la investigación



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. González A, Rosenzweig J, Umpierrez G. Autocontrol de la glucosa en la sangre. *J Clin endocrino.* 2007;92(5).
2. Forrellat M, Hernández P, Frnandez N, Pita G. ¿Se cumple siempre la relación hemoglobina-hematócrito? *Rev Cuba Hematol Inmunol y Hemoter.* 2010;26(4).
3. Strauchen J, Alston W, Anderson J, Gustafson Z, Fajardo L. Inaccuracy in Automated Measurement of Hematocrit and Corpuscular Indices in the Presence of Severe Hyperglycemia. *Blood J.* 2019;57(6):1065.
4. Karon B, Griesmann L, Scott R, Bryant S, Dubois J, Shirey T, et al. Evaluación del impacto del hematocrito y otras interferencias en la precisión de los medidores de glucosa hospitalarios. *Diabetes Technol Ther.* 2014 Apr;10(2):111–20.
5. Yanchatuña M. Determinación de electrolitos, glucosa, hematocrito pre y post entrenamiento en la división formativa sub 12 y sub 14 del club deportivo Mushuc Runa S.C. y su relación con el tiempo de actividad física. Universidad Técnica de Ambato; 2017.
6. Roca E. Glicemia sérica a 1 y 2 horas de la extracción venosa y su relación con el nivel de hematocrito; Lima 2016" Laboratorio I-5 del Instituto: Centro de Investigación de Bioquímica y Nutrición &quot;Alberto Guzmán Barrón. Repositorio de Tesis - UNMSM. Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2018.
7. Polo T. Influencia de altura en los valores de PO<sub>2</sub>, PCO<sub>2</sub>, pH, glucosa, hematocrito, en recién nacidos clampados al minuto, sin factores de riesgo para toma de muestra de sangre umbilical arterial. Universidad Nacional del Antiplano; 2019.

8. Apagueño R. Concentraciones sericas de glucosa, urea, creatinina y nivel de hemoglobina en adultos mayores en un hospital geriatrico en Lima, 2016. Universidad Wiener; 2016.
9. Eloida R, Daysi N, Angela D. Factors related to the demand of medical attention during the climacteric. *Rev Cuba Endocrinol.* 2006;17(2):0–0.
10. Assel B, Rossi K, Kalhan S. Glucose metabolism during fasting through human pregnancy: comparison of tracer method with respiratory calorimetry. *Am J Physiol Metab* [Internet]. 1993 Sep [cited 2018 Aug 23];265(3):E351–6. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8214042>
11. Tomazic M, Janez A, Ravnik Oblak M. Hypoglycemia identified by a continuous glucose monitoring system in a second-trimester pregnant woman with insulinoma: a case report. *J Med Case Rep* [Internet]. 2017 Apr 21 [cited 2018 Aug 23];11(1):117. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28427440>
12. Nuñez T, Morocho G. Determinación de los niveles de glicemia en pacientes adultos mayores de 65 a 85 años que acuden al hospital de Arenillas , cantón Arenillas durante el periodo 2014. Universidad Técnica de Machala; 2015.
13. Guevara A, Perez A. Metrología Cálculo de la incertidumbre asociada al resultado de la medición de glucosa. *Bioquímica.* 2002;27(2):32–40.
14. Pagels AA, Söderkvist B, Medin C, Hylander B, Heiwe S. Health-related quality of life in different stages of chronic kidney disease and at initiation of dialysis treatment. *Health Qual Life Outcomes.* 2012 Jun;10(1):71.
15. An HC, Sung JH, Lee J, Sim CS, Kim SH, Kim Y. The association between cadmium

- and lead exposure and blood pressure among workers of a smelting industry: a cross-sectional study. *Ann Occup Environ Med.* 2017;29:47.
16. Rubin R, Strayer DS (David S. Rubin's pathology : clinicopathologic foundations of medicine. Wolters Kluwer/Lippincott Williams & Wilkins; 2008. 1341 p.
  17. Arteaga A. El Índice glicémico. Una controversia actual. *Nutr Hosp.* 2006;21(2).
  18. König M, Bulik S, Holzhütter HG. Quantifying the contribution of the liver to glucose homeostasis: A detailed kinetic model of human hepatic glucose metabolism. *PLoS Comput Biol.* 2012;8(6).
  19. Guyton AC, Richardson TQ. Effect of Hematocrit on Venous Return. *Circ Res* [Internet]. 1961 [cited 2020 Mar 7];9. Available from: <http://ahajournals.org>
  20. Esquivel M, Ayala K, Rivera T, Velasco R, Hernandez G, Castillo R. Medición de sodio, potasio, calcio y glucosa en suero-plasma y hemoglobina-hematócrito. *Med interna Mex.* 2005;21(9):339–46.
  21. Berry SB, Fernandes SC, Rajaratnam A, Dechiara NS, Mace CR. Measurement of the Hematocrit Using Paper-Based Microfluidic Devices Electronic Supplementary Material (ESI) for Lab on a [Internet]. Tufts University; 2018 [cited 2020 Mar 7]. Available from: <http://www.rsc.org/suppdata/c6/lc/c6lc00895j/c6lc00895j1.pdf>
  22. Bunge M. La ciencia, su método y filosofía. 2000.
  23. Hernández R, Fernández C, Baptista P. Metodología de la investigación. Metodología de la investigación. 2010. 656 p.
  24. Sánchez H, Reyes C. Metodología y diseños en la investigación científica. 2nd ed.

Universitaria. EV, editor. Lima - Perú; 2006. 421 p.

**ANEXOS:**

**Anexo 1: Matriz de consistencia**

PROBLEMAS DE INVESTIGACIÓN	OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN	VARIABLES DE LA INVESTIGACIÓN		METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN
			VARIABLE	DIMENSION	
<b>Problema general</b> ¿Cuál es la relación entre el nivel de hematocrito y glucemia realizado a los 15, 60 y 120 minutos de la extracción venosa en un hospital de Huancayo-2020?	<b>Objetivo general</b> Determinar la relación entre el nivel de hematocrito y glucemia realizado a los 15, 60 y 120 minutos de la extracción venosa en un hospital de Huancayo - 2020	<b>Hipótesis general</b> La relación entre el nivel de hematocrito y glucemia realizado a los 15, 60 y 120 minutos de la extracción venosa en un hospital de Huancayo-2020, es significativo.	Nivel de Hematocrito	Hematocrito bajo	<b>Método de Investigación</b> El método general utilizado en esta investigación ha sido el científico Método específico De medición estadística  <b>Tipo de Investigación</b> Básica  <b>Nivel de Investigación</b> El nivel de investigación ha sido correlacional  <b>Diseño de la Investigación</b> Diseño trasversal o transeccional, correlacional.  <b>Población y muestra</b> Pacientes que se encuentren mayores de edad que se obtenga en un Hospital de Huancayo - 2020. Así mismo la muestra fue equivalente a la población de estudio, siendo esta un muestreo censal, equivalente aproximadamente al análisis
<b>Problemas específicos</b> ¿Existe una variación de Glucemia para un hematocrito normal, bajo y alto durante los primeros 15 min de la extracción venosa un hospital de Huancayo - 2020?	<b>Objetivos específicos</b> Describir la variación de Glucemia para un hematocrito bajo, normal y alto durante los primeros 15 min de la extracción venosa un hospital de Huancayo – 2020.	<b>Hipótesis específicas</b> No existe variación en la Glucemia para un hematocrito bajo, normal y alto durante los primeros 15 min de la extracción venosa en un hospital de Huancayo- 2020.		Hematocrito normal	
¿ Existe una variación de Glucemia para un hematocrito normal, bajo y alto a los 60 min de la extracción venosa en un hospital de Huancayo - 2020?	• Describir la variación de Glucemia para un hematocrito bajo, normal y alto a los 60 min de la extracción venosa en un hospital de Huancayo - 2020.	Existe variación de la Glucemia para un hematocrito bajo, normal y alto a los 60 minutos de la extracción venosa en un hospital de Huancayo - 2020.		Hematocrito alto	
¿ Existe una variación de Glucemia para un	• Describir la variación de Glucemia para un	Existe variación de Glucemia para un	Glucemia	Nivel de glucemia en el primer tiempo	
				Nivel de glucemia en el	

hematocrito normal, bajo y alto a los 120 min de la extracción venosa en un hospital de Huancayo - 2020?	hematocrito bajo, normal y alto a los 120 min de la extracción venosa en un hospital de Huancayo - 2020	hematocrito normal, bajo y alto a los 120 minutos de la extracción venosa en un hospital de Huancayo - 2020.	segundo tiempo	de laboratorio de 196 muestras de sangre de los pacientes que acudan a un hospital de Huancayo - 2020.
¿Existe diferencia en los niveles de Glucemia según el tiempo después de la extracción venosa en un hospital de Huancayo - 2020?	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diferenciar los niveles de Glucemia según el tiempo después de la extracción venosa en un hospital de Huancayo - 2020.</li> </ul>	Existe diferencia entre los niveles de Glucemia según el tiempo de la extracción venosa en un hospital de Huancayo - 2020.	Nivel de glucemia en el tercer tiempo	

## Anexo 2: Operacionalización de variables

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADOR	TIPO DE VARIABLE	ESCALA	
Nivel de Hematocrito	El hematocrito es la proporción, en volumen, de la sangre que consiste en glóbulos rojos.	El nivel de hematocrito medido según sus variaciones bajo, normal y alto.	Hematocrito bajo	Varones adultos: menos de 42%	Continua	Intervalar	
				Mujeres adultas: menos de 38%			
			Hematocrito normal	Varones adultos: 42% -54%			
				Mujeres adultas: 38% -46%			
			Hematocrito alto	Varones adultos: mayor de 54%			
				Mujeres adultas: mayor de 46%			
Glucemia	Indica su nivel de glucosa en sangre en cualquier momento (9)	Indicador de la glucemia, para esta investigación según el tiempo de la muestra.	Primer tiempo	15 min de la extracción venosa.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hipoglucemia (menos 70 mg/dl)</li> <li>• Normal (de 70 a 110 mg/dl)</li> <li>• Hiperglucemia (de 110 a más mg/dl)</li> </ul>	Continua	Intervalar
			Segundo tiempo	60 min de la extracción venosa.			
			Tercer tiempo	120 min de la extracción venosa.			

### Anexo 3: Ficha de registro

#### NIVEL DE HEMATOCRITO Y GLUCEMIA EVALUADA A LOS 15, 60 Y 120 MINUTOS EN UN HOSPITAL DE HUANCAYO – 2020

N° de Ficha: 004

**Objetivo:** Determinar la relación entre el nivel de hematocrito y glucemia realizado a los 15, 60 y 120 minutos de la extracción venosa en un Hospital de Huancayo– 2020

Nombre y Apellidos: \_\_\_\_\_

Edad: 63 Años

Género: Masculino

**Hematocrito:**

Nivel de hematocrito (número y nivel)

%	Nivel
50	Hematocrito bajo ( )
	Hematocrito normal (X)
	Hematocrito alto ( )

**Glucemia a los 15 min (Basal)**

Nivel de glucemia (número y nivel)

mg/dl	Nivel
295.3	Hipoglucemia
	Normal
	Hiper glucemia X

**Glucemia a los a la hora de extracción venosa**

Nivel de glucemia (número y nivel)

mg/dl	Nivel
285.28	Hipoglucemia
	Normal
	Hiper glucemia X

**Glucemia a las dos horas de extracción venosa**

Nivel de glucemia (número y nivel)

mg/dl	Nivel
275.26	Hipoglucemia
	Normal
	Hiper glucemia X



## **Anexo 4: Consentimiento Informado**

### **CONSENTIMIENTO INFORMADO**

**TÍTULO DEL ESTUDIO:** “NIVEL DE HEMATOCRITO Y GLUCEMIA EVALUADA A 15, 60 Y 120 MINUTOS DE LA EXTRACCIÓN VENOSA EN UN HOSPITAL DE HUANCAYO – 2020”

#### **Investigadores:**

Usted está invitado a participar en un estudio. Esta ficha le explica los objetivos del estudio. La participación de su persona, los beneficios y riesgos para usted. Por favor, véalo con cuidado.

#### **Objetivo del Estudio**

Determinar la relación entre el nivel de hematocrito y glucemia realizado a los 15, 60 y 120 minutos de la extracción venosa en un Hospital de Huancayo – 2020.

#### **¿Por qué le estamos pidiendo a usted que participe?**

Se le invita a participar porque usted cumple con los requisitos que se necesita para el desarrollo del presente estudio.

La información que se obtiene de su participación en este estudio será utilizado para ayudar a obtener un mejor control en la determinación entre la relación del nivel de hematocrito y glucemia realizado a los 15, 60 y 120 minutos de la extracción venosa.

#### **¿En qué consistirá su participación?**

Al participar en este estudio se le realizará una serie de preguntas sobre sus datos personales lo que serán colocados en la FICHA DE REGISTRO.

Si usted considera que alguna de las preguntas atenta contra su intimidad puede negarse a contestar.

Le pediremos que usted autorice realizar los siguientes procedimientos:

- Toma de muestra sanguínea venosa del antebrazo en tubos nuevos (3 rojos y 2 capilares heparinizados).
- Analizar la muestra sanguínea obtenida para el estudio: medición del nivel de hematocrito y glucemia a los 15, 60 y 120 minutos.
- Poder emplear los resultados obtenidos tanto del hematocrito y glucemia en el presente estudio.

#### **Riesgos /incomodidades**

No hay ningún peligro importante en este estudio.

#### **Beneficios**

El presente estudio contribuirá a entender mejor cual es la relación entre el nivel de hematocrito y glucemia realizado a los 15, 60 y 120 minutos de la extracción venosa.

#### **Pago a los participantes**

No se realizara ningún pago a los participantes.

### **Confidencialidad**

Proteger su privacidad usando código numérico en vez de sus detalles personales en nuestra base de datos. Solamente el equipo tendrá acceso a sus detalles.

### **¿Puede usted decidir no querer participar?**

Usted tiene el derecho de decidir si desea o no participar en este estudio, ya que su participación es voluntaria. Usted también puede salir del estudio en cualquier momento.

### **¿Por qué necesitamos su firma?**

Firmando este formato, usted demuestra que ha entendido el propósito, las ventajas y los riesgos de este estudio y que se requiere la extracción sanguínea venosa para el desarrollo del estudio. Su firma nos da permiso a utilizar la información obtenida y las muestras de sangre durante el proceso del estudio.

### **¿A quién puede contactar si tiene alguna pregunta?**

A la licenciada T.M. María Esther Lázaro Cerrón de Laboratorio Clínico en el servicio de Emergencia del Hospital Docente Clínico Quirúrgico Daniel Alcides Carrión o Universidad Peruana Los Andes.

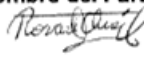
En caso de tener preguntas sobre sus derechos como voluntario o piense que estos han sido vulnerados, puede comunicarse con:

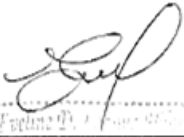
- Presidente del Comité de Ética: Dr. Aníbal Díaz Lazo
- Dirección del Comité de Ética: Av. Daniel A. Carrión N° 1556 Huancayo- Perú.
- Dirección del correo del Comité de Ética: [comité.etica.hrdac@gmail.com](mailto:comité.etica.hrdac@gmail.com)

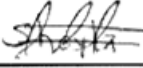
### **¿Acepta usted participar en este estudio?**

Al firmar este documento usted está de acuerdo en que la información brindada por usted, esté accesible al equipo de estudio y al Comité de Ética. En caso de alguna publicación científica su identidad no será revelada.

He leído la información anterior/ la información anterior me ha sido leída. He tenido oportunidad de hacer preguntas al respecto y cualquier pregunta que le he pedido ha sido contestada con satisfacción. Consiento, voluntariamente mi participación como sujeto en este estudio y entiendo que puedo retirarme en cualquier momento del estudio.

\_\_\_\_\_  
**Nombre del Participante**  
Firma:   
Fecha: 18-02-2020

  
\_\_\_\_\_  
**Nombre del Testigo**  
Firma:  
Fecha: 18-02-2020

  
\_\_\_\_\_  
**ARANDA SANABRIA SHEYLA ALEJANDRA**  
Fecha: 18-02-2020

  
\_\_\_\_\_  
**GOMEZ ORGA YADIRA YESSY**  
Fecha: 18-02-2020

**Anexo 5: Autorización para la aplicación de la investigación**



GOBIERNO REGIONAL JUNÍN  
HOSPITAL R.D.C.Q. "DANIEL A. CARRIÓN" - HYD  
OFICINA DE APOYO A LA CAPACITACIÓN DOCENCIA E INVESTIGACIÓN



*"Año de la Universalización de la Salud"*

Huancayo, 16 de enero del 2020.

CARTA N° 020 -2020-HRDCQ-DAC-HYO-OACDEL

Señora:

Dr. Francisco, MEZA LEGUA,

JEFE DEL PROGRAMA DE ENFERMEDADES NO TRANSMISIBLES.

PRESENTE.-

**ASUNTO:** AUTORIZACION PARA REALIZACION DE TRABAJO DE INVESTIGACION.

**REFERENTE:** FUT con Expediente s/n.

Por medio de la presente es grato dirigirme a Ud., para saludarlo cordialmente, a nombre del Hospital Regional Docente Clínico Quirúrgico Daniel A., Carrión y la Oficina de Apoyo a la Capacitación Docencia e Investigación, en atención al documento de la referencia; con la **Evaluación y Aprobación del Presidente del Comité de Investigación del Hospital** y el visto bueno de la jefatura de la Oficina de Apoyo a la Capacitación Docencia e Investigación, comunico la **AUTORIZACION**, del uso de campo clínico, para la **ejecución**, del proyecto de tesis titulado **"Nivel de Hematocrito y glucemia evaluada a 15, 60 y 120 minutos de la extracción venosa en un Hospital de Huancayo - 2020"**, durante el mes de febrero del 2020, presentado por la bachiller doña: **Sheyla Alejandra, ARANDA SANABRIA y Yadira Yessy, GOMEZ ORGA**, para obtener el título Profesional de **Licenciado en Tecnología Médica – en la Especialidad de Laboratorio Clínico y Anatomía Patológica**, estudiante de la Universidad Peruana los Andes.

En espera de la atención a la presente, solicito brindarle las facilidades del caso, reciba Ud., las muestras de mi especial consideración y estima personal.

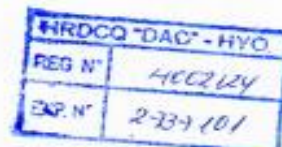
Atentamente.



CE DE LA CRUZ  
Archivo.  
MGVL:JC/VQ  
MDS:mmm



GOBIERNO REGIONAL - JUNÍN  
HOSPITAL REGIONAL DOCENTE CLÍNICO QUIRÚRGICO DANIEL A. CARRIÓN - HUANCAYO  
DIRECCIÓN GENERAL  
Dra. María Gabriela Vites Lázaro  
DIRECTORA GENERAL  
C.M.P. 44222 C.M.E. 2755



Av. Daniel A. Carrión N° 1580-1670 y el Jr. Los Rosales N° 205 Sector Yauris – Hyo - Junín.

## Anexo 6: Base de datos

Paciente	Edad	Sexo	Nivel de hematocrito	Glucosa a los 15 min.	Glucosa a los 60 min.	Glucosa a los 120 min.	Nivel de hematocrito	Glucosa a los 15 min.	Glucosa a los 60 min.	Glucosa a los 120 min.	Grupo etario
Obs 1	63,00	1,00	50,00	295,30	285,28	275,26	2,00	3,00	3,00	3,00	4,00
Obs 2	51,00	,00	44,00	148,30	141,68	135,06	2,00	3,00	3,00	3,00	4,00
Obs 3	53,00	1,00	54,00	105,59	92,99	80,39	2,00	2,00	2,00	2,00	4,00
Obs 4	65,00	,00	49,00	101,55	91,83	82,11	3,00	2,00	2,00	2,00	4,00
Obs 5	48,00	,00	49,00	139,80	130,08	120,36	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
Obs 6	74,00	,00	49,00	122,23	112,51	102,79	3,00	3,00	3,00	2,00	5,00
Obs 7	53,00	,00	46,00	156,30	148,68	141,06	2,00	3,00	3,00	3,00	4,00
Obs 8	72,00	,00	47,00	123,70	115,38	107,06	3,00	3,00	3,00	2,00	5,00
Obs 9	82,00	,00	44,00	99,73	93,11	86,49	2,00	2,00	2,00	2,00	5,00
Obs 10	72,00	1,00	49,00	123,40	113,68	103,96	2,00	3,00	3,00	2,00	5,00
Obs 11	49,00	,00	47,00	134,40	126,08	117,76	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
Obs 12	74,00	,00	49,00	139,30	129,58	119,86	3,00	3,00	3,00	3,00	5,00
Obs 13	53,00	,00	51,00	109,40	98,60	87,80	3,00	2,00	2,00	2,00	4,00
Obs 14	64,00	1,00	56,00	130,90	117,40	103,90	3,00	3,00	3,00	2,00	4,00
Obs 15	64,00	,00	50,00	135,80	125,78	115,76	3,00	3,00	3,00	3,00	4,00
Obs 16	77,00	1,00	57,00	100,80	86,70	72,60	3,00	2,00	2,00	2,00	5,00
Obs 17	63,00	,00	59,00	104,40	89,30	74,20	3,00	2,00	2,00	2,00	4,00
Obs 18	70,00	,00	47,00	135,80	127,48	119,16	3,00	3,00	3,00	3,00	5,00
Obs 19	74,00	,00	46,00	100,40	92,78	85,16	2,00	2,00	2,00	2,00	5,00
Obs 20	53,00	1,00	47,00	107,70	99,38	91,06	2,00	2,00	2,00	2,00	4,00
Obs 21	74,00	1,00	46,00	106,50	98,88	91,26	2,00	2,00	2,00	2,00	5,00
Obs 22	66,00	1,00	50,00	134,80	124,78	114,76	2,00	3,00	3,00	3,00	5,00
Obs 23	69,00	1,00	55,00	108,90	95,80	82,70	3,00	2,00	2,00	2,00	5,00
Obs 24	56,00	,00	49,00	131,80	122,08	112,36	3,00	3,00	3,00	3,00	4,00
Obs 25	67,00	,00	48,00	184,20	175,28	166,36	3,00	3,00	3,00	3,00	5,00
Obs 26	48,00	,00	46,00	203,80	196,18	188,56	2,00	3,00	3,00	3,00	3,00
Obs 27	40,00	,00	48,00	127,20	118,28	109,36	3,00	3,00	3,00	2,00	3,00
Obs 28	66,00	,00	51,00	137,30	126,50	115,70	3,00	3,00	3,00	3,00	5,00
Obs 29	64,00	,00	45,00	129,90	122,88	115,86	2,00	3,00	3,00	3,00	4,00
Obs 30	69,00	1,00	49,00	121,00	111,28	101,56	2,00	3,00	3,00	2,00	5,00
Obs 31	62,00	1,00	54,00	123,90	111,30	98,70	2,00	3,00	3,00	2,00	4,00
Obs 32	55,00	,00	51,00	238,60	227,80	217,00	3,00	3,00	3,00	3,00	4,00
Obs 33	61,00	,00	40,00	128,50	123,68	118,86	2,00	3,00	3,00	3,00	4,00
Obs 34	65,00	,00	52,00	107,81	96,51	85,21	3,00	2,00	2,00	2,00	4,00
Obs 35	66,00	,00	53,00	149,30	137,30	125,30	3,00	3,00	3,00	3,00	5,00
Obs 36	37,00	1,00	55,00	131,00	120,98	110,96	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
Obs 37	68,00	,00	52,00	96,67	85,37	74,07	3,00	2,00	2,00	2,00	5,00
Obs 38	70,00	,00	50,00	131,60	121,58	111,56	3,00	3,00	3,00	3,00	5,00

Obs 39	51,00	,00	50,00	104,40	94,38	84,36	3,00	2,00	2,00	2,00	4,00
Obs 40	32,00	1,00	49,00	132,30	122,58	112,86	2,00	3,00	3,00	3,00	2,00
Obs 41	65,00	,00	45,00	118,40	111,38	104,36	2,00	3,00	3,00	2,00	4,00
Obs 42	63,00	,00	45,00	134,20	127,18	120,16	2,00	3,00	3,00	3,00	4,00
Obs 43	64,00	,00	50,00	105,50	95,48	85,46	3,00	2,00	2,00	2,00	4,00
Obs 44	60,00	,00	46,00	106,60	98,98	91,36	2,00	2,00	2,00	2,00	4,00
Obs 45	70,00	,00	44,00	107,20	100,58	93,96	2,00	2,00	2,00	2,00	5,00
Obs 46	44,00	1,00	51,00	110,90	100,10	89,30	2,00	3,00	2,00	2,00	3,00
Obs 47	65,00	1,00	56,00	134,80	121,30	107,80	3,00	3,00	3,00	2,00	4,00
Obs 48	39,00	,00	44,00	143,20	136,58	129,96	2,00	3,00	3,00	3,00	3,00
Obs 49	59,00	,00	48,00	110,40	101,48	92,56	3,00	3,00	2,00	2,00	4,00
Obs 50	70,00	1,00	52,00	106,89	95,59	84,29	2,00	2,00	2,00	2,00	5,00
Obs 51	62,00	,00	48,00	152,50	143,58	134,66	3,00	3,00	3,00	3,00	4,00
Obs 52	63,00	,00	42,00	121,60	115,58	110,16	2,00	3,00	3,00	3,00	4,00
Obs 53	51,00	,00	49,00	463,60	453,88	444,16	3,00	3,00	3,00	3,00	4,00
Obs 54	62,00	,00	50,00	92,89	82,87	72,85	3,00	2,00	2,00	2,00	4,00
Obs 55	67,00	,00	33,00	132,90	130,28	127,66	1,00	3,00	3,00	3,00	5,00
Obs 56	78,00	1,00	50,00	98,21	88,19	78,17	2,00	2,00	2,00	2,00	5,00
Obs 57	48,00	,00	48,00	251,30	242,38	233,46	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
Obs 58	66,00	,00	45,00	98,80	91,78	84,76	2,00	2,00	2,00	2,00	5,00
Obs 59	90,00	,00	52,00	184,60	173,30	162,00	3,00	3,00	3,00	3,00	5,00
Obs 60	66,00	,00	48,00	156,00	147,08	138,16	3,00	3,00	3,00	3,00	5,00
Obs 61	57,00	,00	49,00	184,60	174,88	165,16	3,00	3,00	3,00	3,00	4,00
Obs 62	72,00	1,00	46,00	140,60	132,98	125,36	2,00	3,00	3,00	3,00	5,00
Obs 63	56,00	,00	47,00	132,10	123,78	115,46	3,00	3,00	3,00	3,00	4,00
Obs 64	72,00	,00	49,00	125,40	115,68	105,96	3,00	3,00	3,00	2,00	5,00
Obs 65	85,00	1,00	50,00	117,70	107,68	97,66	2,00	3,00	2,00	2,00	5,00
Obs 66	52,00	,00	48,00	131,80	122,88	113,96	3,00	3,00	3,00	3,00	4,00
Obs 67	62,00	,00	62,00	89,64	73,44	57,24	3,00	2,00	2,00	1,00	4,00
Obs 68	73,00	,00	43,00	137,90	131,78	125,66	2,00	3,00	3,00	3,00	5,00
Obs 69	75,00	,00	47,00	95,83	87,51	79,19	3,00	2,00	2,00	2,00	5,00
Obs 70	49,00	,00	41,00	102,39	97,17	91,95	2,00	2,00	2,00	2,00	3,00
Obs 71	47,00	1,00	48,00	94,33	85,41	76,49	2,00	2,00	2,00	2,00	3,00
Obs 72	66,00	,00	52,00	92,16	80,86	69,56	3,00	2,00	2,00	1,00	5,00
Obs 73	64,00	1,00	53,00	118,43	106,43	94,43	2,00	3,00	2,00	2,00	4,00
Obs 74	59,00	1,00	55,00	117,80	104,70	91,60	3,00	3,00	2,00	2,00	4,00
Obs 75	78,00	1,00	54,00	122,90	110,30	97,70	2,00	3,00	3,00	2,00	5,00
Obs 76	56,00	1,00	41,00	105,75	110,53	95,31	1,00	2,00	3,00	2,00	4,00
Obs 77	61,00	,00	50,00	161,20	151,18	141,16	3,00	3,00	3,00	3,00	4,00
Obs 78	65,00	1,00	48,00	173,20	164,28	155,36	2,00	3,00	3,00	3,00	4,00
Obs 79	65,00	,00	46,00	136,80	129,18	121,56	2,00	3,00	3,00	3,00	4,00
Obs 80	63,00	,00	49,00	203,80	194,08	184,36	3,00	3,00	3,00	3,00	4,00
Obs 81	52,00	,00	49,00	171,20	161,48	151,76	3,00	3,00	3,00	3,00	4,00
Obs 82	60,00	1,00	50,00	117,93	107,91	97,89	2,00	3,00	2,00	2,00	4,00

Obs 83	55,00	,00	55,00	109,54	96,44	83,34	3,00	2,00	2,00	2,00	4,00
Obs 84	63,00	,00	48,00	166,90	157,98	149,06	3,00	3,00	3,00	3,00	4,00
Obs 85	60,00	1,00	50,00	196,00	185,98	175,96	2,00	3,00	3,00	3,00	4,00
Obs 86	59,00	,00	46,00	107,10	99,48	91,86	2,00	2,00	2,00	2,00	4,00
Obs 87	60,00	,00	45,00	116,28	109,26	102,24	2,00	3,00	2,00	2,00	4,00
Obs 88	29,00	,00	42,00	98,57	92,85	87,13	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
Obs 89	65,00	,00	47,00	115,39	107,07	98,75	3,00	3,00	2,00	2,00	4,00
Obs 90	49,00	,00	46,00	119,30	111,68	104,06	2,00	3,00	3,00	2,00	3,00
Obs 91	72,00	,00	46,00	183,60	175,98	168,36	2,00	3,00	3,00	3,00	5,00
Obs 92	51,00	,00	48,00	101,62	92,70	83,78	3,00	2,00	2,00	2,00	4,00
Obs 93	19,00	,00	47,00	90,15	81,83	73,57	3,00	2,00	2,00	2,00	1,00
Obs 94	47,00	,00	48,00	120,70	11,78	102,86	3,00	3,00	1,00	2,00	3,00
Obs 95	46,00	,00	47,00	230,60	222,28	213,96	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
Obs 96	50,00	,00	54,00	110,30	97,70	85,10	3,00	3,00	2,00	2,00	3,00
Obs 97	29,00	,00	48,00	94,06	85,14	76,22	3,00	2,00	2,00	2,00	2,00
Obs 98	21,00	1,00	54,00	90,56	77,96	65,36	2,00	2,00	2,00	1,00	1,00
Obs 99	74,00	,00	47,00	133,70	125,38	117,06	3,00	3,00	3,00	3,00	5,00
Obs 100	56,00	,00	60,00	118,50	103,00	87,50	3,00	3,00	2,00	2,00	4,00
Obs 101	70,00	,00	49,00	95,14	85,42	75,70	3,00	2,00	2,00	2,00	5,00
Obs 102	41,00	1,00	58,00	125,50	111,00	96,50	3,00	3,00	3,00	2,00	3,00
Obs 103	67,00	,00	59,00	132,40	117,30	102,20	3,00	3,00	3,00	2,00	5,00
Obs 104	73,00	1,00	56,00	109,90	96,40	82,90	3,00	2,00	2,00	2,00	5,00
Obs 105	59,00	,00	45,00	105,36	98,34	91,32	2,00	2,00	2,00	2,00	4,00
Obs 106	56,00	1,00	48,00	111,34	102,42	93,50	2,00	3,00	2,00	2,00	4,00
Obs 107	54,00	1,00	49,00	110,21	100,49	90,77	2,00	3,00	2,00	2,00	4,00
Obs 108	53,00	1,00	46,00	128,60	120,98	113,36	2,00	3,00	3,00	3,00	4,00
Obs 109	66,00	,00	45,00	118,32	111,30	104,28	2,00	3,00	3,00	2,00	5,00
Obs 110	75,00	,00	46,00	111,61	103,99	96,37	2,00	3,00	2,00	2,00	5,00
Obs 111	63,00	,00	48,00	104,32	95,40	86,48	3,00	2,00	2,00	2,00	4,00
Obs 112	77,00	,00	37,00	111,61	107,79	103,97	1,00	3,00	2,00	2,00	5,00
Obs 113	30,00	,00	45,00	89,12	82,10	75,08	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
Obs 114	33,00	,00	46,00	90,98	83,36	75,74	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
Obs 115	73,00	1,00	47,00	116,80	108,48	100,16	2,00	3,00	2,00	2,00	5,00
Obs 116	30,00	,00	45,00	85,52	78,50	71,48	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
Obs 117	58,00	,00	50,00	125,20	115,18	105,16	3,00	3,00	3,00	2,00	4,00
Obs 118	82,00	,00	52,00	116,70	105,40	94,10	3,00	3,00	2,00	2,00	5,00
Obs 119	43,00	,00	49,00	84,90	75,18	65,46	3,00	2,00	2,00	1,00	3,00
Obs 120	56,00	,00	45,00	118,50	111,48	104,46	2,00	3,00	3,00	2,00	4,00
Obs 121	52,00	,00	50,00	198,00	187,98	177,96	3,00	3,00	3,00	3,00	4,00
Obs 122	63,00	,00	52,00	117,52	106,22	94,92	3,00	3,00	2,00	2,00	4,00
Obs 123	48,00	1,00	58,00	81,78	67,28	52,78	3,00	2,00	1,00	1,00	3,00
Obs 124	35,00	,00	46,00	136,50	128,88	121,26	2,00	3,00	3,00	3,00	2,00
Obs 125	57,00	,00	46,00	76,28	68,66	61,04	2,00	2,00	1,00	1,00	4,00
Obs 126	75,00	1,00	49,00	101,71	91,99	82,27	2,00	2,00	2,00	2,00	5,00

Obs 127	50,00	,00	49,00	90,32	80,60	70,88	3,00	2,00	2,00	2,00	3,00
Obs 128	56,00	,00	49,00	100,65	90,93	81,21	3,00	2,00	2,00	2,00	4,00
Obs 129	46,00	,00	41,00	80,22	75,00	69,78	2,00	2,00	2,00	1,00	3,00
Obs 130	63,00	,00	49,00	97,21	87,49	77,77	3,00	2,00	2,00	2,00	4,00
Obs 131	56,00	,00	44,00	105,15	98,53	91,91	2,00	2,00	2,00	2,00	4,00
Obs 132	60,00	,00	48,00	97,40	88,48	79,56	3,00	2,00	2,00	2,00	4,00
Obs 133	50,00	1,00	50,00	87,07	77,05	67,03	2,00	2,00	2,00	1,00	3,00
Obs 134	49,00	,00	48,00	91,94	83,02	74,10	3,00	2,00	2,00	2,00	3,00
Obs 135	43,00	,00	52,00	121,96	110,66	99,36	3,00	3,00	3,00	2,00	3,00
Obs 136	64,00	,00	49,00	279,14	269,42	259,70	3,00	3,00	3,00	3,00	4,00
Obs 137	72,00	1,00	50,00	278,21	268,19	258,17	2,00	3,00	3,00	3,00	5,00
Obs 138	48,00	,00	53,00	133,38	121,38	109,38	3,00	3,00	3,00	2,00	3,00
Obs 139	61,00	,00	43,00	118,60	112,48	106,36	2,00	3,00	3,00	2,00	4,00
Obs 140	66,00	,00	51,00	102,81	92,01	81,21	3,00	2,00	2,00	2,00	5,00
Obs 141	32,00	,00	62,00	288,82	272,62	256,42	3,00	3,00	3,00	3,00	2,00
Obs 142	64,00	,00	54,00	133,00	120,40	107,80	3,00	3,00	3,00	2,00	4,00
Obs 143	43,00	,00	45,00	210,80	203,78	196,76	2,00	3,00	3,00	3,00	3,00
Obs 144	40,00	,00	48,00	121,59	112,67	103,75	3,00	3,00	3,00	2,00	3,00
Obs 145	49,00	,00	52,00	126,30	115,00	103,70	3,00	3,00	3,00	2,00	3,00
Obs 146	50,00	,00	50,00	120,97	110,95	100,93	3,00	3,00	3,00	2,00	3,00
Obs 147	50,00	,00	48,00	158,60	149,68	140,76	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
Obs 148	62,00	,00	50,00	165,47	155,45	145,43	3,00	3,00	3,00	3,00	4,00
Obs 149	51,00	,00	49,00	93,52	83,80	74,08	3,00	2,00	2,00	2,00	4,00
Obs 150	53,00	,00	53,00	147,50	135,50	123,50	3,00	3,00	3,00	3,00	4,00
Obs 151	63,00	1,00	49,00	280,00	270,28	260,56	2,00	3,00	3,00	3,00	4,00
Obs 152	40,00	,00	48,00	118,40	109,48	100,56	3,00	3,00	2,00	2,00	3,00
Obs 153	56,00	,00	49,00	100,83	91,11	81,39	3,00	2,00	2,00	2,00	4,00
Obs 154	54,00	1,00	50,00	117,53	107,51	97,49	2,00	3,00	2,00	2,00	4,00
Obs 155	54,00	,00	53,00	121,37	109,37	97,37	3,00	3,00	2,00	2,00	4,00
Obs 156	77,00	1,00	47,00	175,10	166,78	158,46	2,00	3,00	3,00	3,00	5,00
Obs 157	78,00	,00	47,00	144,90	136,58	128,26	3,00	3,00	3,00	3,00	5,00
Obs 158	67,00	,00	58,00	129,90	115,40	100,90	3,00	3,00	3,00	2,00	5,00
Obs 159	48,00	,00	53,00	304,90	292,90	280,90	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
Obs 160	67,00	,00	44,00	102,41	95,79	89,17	2,00	2,00	2,00	2,00	5,00
Obs 161	38,00	,00	48,00	83,41	74,49	65,57	3,00	2,00	2,00	1,00	3,00
Obs 162	74,00	,00	52,00	118,54	107,24	95,94	3,00	3,00	2,00	2,00	5,00
Obs 163	33,00	,00	47,00	95,48	87,16	78,84	3,00	2,00	2,00	2,00	2,00
Obs 164	66,00	1,00	31,00	82,88	80,56	78,24	1,00	2,00	2,00	2,00	5,00
Obs 165	35,00	,00	49,00	97,66	87,94	78,22	3,00	2,00	2,00	2,00	2,00
Obs 166	65,00	,00	50,00	121,30	111,28	101,26	3,00	3,00	3,00	2,00	4,00
Obs 167	49,00	1,00	54,00	103,55	90,95	78,38	2,00	2,00	2,00	2,00	3,00
Obs 168	74,00	,00	42,00	86,06	79,94	73,82	2,00	2,00	2,00	2,00	5,00
Obs 169	70,00	,00	45,00	86,94	79,92	72,90	2,00	2,00	2,00	2,00	5,00
Obs 170	53,00	,00	52,00	96,05	84,75	73,45	3,00	2,00	2,00	2,00	4,00



Obs 171	69,00	1,00	51,00	84,46	73,66	62,86	2,00	2,00	2,00	1,00	5,00
Obs 172	38,00	,00	44,00	97,27	90,65	84,03	2,00	2,00	2,00	2,00	3,00
Obs 173	45,00	,00	32,00	119,90	117,48	115,06	1,00	3,00	3,00	3,00	3,00
Obs 174	72,00	,00	47,00	87,13	78,81	70,49	3,00	2,00	2,00	2,00	5,00
Obs 175	59,00	,00	43,00	98,66	92,54	86,42	2,00	2,00	2,00	2,00	4,00
Obs 176	62,00	,00	48,00	106,64	97,72	88,80	3,00	2,00	2,00	2,00	4,00
Obs 177	71,00	,00	47,00	126,50	118,18	109,86	3,00	3,00	3,00	2,00	5,00
Obs 178	61,00	1,00	58,00	133,70	119,20	104,70	3,00	3,00	3,00	2,00	4,00
Obs 179	48,00	1,00	45,00	141,20	134,18	127,16	2,00	3,00	3,00	3,00	3,00
Obs 180	38,00	,00	49,00	116,10	106,38	96,66	3,00	3,00	2,00	2,00	3,00
Obs 181	62,00	1,00	59,00	98,79	83,69	68,59	3,00	2,00	2,00	1,00	4,00
Obs 182	58,00	,00	49,00	123,60	113,88	104,16	3,00	3,00	3,00	2,00	4,00
Obs 183	73,00	1,00	50,00	127,50	117,48	107,46	2,00	3,00	3,00	2,00	5,00
Obs 184	51,00	,00	49,00	121,60	111,88	102,16	3,00	3,00	3,00	2,00	4,00
Obs 185	40,00	,00	48,00	87,47	78,55	69,63	3,00	2,00	2,00	1,00	3,00
Obs 186	24,00	1,00	52,00	96,66	85,36	74,06	2,00	2,00	2,00	2,00	1,00
Obs 187	65,00	1,00	56,00	162,20	148,70	155,20	3,00	3,00	3,00	3,00	4,00
Obs 188	43,00	,00	48,00	110,40	101,43	92,56	3,00	3,00	2,00	2,00	3,00
Obs 189	36,00	,00	42,00	101,70	95,98	90,26	2,00	2,00	2,00	2,00	3,00
Obs 190	46,00	,00	41,00	106,30	101,08	95,86	2,00	2,00	2,00	2,00	3,00
Obs 191	67,00	,00	45,00	123,00	115,98	108,96	2,00	3,00	3,00	2,00	5,00
Obs 192	72,00	,00	47,00	112,90	105,28	97,66	3,00	3,00	3,00	2,00	5,00
Obs 193	62,00	,00	49,00	96,30	86,58	76,86	3,00	2,00	2,00	2,00	4,00
Obs 194	50,00	1,00	53,00	96,20	84,20	72,20	2,00	2,00	2,00	2,00	3,00
Obs 195	25,00	,00	45,00	93,98	86,96	79,94	2,00	2,00	2,00	2,00	1,00
Obs 196	33,00	1,00	56,00	96,13	82,63	69,13	3,00	2,00	2,00	1,00	2,00

## Anexo 7: Fotos de la extracción venosa



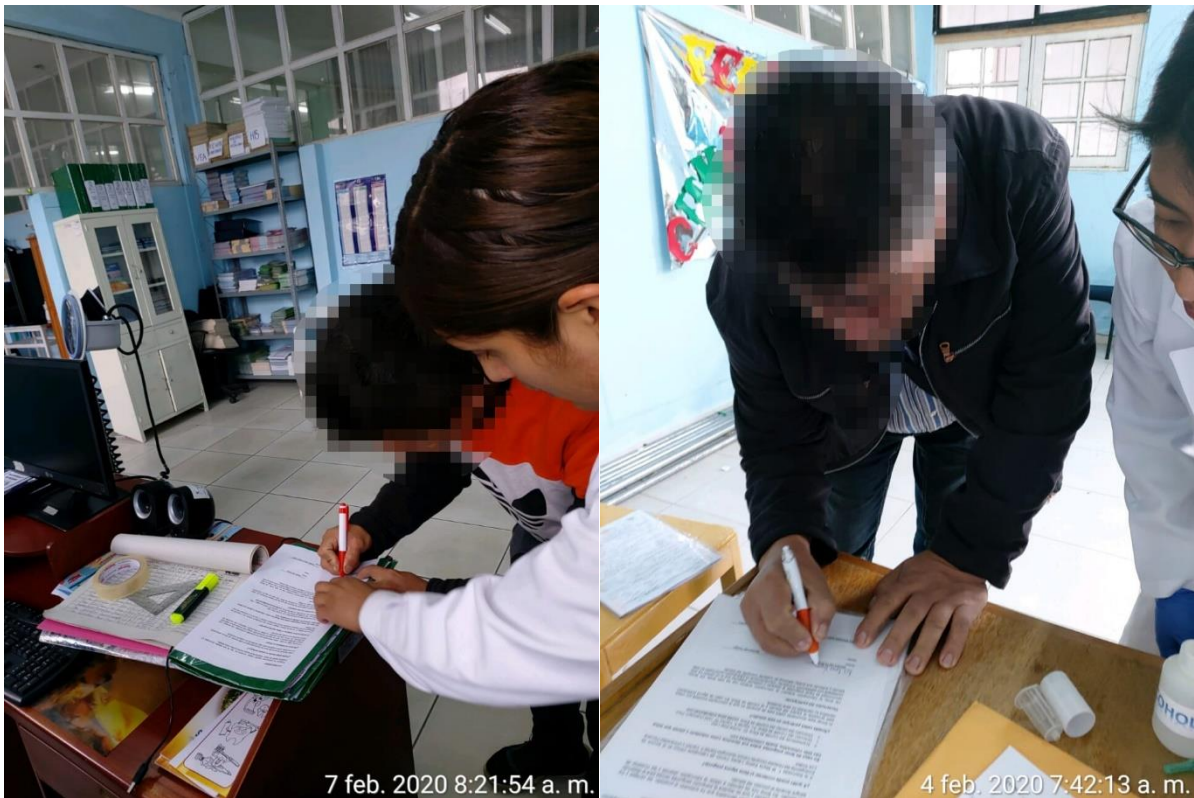
*Figura 2. Charla informativa a los pacientes del programa de enfermedades no transmisibles*



*Figura 3. Toma de muestra a los pacientes del programa de enfermedades no transmisibles*



**Figura 4. Llenado de capilares luego de la extracción sanguínea**



**Figura 5. Firma del consentimiento informado a los pacientes del programa de enfermedades no transmisibles**





**Figura 6. Procesamiento y lectura del nivel de hematocrito de los pacientes atendidos**



**Figura 7. Procesamiento de la glucosa a los 15, 60 y 120 minutos de la extracción venosa**