

# UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO



## FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD CARRERA DE LABORATORIO CLÍNICO E HISTOPATOLÓGICO

Proyecto de Investigación previo a la obtención del título de Licenciado en Ciencias de la  
Salud en Laboratorio Clínico e Histopatológico

**TRABAJO DE TITULACIÓN**  
“BIOMETRÍA HEMÁTICA Y PROTEÍNA C REACTIVA EN PROCESOS  
INFLAMATORIOS. HOSPITAL ANDINO RIOBAMBA. MAYO 2017 - JUNIO 2018”.

**Autor:**

Troya Gómez Danny Alexis

**Tutor:**

Lic. Eliana Martínez

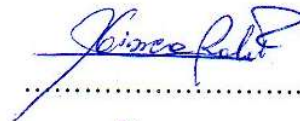
**Riobamba - Ecuador**

**Año 2018**

## REVISIÓN DEL TRIBUNAL

Los miembros del tribunal de graduación del proyecto de investigación de título: Biometría Hemática y Proteína C Reactiva en procesos inflamatorios. Hospital Andino de Riobamba. Mayo 2017 - Junio 2018, presentado por Troya Gómez Danny Alexis, dirigida por: Lic. Martínez Durán Eleana Elizabeth, una vez escuchada la defensa oral y revisado el informe final del proyecto de investigación con fines de graduación escrito en el cual se ha constatado el cumplimiento de las observaciones realizadas, remite la presente para uso y custodia en la biblioteca de la Facultad de Ciencias de la Salud de la UNACH. Para constancia de lo expuesto firman:

Mgs. Ximena Robalino  
Presidente del Tribunal



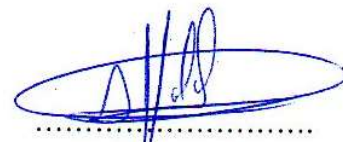
Firma

Mgs. Yisela Ramos  
Miembro del Tribunal



Firma


Ing. Félix Falconi  
Miembro del Tribunal



Firma

## DECLARACIÓN DE LA TUTORÍA DE LA INVESTIGACIÓN

Yo, Lic. Eliana Elizabeth Martínez Durán en calidad de tutora del proyecto de investigación con el tema “Biometría Hemática y Proteína C Reactiva en procesos inflamatorios. Hospital Andino de Riobamba. Mayo 2017 - Junio 2018”, propuesto por el sr. Troya Gómez Danny Alexis, egresado de la carrera de Laboratorio Clínico e Histopatológico de la Facultad de Ciencias de la Salud, luego de haber realizado las debidas correcciones certifico que se encuentran apto para la defensa pública del proyecto. En todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad facultando a las interesadas hacer uso del presente para trámites correspondientes.



Lic. Eliana Martínez Durán

Docente de la Carrera de Laboratorio Clínico e Histopatológico

## **AUTORÍA DE LA INVESTIGACIÓN:**

“La responsabilidad del contenido de este Proyecto de Graduación, corresponde exclusivamente a: TROYA GÓMEZ DANNY ALEXIS, y dirigida por: Lic. Martínez Durán Eleana Elizabeth; y el patrimonio intelectual de la misma a la Universidad Nacional de Chimborazo.”



Troya Gómez Danny Alexis

C.I: 1722486378

## AGRADECIMIENTO

Al terminar mi trabajo investigativo agradezco de manera especial a mi familia por ser mi guía mi apoyo y mi luz en este arduo camino de preparación para llegar a mi meta.

Agradezco a mi tutora Lic. Martínez Durán Eleana Elizabeth, por ser mi guía, instructora que brindo su paciencia, aliento y empeño en cada uno de mis pasos para mi preparación como profesional

*Troya Danny*

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo de investigación dedicó a Dios quien me dio la vida, fortaleza en los momentos difíciles, a mis padres, hermanos, y toda mi familia, por su apoyo moral, espiritual, porque supieron comprender la importancia de mi estudio.

De manera especial a todos los licenciados quienes me brindaron comprensión, paciencia, tolerancia y por estar pendientes durante el transcurso de mi preparación académica.

*Troya Danny*

## INDICE

<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>1</b>
<b>OBJETIVOS:</b> .....	<b>3</b>
OBJETIVO GENERAL: .....	3
OBJETIVOS ESPECÍFICOS: .....	3
<b>ESTADO DEL ARTE RELACIONADO A LA TEMÁTICA</b> .....	<b>4</b>
PROCESOS INFLAMATORIOS .....	4
CLASIFICACIÓN DE PROCESOS INFLAMATORIOS .....	4
INFLAMACIONES AGUDAS:.....	4
LAS INFLAMACIONES CRÓNICAS. ....	5
ESTIMULADORES DE LA INFLAMACIÓN. ....	6
MEDIDORES DE LA INFLAMACIÓN:.....	7
PRUEBAS PARA VALORAR PROCESOS INFLAMATORIOS .....	7
PROTEÍNA C REACTIVA .....	7
PERFIL LEUCOCITARIO .....	8
VELOCIDAD DE SEDIMENTACIÓN GLOBULAR .....	10
<b>METODOLOGÍA:</b> .....	<b>12</b>
DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN .....	12
TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	12
ENFOQUE: .....	12
COHORTE: .....	12
DETERMINACIÓN DE LA POBLACIÓN Y MUESTRA .....	13
Población:.....	13
Muestra:.....	13
Criterios de inclusión y exclusión: .....	13
TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE LA INVESTIGACIÓN .....	13
Técnica: .....	13

Instrumentos: .....	13
PROCEDIMIENTOS:.....	13
ANÁLISIS DE DATOS:.....	14
<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b> .....	14
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b> .....	19
CONCLUSIONES.....	19
RECOMENDACIONES .....	20
<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	21
<b>ANEXOS</b> .....	24



## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla Nro.1:</b> Entidades asociadas con elevación de la Proteína C reactiva .....	8
<b>Tabla Nro.2:</b> Factores que modifican la VSG.....	11
<b>Tabla Nro.3:</b> Resultados de Biometría Hemática y Proteína C Reactiva por género.....	14
<b>Tabla Nro.4:</b> Resultados de Biometría Hemática y Proteína C Reactiva por edad.....	15
<b>Tabla Nro.5:</b> Cantidad y porcentaje de resultados de Proteína C Reactiva y parámetros de la Biometría Hemática. ....	16
<b>Tabla Nro.6:</b> Procesos inflamatorios en el área de Consulta Externa y Emergencia y relación de los resultados alterados de BH, VSG y PCR.....	17

## RESUMEN

Esta investigación se enfocará en el análisis de resultados de Biometría Hemática y Proteína C Reactiva para su relación en procesos inflamatorios en pacientes que acuden al Hospital Andino de Riobamba, el estudio es descriptivo, deductivo e inductivo, no experimental con un cohorte transversal, se ocuparon los resultados de la Proteína C Reactiva y Biometría Hemática los mismos que se registraron con la edad, género, resultado de las pruebas, después de ello se clasificó cada dato obtenido para separar los resultados que se encuentren elevados de los valores de referencia utilizados para esta investigación los mismos se analizaron por medio de tablas estadística, el resultado de este estudio da que en 78 datos de las pruebas de Biometría Hemática y Proteína C Reactiva, con el 55% equivale al género femenino, mayor porcentaje con una relación del género masculino y en cuanto a la edad el mayor porcentaje se encuentran en las edades de 61 a 80 años respectivamente con el 39% a relación de las otras edades. También se detectó que el 47% presentó una Leucocitosis y Neutrofilia de igual manera en la prueba de VSG con el 32%, además en la prueba de PCR el 100% de datos que se encuentren elevados de los valores de referencia en esta prueba, así también se determinó los diferentes procesos inflamatorios en el área de Consulta Externa, el 76% corresponde a inflamaciones asociadas a enfermedades degenerativas presentándose con el mayor porcentaje en esta área y en el área Emergencia el 53% de traumatismos.

**Palabras claves:** Inflamación, Proteína C Reactiva, Velocidad de Sedimentación Globular, Biometría Hemática, Neutrofilia.

## Abstract

This research will focus on the analysis of results of Hematic Biometry and C-reactive protein for their relationship in inflammatory processes in patients who come to the Andean Hospital of Riobamba, the study is descriptive, deductive and inductive, not experimental with a cross-sectional cohort, results of the Reactive C-Protein and Hematic Biometry were occupied, the same ones that were recorded with age, gender, test results. After that, each data obtained was classified to separate the results that are high from the reference values used for this research, which were analyzed by means of statistical tables. The result of this study demonstrate that in 78 data of the tests of Hematic Biometry and C Reactive Protein, with 55% is equivalent to the feminine gender, higher percentage with related to the masculine gender. Regarding to the age, the highest percentage is found in the ages of 61 to 80 years respectively, 39% related to other ages. It was also detected that 47% presented a Leukocytosis and Neutrophilia and at the same time 32% in ESR test. In addition in PCR test 100% of data are high of the reference values in this test, the different inflammatory processes were also determined in the Outpatient area, 76% corresponds to inflammations associated with degenerative diseases, with the highest percentage in this area and in the Emergency area, 53% of injuries.

**Keywords:** *Inflammation, C Reactive Protein, Globular Sedimentation Rate, Hematic Biometry, Neutrophilia.*



Reviewed by: Solis, Lorena  
Languages Center Teacher



## INTRODUCCIÓN

Los procesos inflamatorios se dan por una serie de fenómenos moleculares, vasculares y celulares de finalidad defensiva frente a agresiones químicas, físicas o biológicas. Los aspectos básicos que se deben tomar en estos procesos, en primer lugar, la focalización de la respuesta, que tiende a reducir la zona que el agente agresor se encuentra. En segundo lugar, es inmediata la respuesta, tras una inflamación, por tanto, el impacto inespecífico, aunque puede favorecer posterior el desarrollo de respuestas específicas. En tercer lugar, sede la sangre llegaran las células inmunes al foco inflamatorio de los tejidos más cercanos. Las moléculas inmunes al legar a la sangre se activan por alteraciones vasculares. Clásicamente una inflamación se considerada algunos signos entre estos están: Calor, Rubor, Tumor y Dolor. El rubor y calor se da por alteraciones vasculares que son determinados en el foco que constituyen de acumulación sanguínea. El dolor se da por mediadores que actúan sobre las terminaciones nerviosas, en cambio el tumor es producido en la acumulación de células inmunes o el edema <sup>(1)</sup>.

Las inflamaciones pueden estar asociadas con el estrés retículo endoplásmico (RE) que este no responde su funcionalidad y uno de ellos influirá a los demás. Los tres procesos son respuestas que actúan rigurosamente reguladas, estas son fundamentales para una supervivencia, y la funcionalidad dependerá de energía suficiente así esta será adecuadamente. Lógicamente los tres procesos se van a integrar para una regulación y distribución satisfactoriamente, estos con recursos disponibles para aumentar el bienestar del organismo del cuerpo que se encuentra con diversas condiciones. En el año 2003 se descubrió que, tanto en ratón como en humanos, el tejido adiposo está infiltrado por macrófagos, hecho que supuso un gran avance en la comprensión de propaga la inflamación por medio de una obesidad <sup>(2)</sup>.

La respuesta inflamatoria va a tener un fin defensivo para así aislar al agente extraño y destruirlo, esto ocurrirá solo en tejidos vascularizados, así también sirve como reparación de tejido u órgano dañado, la reacción inmune adaptativa, va a servir para cada agente infeccioso, esto con contraste de un mecanismo de inmunidad innata considerado como estereotipo.

Los signos de inflamación pueden ser: taquicardia, aumento o cambio de temperatura temporal y leucocitosis, esto no quiere decir que será específico ni sensible para un diagnóstico de sepsis, solo va a demostrar la importancia de la evolución en pacientes con o sin sepsis<sup>(4)</sup>.

La problemática de un proceso inflamatorio se basa en que está presente en diferentes patologías entre ellas crónica que pueden provocar la muerte de una persona, la mayoría de estudios van relacionados a las patologías como cardiovasculares, pulmonar o insuficiencia renal que están vinculados a los procesos inflamatorios. Según los datos de la Organización Mundial de Salud (OMS) cada año el 80% de la población presentan varios procesos inflamatorios en diversas patologías a nivel mundial. En el 2010 se observó que 2 de cada 4 personas sufre de algún trastorno inflamatorio, entre el 60% de las personas mayores de 50 años sufren de procesos celulares y vasculares de finalidad defensiva frente a agresiones físicas. En el 2012 América Latina se obtuvo el 40% de algún proceso inflamatorio. En el Ecuador en el mismo año fue reportado más procesos inflamatorios a partir de los 30 años de edad para adelante estos procesos pueden variar dependiendo a la alteración que presente la persona, en la ciudad de Riobamba se ha detectado más de 250 datos en enfermedades reumáticas asociadas con algún proceso inflamatorio<sup>(3)</sup>.

Este estudio está guiado para dar a conocer mayor información sobre la evaluación de procesos inflamatorios, mediante el análisis de los resultados de pruebas que se realizan en un laboratorio clínico esto como ayuda a esta investigación se dará a conocer que población es la más afectada tanto en género y edad por procesos inflamatorios en pacientes atendidos en el Hospital Andino de Riobamba así también como la cantidad y porcentaje en la que está presente en los diferentes servicios hospitalarios. La presencia de leucocitosis con neutrofilia y el aumento la Velocidad de Sedimentación Globular (VSG) ayuda al diagnóstico de enfermedades tales como infecciosas e inflamatorias. A más de esto nos va a ayudar los niveles séricos para la determinación de proteínas como la Proteína C Reactiva (PCR), ayuda a evaluar los procesos inflamatorios y la evaluación en tratamientos. En una revisión que se realizó en el 2010 por González L y Restrepo J, se refirieron a las respuestas en fase aguda para la evaluación en inflamaciones de enfermedades reumáticas<sup>(4)</sup>.

## **OBJETIVOS:**

### **OBJETIVO GENERAL:**

- Analizar datos de Biometría Hemática y Proteína C Reactiva en procesos inflamatorios en pacientes que acuden al Hospital Andino de Riobamba.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

- Relacionar los resultados de Biometría Hemática y Proteína C Reactiva con la edad y género.
- Relacionar los resultados de la Proteína C Reactiva y parámetros de la Biometría Hemática.
- Determinar los diferentes procesos inflamatorios en el área de Consulta Externa y Emergencia con los resultados que se encuentre elevados de los valores de referencia de Biometría Hemática, Proteína C Reactiva y Velocidad de Sedimentación Globular.

## ESTADO DEL ARTE RELACIONADO A LA TEMÁTICA

### PROCESOS INFLAMATORIOS

Los procesos inflamatorios se dan por respuesta natural del sistema inmunológico de nuestro organismo este se activa al ver daño de células o tejido vascularizado por microorganismos o agentes extraños o agresor, también se puede dar por reacciones inmunitarias, traumatismos, necrosis, agentes físicos o químicos, entre otros.

En fin, estos procesos van a evitar desarrollar una enfermedad o infección que llega al cuerpo, también cumple con la función de proteger de agentes agresores que invadan nuestro cuerpo, a más de eso se realizará una reparación de células u tejidos dañados, estudios demuestran que los procesos inflamatorios van a darse por signos cardinales esta información describieron en una publicación de las revistas bolivianas por Herrera V y Wendie E en el año 2014<sup>(6)(7)</sup>.

### CLASIFICACIÓN DE PROCESOS INFLAMATORIOS

**Por la localización:** Cuando la inflamación se produce en un determinado lugar del organismo o cuerpo humano (itis- amigdalitis).

**Agente etiológico:** Ocasionada por agentes extrínsecos (físicos, químicos, biológicos, térmicos, mecánicos) y agentes intrínsecos (necrosis enzimática).

**Según la morfología o duración:** Propias La gravedad, el tiempo y las características peculiares de cada respuesta patología<sup>(8)</sup>. Entre las principales tenemos:

### INFLAMACIONES AGUDAS:

Esta se da por una respuesta a un agente agresor la misma que actuara rápidamente y generara la liberación de defensa del organismo como son los leucocitos y proteínas plasmáticas, las cuales se sitúan donde se encuentre el agente extraño o lesión, dentro de los signos propios de la inflamación están: enrojecimiento, edema, dolor, calor o en los peores casos perdida de funciones esta infamación contiene tres componentes principales<sup>(8)</sup>  
<sup>(9)(10)</sup>.

**Cambios en el flujo sanguíneo y en el calibre de los vasos:** se forma de manera rápida esto tras una lesión y la evolución va a determinar de la intensidad de la lesión <sup>(8) (9)</sup>.

**Aumento de la permeabilidad vascular:** Este aumento se relacionará con la salida de un flujo rico en proteínas que se dirigirán al intersticio estas características y específicas en un proceso inflamatorio agudo. En el plasma, la pérdida de proteínas se va a reducir la presión osmótica y se va a aumentar la presión hidrostática secundaria a la vasodilatación, esto va a ayudar a que este mecanismo de la salida y acumulación de líquido forme un edema <sup>(8) (9)</sup>.

**Migración en los tejidos intersticiales hacia el estímulo quimiotáctico:** En la extravasación, la zona lesionada dará la llegada de los leucocitos, en cual se conoce como procesos de quimiotaxis. Esto en todos los granulocitos dará una locomoción química y en menor proporción a los monocitos, y se verá el estímulo de esto en distintas velocidades en los linfocitos <sup>(8) (9)</sup>.

## **RESPUESTA DE FASE AGUDA DE LA INFLAMACIÓN**

Las condiciones inflamatorias amplían la respuesta inflamatoria propiamente dicho por una inflamación aguda que se encuentra en curso a una inflamación de grado crónico, ciertas reacciones inmunes, aunque se darán será por drogas, mientras tanto la fase aguda será considerada en traumas, cirugías, quemaduras, infartos, infecciones entre otras <sup>(4) (11)</sup>.

También se puede dar por una presencia sintomatológica que daría inicio en una etapa aguda, esta puede ser por microorganismos intracelulares o también pueden ser por la baja toxicidad y déficit de eliminación <sup>(4) (11)</sup>.

## **LAS INFLAMACIONES CRÓNICAS.**

Estas son relacionadas a una larga evolución que pueden durar varios meses, las circunstancias que se dan son <sup>(12)</sup>.

Se da por la reacción aguda cuando esta por un tiempo no es capaz de eliminar un agente causal <sup>(5)</sup>.

Por el agente durante un tiempo prolongado cuando la reacción aguda no es capaz de eliminarlo <sup>(5)</sup>.



Y también por procesos agudos que se encuentren en reparación los tejidos o células<sup>(5)</sup>.

## **REACCIÓN INFLAMATORIA CRÓNICA**

Es una respuesta de factores diferentes y modificables: la habilidad de que el cuerpo reaccione a cualquier irritación, esto tomando en cuenta que la piel o tejido de nuestro organismo puede verse afectado por diferentes componentes que resultan irritantes, lo cual al inicio se transforma en una inflamación aguda que si esta se agrava puede provocar una fase crónica<sup>(5)</sup>. En esta reacción puede establecerse dos tipos:

**Inflamación crónica no proliferativa:** Caracterizada por infiltraciones en las células mononucleadas estas van a ser difusa o perivascular, lo que producirá una mínima proliferación en tejidos que posean granulación, esta fase terminal de varias infecciones agudas, tales como la gastritis o nefritis intersticiales.

**Inflamación crónica proliferativa:** Esto aparecen en inflamaciones agudas van a tener la característica de formación de tejido granuloso debido a la proliferación vascular generalmente están acompañados por células plasmáticas y monocitos<sup>(13)</sup>.

## **ESTIMULADORES DE LA INFLAMACIÓN.**

Puedes activarse de algún daño en el tejido en el organismo, y esto da inicio a un proceso inflamatorio. Se diría que presentes trastornos o infecciones puedan influen para desencadenar en una respuesta inflamatoria de fase aguda, en un proceso fisiológico es común considerar que otros daños puedan afectar, como procesos de infección o respuestas inmunitarias. El resultado puede indicar que estos procesos puedan afirmar desde un punto de vista, que son más destructivo a costa de un proceso de inflamación crónico. La inflamación puede provocar la activación de varios mediadores al interior de células o tejidos lesionados, estos van a encontrarse en muchas fuentes entre ellas están:

**Subproductos bacterianos:** Establece como un activador de células defensivas de nuestro organismo como los leucocitos, esto cuando haya una inflamación en el organismo<sup>(14)</sup>.

**Fragmentos del complemento:** Eso se va activar cuando alguna proteína del complemento se fragmentará a la misma ves cuando no hay fragmentación son inactivos en el suero de la sangre del organismo, estas fragmentaciones se encargarán de llamar a las células de defensa del organismo<sup>(14)</sup>.

**Quininas:** Constan de una cantidad pequeña de péptidos, se activan cuando hay rompimiento enzimático de una proteína no activa de gran tamaño, esta secuencia produce una serie de antecedentes químicos que ayudaran para activar el proceso de coagulación que dan lugar a las quininas<sup>(14)</sup>.

**Histamina:** Esta producida por los mastocitos que ayudará a la permeabilización de capilares e induce la vasodilatación, esto permitirá la pérdida de líquidos en el torrente circulatorio y la hinchazón de tejidos con esto de dará la reacción inflamatoria<sup>(14)</sup>.

#### **MEDIDORES DE LA INFLAMACIÓN:**

**Proteínas de fase aguda de origen hepático:** proteína C-reactiva (PCR), factores del complemento C3 y C4, proteína Amiloide A Sérica (AAS), ceruloplasmina, fibrinógeno e inhibidor de la activación de plasminógeno (PAI-1).

**Citoquinas proinflamatorias,** como la interleuquina-6 (IL-6), IL-1 $\beta$ ), el factor de necrosis tumoral alfa (TNF- $\alpha$ ) y el interferón-gamma (IFN- $\gamma$ ).

**Marcadores de disfunción endotelial:** Moléculas de adhesión vasculares (como la VCAM-1 -molécula de adhesión celular vascular-1-) e intracelulares (como la ICAM-1 -molécula de adhesión intracelular-1- y la E-selectina).

**Hormonas secretadas por los adipocitos:** leptina y resistina.

**La velocidad de sedimentación globular (VSG)**<sup>(15)</sup>.

#### **PRUEBAS PARA VALORAR PROCESOS INFLAMATORIOS**

##### **PROTEÍNA C REACTIVA**

Se encuentra en cantidades mínimas en el plasma sanguíneo de nuestro organismo, pero esto cambiara en procesos inflamatorios o infecciosos, por algún trauma o neoplasia, a pesar que como marcador inflamatorio no es tan relativa ya que tiene una especificidad diagnóstica baja<sup>(4)(15)(16)</sup>.

Los valores de elevación resultan por estímulos inflamatorios esto luego de pasar por una fase aguda, provocando una elevación considerada en las primeras 6 horas con picos de 48 horas, en el proceso inflamatorio, a la vez estas reflejarán su expansión en una lesión<sup>(4)(15)</sup>.

Los valores normales son menores a 0,6 mg/dl por el método de turbidímetro, este valor puede ser alterado por varias anomalías entre ellas están los triglicéridos altos o el HDL bajo, así también como la obesidad, diabetes, un acondicionamiento físico de bajo nivel, entre otros, esto va a elevar a la Proteína C Reactiva hasta 1mg/dl, los valores mayores entre 10 mg/dl están relacionados en un 85% en pacientes que tengan infecciones bacterianas <sup>(4)</sup>(17).

**Método:**

El kit de reactivos PCR se basa en una reacción inmunológica entre antisuero de la Proteína C Reactiva que está unido a látex biológicamente, donde se insertarán partículas del PCR en la muestra de prueba. Cuando el suero contiene más de 6 mg/L de Proteína C Reactiva se mezcla con el látex reactivo, se produce aglutinación visible. La ventaja de este método es la rápida reacción de dos minutos (**Ver Anexo 2**)<sup>(18)</sup>.

**Tabla Nro.1:** Entidades asociadas con elevación de la Proteína C Reactiva

Normal o ligeramente elevada (< 1 mg/dl)	Elevación moderada (1 - 10 mg/dl)	Elevación marcada (> 10 mg/dl)
Ejercicio fuerte		
Embarazo	Infarto de miocardio	
Gingivitis	Neoplasias	
Resfriado común	Pancreatitis	
Convulsiones	Infección de mucosas	Infección bacteriana aguda (80-85%)
Depresión	(bronquitis, cistitis)	Trauma mayor
Resistencia a la insulina y diabetes	La mayoría de enfermedades del tejido conectivo	Vasculitis sistémicas
Obesidad	Artritis reumatoide	
Polimorfismos genéticos		

**Fuente:** RESTREPO, LUIS ALONSO GONZÁLEZ NARANJO Y JOSÉ FERNANDO MOLINA. Evaluación de la inflamación en el laboratorio [Online] 2010. [citado 15 Jun. 2018]. Disponible En: <http://www.elsevier.es/es-revista-revista-colombiana-reumatologia-374-articulo-evaluacion-inflamacion-el-laboratorio-S0121812310700918>

**PERFIL LEUCOCITARIO**

**CONTAJE DE GLÓBULOS BLANCOS**

Este parámetro puede variar dependiendo del género, edad es uno de los parámetros para la medición de procesos inflamatorios o de infección.

## **Leucopenia**

Se refiere a la disminución de células blancas o leucocitos en el organismo.

## **Leucocitosis**

Indica aumento en los leucocitos esto no está considerado los factores que pueda que eleven la misma como el género o edad de la persona. La leucocitosis usualmente se hace a expensas de los poli y mono morfonucleares así también a expensas de células inmaduras como sucede en las leucemias <sup>(18)</sup>.

## **RECUESTO DIFERENCIAL DE LEUCOCITOS – FÓRMULA LEUCOCITARIA**

Este parámetro nos ayudara a evaluar procesos inflamatorios o infecciosos, ayudara a la determinación de en alteraciones en el un organismo tales como las intoxicaciones por sustancias químicas, así también como las drogas, también ayudara en trastornos como la leucemia, y algunos efectos que producen los tratamientos como la quimioterapia, dentro de este parámetro revisaremos los 5 tipos de células blancas que lo conforman <sup>(18)</sup>.

## **DISMINUCIÓN EN EL RECUESTO DIFERENCIAL DE LEUCOCITOS**

**Neutropenia:** Reducción del recuento de neutrófilos aumenta el riesgo y la gravedad de las infecciones bacterianas y micóticas.

**Eosinopenia:** Patológicamente se puede deber alguna situación de estrés, infección bacteriana aguda, o a la administración de glucocorticoides.

**Linfocitopenia:** Un recuento bajo es altamente sospechoso de una inmunodeficiencia combinada severa.

**Monocitopenia:** Puede deberse a aplasia medular o a leucemia de células peludas, puede ser secundaria a esteroides, radioterapia o ansiedad.

**Basopenia:** Indicador de ovulación, hallazgo relativamente en la urticaria <sup>(18)</sup>.

## **AUMENTO EN EL RECUENTO DIFERENCIAL DE LEUCOCITOS**

**Neutrofilia:** La causa más importante es la infección aguda, crónica, procesos mieloproliferativos, glucocorticoides, liberación de adrenalina (ejercicio intenso, estrés) y tabaquismo.

**Eosinofilia:** Enfermedades alérgicas, colágena vascular y en tumores malignos.

**Basofilia:** Enfermedades mieloproliferativas.

**Linfocitosis.** Causas de la linfocitosis monoclonal relacionada con un defecto linfoide (leucemia prolinfocítica, linfocítica crónica, linfoblástica aguda), linfocitosis policlonal suele estar relacionada con infecciones víricas o bacterianas.

**Monocitosis:** Puede deberse a infecciones crónicas o tumores <sup>(18)</sup>.

La determinación de biometría hemática en el Laboratorio Clínico del Hospital Andino de Riobamba ocupa el equipo automatizado HumaCount 30 TS (**ver anexo 3**).

### **Método**

Método totalmente automatizado, utilizado de impedancia (método Coulter) para la medición y conteo de células sanguíneas y los cambios que se den en la impedancia térmica que pasan a través de una pequeña apertura, con una partícula acompañada de líquido conductor <sup>(20)</sup>.

## **VELOCIDAD DE SEDIMENTACIÓN GLOBULAR**

Desde hace algunos años atrás se referencia a evaluar procesos inflamatorios en la fase aguda. En esta prueba los eritrocitos se van a precipitar durante una hora, el resultado será expresado en milímetros y se realizara en sangre no coagulada, hoy en día es considerada como mayor uso en procesos inflamatorios ya que su bajo costo y su facilidad de determinación, lo cual también ayuda a que sea una de las mayores utilizadas es que su sensibilidad es alta, aunque también se debe decir que su especificidad es baja <sup>(19) (20)</sup>.

Los valores van a depender mucho del género, edad, el valor de referencia es hasta 20mm/hora, esto será siempre y cuando las personas sean menores de 50 años, esto quiere decir que se presentara una elevación en el valor en personas que superen esa edad, en

procesos inflamatorios se elevara en 48 horas luego de que se inicie el proceso, pasado los 10 días se puede normalizar <sup>(4)</sup>.

La Velocidad de Sedimentación Globular, se considera una prueba de tamizaje en procesos inflamatorios, se utiliza en dar seguimiento a pacientes con artritis reumatoide o en artritis temporal, además conjuntamente con la Proteína C Reactiva, son encargados de realizar la evaluación de una inflamación, pero la desventaja de este parámetro de la biometría hemática es que no se puede dar seguimiento a alteraciones como el Lupus Eritematoso Sistémico (LES) o miopatías inflamatorias <sup>(19)</sup> <sup>(4)</sup>.

En el siguiente cuadro se realizará una observación para ver qué factores pueden influenciar para que el valor de la Velocidad de Sedimentación Globular glose eleve.

**Tabla Nro.2:** Factores que modifican la VSG

Aumentan	Disminuyen	La alteran sin significado clínico o con efecto dudoso
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Edad avanzada</li> <li>- Sexo femenino</li> <li>- Embarazo</li> <li>- Anemia</li> </ul> <p><b>Anormalidades de los eritrocitos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Macroцитosis</li> </ul> <p><b>Factores técnicos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Problemas de dilución</li> <li>- Temperatura elevada de la muestra</li> <li>- Inclinación del tubo</li> </ul> <p><b>Niveles elevados de fibrinógenos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Infección</li> <li>- Inflamación</li> <li>- Malignidad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Leucocitosis marcada</li> <li>- Policitemia</li> </ul> <p><b>Anormalidades de las proteínas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hipofibrinogenemia</li> <li>- Hipogamaglobulinemia</li> <li>- Disproteïnemia con estados de hiperviscosidad</li> </ul> <p><b>Factores técnicos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Problemas de dilución</li> <li>- Mezcla inadecuada de la muestra</li> <li>- Formación de coágulos</li> <li>- Vibración durante la ejecución de la prueba</li> <li>- Inclinación del tubo</li> </ul> <p><b>Anormalidades de los eritrocitos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Esferocitosis</li> <li>- Acantosis</li> <li>- Microcitosis</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Obesidad</li> <li>- Alimentación reciente</li> <li>- Temperatura corporal</li> <li>- Aspirina</li> <li>- Antiinflamatorios no esteroideos</li> </ul>

**Fuente:** RESTREPO, LUIS ALONSO GONZÁLEZ NARANJO Y JOSÉ FERNANDO MOLINA. Evaluación de la inflamación en el laboratorio [Online] 2010. [citado 15 Jun. 2018]. Disponible En: <http://www.elsevier.es/es-revista-revista-colombiana-reumatologia-374-articulo-evaluacion-inflamacion-el-laboratorio-S0121812310700918>.

## **METODOLOGÍA:**

### **DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN**

Este estudio es descriptivo, deductivo e inductivo donde una base de datos se analizó para determinar el porcentaje en edad y género con resultados encuentren elevados de los valores de referencia de la Proteína C Reactiva y parámetros de la Biometría Hemática.

La aplicación y manejo de valores sobre la ética, al solicitar los debidos permisos y autorizaciones al hospital para que se de esta investigación y utilización de resultados de pruebas que se necesiten, así también se mantuvo la confiabilidad en los pacientes que se realizaron los exámenes en el laboratorio del hospital así manteniendo la privacidad de los mismos.

Los resultados de pruebas que se utilizaron en esta investigación corresponden a la Proteína C Reactiva y parámetros de la Biometría Hemática, esto teniendo en cuenta los resultados que se encuentren elevados de los valores de referencia, para dar con el objetivo de la investigación que fue la relación de estos dos parámetros.

### **TIPO DE INVESTIGACIÓN.**

Este estudio es no experimental con un cohorte trasversal donde la población muestral fue tomada del Hospital Andino de Riobamba, en un período de un año, la cual se ocuparon datos de las pruebas que se realizan en el laboratorio, específicamente de la Proteína C Reactiva y Biometría Hemática.

### **ENFOQUE:**

Este trabajo radica en un estudio cuantitativo ya que se evaluó datos estadísticos, para determinar la relación existente entre la Biometría Hemática y Proteína C Reactiva.

### **COHORTE:**

El estudio es de carácter trasversal ya que se lo realizó en un solo momento durante el período de un año.

## **DETERMINACIÓN DE LA POBLACIÓN Y MUESTRA**

### **Población:**

En esta investigación se trabajó con 165 resultados de las pruebas de Proteína C Reactiva y Biometría Hemática de la base de datos del Laboratorio Clínico del Hospital Andino de Riobamba.

### **Muestra:**

La muestra fue de 78 resultados de las pruebas de Proteína C Reactiva y Biometría Hemática de la base de datos del Laboratorio Clínico del Hospital Andino de Riobamba del período mayo 2017 a junio 2018.

Se aplicó criterios de inclusión y exclusión para la muestra.

### **Criterios de inclusión y exclusión:**

Fueron excluidos del proyecto de investigación todos los resultados normales y disminuidos únicamente incluyendo resultados más altos de los normal en comparación con los valores de referencia empleados por la casa de salud mencionada anteriormente.

## **TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE LA INVESTIGACIÓN**

**Técnica:** Observación y Análisis estadístico.

**Instrumentos:** Matriz de tabulación de datos mediante el programa Excel versión 2016.

### **PROCEDIMIENTOS:**

Para la realización de esta investigación se realizó la correspondiente solicitud al jefe de docencia el Dr. Burbano para que autorice la utilización de resultados de laboratorio clínico del Hospital Andino de Riobamba (ver anexo 1), con los resultados de las pruebas de Proteína C Reactiva y Biometría Hemática, con un período de un año, tomando los resultados encuentren elevados de los valores de referencia, se empleará el sistema estadístico.

Los mismos que se registraron con la edad, genero, resultado de las pruebas y código empleado por el investigador, después de ello se clasifico cada dato obtenido para separar



los resultados alterados de los normales de las pruebas utilizadas para esta investigación que sirvieron para el análisis por medio de tablas estadísticas para ver el porcentaje en edades, género y servicios como consulta externa y emergencias, así también se relacionara las pruebas de una Proteína C Reactiva y Biometría Hemática en procesos inflamatorios.

### ANÁLISIS DE DATOS:

Utilizando una matriz de datos tabulados empleó el programa de EXCEL versión 2016 se generó tablas estadísticas para ver el porcentaje en edad y género que existe entre los resultados de una Biometría Hemática y Proteína C Reactiva tomados de la base de datos del hospital andino de Riobamba durante el año.

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los procesos inflamatorios pueden presentarse en diferentes patologías, edades o género por ello es importante analizar el porcentaje que existe en el estudio planteado.

**Tabla Nro.3:** Resultados de Biometría Hemática y Proteína C Reactiva por género.

GÉNERO	FRECUENCIA		PORCENTAJE
	BIOMETRÍA HEMÁTICA	PROTEÍNA C REACTIVA	
Femenino	43	43	55%
Masculino	35	35	45%
<b>TOTAL</b>	<b>78</b>	<b>78</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Base de datos del Laboratorio Clínico del Hospital Andino de Riobamba.

### ANÁLISIS

De acuerdo a la población en estudio se estable que de 78 datos de las pruebas de Biometría Hemática y Proteína C Reactiva, el 55% equivale a 43 datos del género femenino y 45% equivale a 35 datos del género masculino, estableciendo que el género femenino tiene un porcentaje mayor al realizarse estas pruebas (Tabla N° 3).

## DISCUSIÓN:

En el 2008 Herrera J, Treviño A, Medina H, realizaron una investigación con 25 pacientes, 15 con neoplasias hematológicas y el resto (10) con tumores sólidos, predominando el género masculino (56%) sobre las mujeres, en una relación hombre-mujer de 1.27:1.0, y con edad promedio de 64.6 meses (5.3 años) <sup>(25)</sup>. En la investigación presentada se muestra el mayor índice de porcentaje al realizarse estas pruebas en el género femenino con el 55%.

**Tabla Nro.4:** Resultados de Biometría Hemática y Proteína C Reactiva por edad.

FRECUENCIA			
EDADES	BIOMETRÍA HEMÁTICA	PROTEÍNA C REACTIVA	PORCENTAJE
1 a 20 años	5	5	6%
21 a 40 años	14	14	18%
41 a 60 años	17	17	22%
61 a 80 años	30	30	39%
> 81 años	12	12	15%
<b>TOTAL</b>	<b>78</b>	<b>78</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Base de datos del Laboratorio Clínico del Hospital Andino de Riobamba.

## ANÁLISIS

De acuerdo a la población en estudio se estable que de 78 datos de las pruebas de Biometría Hemática y Proteína C Reactiva, el 6% equivalente a 5 datos que oscilan en la edad de 1 a 20 años, el 18% equivalente a 14 datos que oscilan en la edad de 21 a 40 años, el 22% equivalente a 17 datos que oscilan en la edad de 41 a 60 años, el 39% equivalente a 30 datos que oscilan en la edad de 61 a 80 años, el 15% equivalente a 12 datos que oscilan en la edad de >81 años. Pudiendo determinar que existe un mayor porcentaje al realizar las pruebas de Proteína C reactiva y Biometría Hemática en las edades de 61 a 80 años respectivamente (Tabla N° 4).

## DISCUSIÓN:

De las patologías más comunes se realizó una categorización para la diferenciación entre inflamaciones agudas y crónicas, esto con una investigación de Arias M noto fue que hay un mayor porcentaje en edades de 19 a 50 años de edad que acumula más de 60% (24). En la investigación se muestra el mayor porcentaje pruebas de Proteína C reactiva y Biometría Hemática realizadas en las edades de 61 a 80 años con el 39%.

**Tabla Nro.5:** Cantidad y porcentaje de resultados de Proteína C Reactiva y parámetros de la Biometría Hemática.

PARÁMETROS	VALORES REFERENCIA	INTERPRETACIÓN	CANTIDAD	%	
BIOMETRÍA HEMÁTICA	LEUCOCITOS	5000 – 10000 x mm <sup>3</sup>	Leucocitosis	78	47%
			Normal	87	53%
	<b>TOTAL</b>			<b>165</b>	<b>100%</b>
	Neutrófilos	50 – 75 %	Neutrofilia	78	47%
			Normal	87	53%
	<b>TOTAL</b>			<b>165</b>	<b>100%</b>
	Velocidad de sedimentación globular (VSG)	20 mm/h	Elevado	21	32%
Normal			44	68%	
<b>TOTAL</b>			<b>65</b>	<b>100%</b>	
SEROLOGÍA	Proteína C Reactiva (PCR)	> 6 mg/dl	Reactivo	165	100%
				<b>TOTAL</b>	

**Fuente:** Base de datos del Laboratorio Clínico del Hospital Andino de Riobamba.

## ANÁLISIS:

Se establece el porcentaje de resultados de las pruebas de Biometría Hemática (BH), Velocidad de Sedimentación Globular (VSG) y Proteína C Reactiva (PCR) empleando los datos alterados, se detectó que el 47% de datos con 78 casos presentó una Leucocitosis y Neutrofilia de igual manera en la prueba de VSG con 21 datos elevados siendo el 32%, además se establece que todos los valores normales de leucocitos como neutrófilos con 87 datos siendo el 53%, la prueba de VSG con 44 casos siendo el 68%, en la prueba de PCR

se observan una cantidad de 165 datos que corresponde al 100% de datos en esta prueba (Tabla N°5).

**Tabla Nro.6:** Procesos inflamatorios en el área de Consulta Externa y Emergencia y relación de los resultados alterados de BH, VSG y PCR.

SERVICIOS	PROCESOS INFLAMATORIOS	BIOMETRÍA HEMÁTICA				PROTEÍNA C REACTIVA		
		LEUCOCITOSIS	NEUTROFILIA	PORCENTAJE	VSG	PORCENTAJE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
		FRECUENCIA			FRECUENCIA			
Consulta Externa	Inflamaciones asociadas a enfermedades degenerativas	16	16	76%	16	0%	16	76%
	Infecciones	3	3	14%	3	0%	3	14%
	Cambios vasculares	2	2	10%	2	0%	2	10%
<b>TOTAL</b>		<b>21</b>				<b>100%</b>		
Emergencia	Infecciones	5	5	9%	0	0%	5	9%
	Inflamaciones	20	20	35%	0	0%	20	35%
	Traumatismos	30	30	53%	0	0%	30	53%
	Tóxicos	2	2	3%	0	0%	2	3%
<b>TOTAL</b>		<b>57</b>				<b>100</b>		

**Fuente:** Base de datos del Laboratorio Clínico del Hospital Andino de Riobamba.

**ANÁLISIS:**

Los principales procesos inflamatorios que se presentan de Consulta Externa estableciendo que el 76% corresponde a Inflamaciones asociadas a enfermedades degenerativas

presentándose 16 casos, el 14% corresponde a Infecciones presentándose 3 casos y el 10% corresponde a cambios vasculares presentándose 2 casos, en el área de Emergencia se presentan 5 casos de Infecciones correspondiente al 9%, el 35% de Inflamaciones con 20 casos, el 53% de Traumatismos con 30 casos y el 3% de por presencia Tóxicos con 2 casos respectivamente, llegando a establecer de acuerdo a estos resultados que los diferentes procesos inflamatorios con mayor prevalencia en el área de Consulta Externa son las Inflamaciones asociadas a enfermedades degenerativas de acuerdo a las estadísticas presentadas y en el área de Emergencia los Traumatismos son los procesos inflamatorios con mayor prevalencia (Tabla N°6).

## **DISCUSIÓN**

En una investigación presentada en el 2014 por Rendon I, dio a conocer que Biometría Hemática y Proteína C Reactiva se elevarían su resultado a partir las primeras horas. Cuando no presentan alteraciones en los estudios de laboratorio y no tienen signos y síntomas de Síndrome de respuesta inflamatoria sistémica el tratamiento se debe mantener solo por tres días ya que se descarta el diagnóstico de sepsis, se incluyen en este grupo (84%), y en 17 de ellos el tratamiento se continuó por más de tres días <sup>(23)</sup>.

En nuestro estudio hay una leve elevación en la Proteína C Reactiva, y en algunos parámetros de la Biometría Hemática, dando a que una inflamación tiene lugar en las primeras 6 a 24 horas desde el trastorno adquirido, y en algunos pacientes de Consulta Externa se puede observar aumento o disminución conforme pasaba el tiempo.

En estudios realizados por Herrera J, Treviño A, Medina H en el 2008, analizaron el comportamiento en los elementos de la biometría hemática y tiempos de coagulación, independientemente del tipo de neoplasia de los participantes, destacando que la mayoría de ellos se encontraban dentro de parámetros que se pueden considerar como normales. Situación que fue diferente para el caso de las neoplasias hematológicas, donde se encontró correlación moderada, en todos los casos positivos, entre la PCR y Velocidad De Sedimentación Glomerular. Particularmente, tratamos de mostrar la diferencia en los valores de las medidas antropométricas y marcadores bioquímicos de síndrome inflamatorio de bajo grado entre los pacientes con tumores sólidos y neoplasias hematológicas <sup>(25)</sup>.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### CONCLUSIONES

- Se realizó el análisis relacionada al género con la cantidad de los resultados de Biometría Hemática y Proteína C Reactiva, dando el mayor porcentaje al género femenino con el 55% con una relación del género masculino y en edades, el mayor porcentaje en realizarse las pruebas son edades entre 61 a 80 años respectivamente con el 39% con relación a las otras edades.
- El porcentaje de resultados de las pruebas de Biometría Hemática (BH), Velocidad de Sedimentación Globular (VSG) y Proteína C Reactiva (PCR) empleando resultados que se encuentran elevados de los valores de referencia, se detectó que el 47% presentó una Leucocitosis y Neutrofilia de igual manera en la prueba de VSG con el 32%, además en la prueba de PCR el 100% de datos alterados en esta prueba.
- Se realizó una determinación de los diferentes procesos inflamatorios en el área de Consulta Externa el 76% corresponde a Inflamaciones asociadas a enfermedades degenerativas presentándose con el mayor porcentaje en esta área y en el área Emergencia el 53% de Traumatismos, da el mayor porcentaje, esto con los resultados que se encuentren elevados de los valores normales de Biometría Hemática, Proteína C Reactiva y Velocidad de Sedimentación Globular.

## RECOMENDACIONES

- Al realizar un estudio de procesos inflamatorios se puede destacar varias patologías por la relación que existe dentro del género y edad es fundamental saber los valores de referencia de cada prueba ya que estos pueden cambiar dependiendo a la edad que se encuentre con esto se puede establecer el porcentaje de afectación de una patología o traumatismo que esté pasando el paciente.
- El PCR es una prueba específica para la evaluación de un proceso inflamatorio, aunque en ocasiones se verán afectados su concentración en los resultados esto puede deberse a patologías o irregularidades del organismo de un paciente, es recomendable realizar pruebas que evalúen procesos inflamatorios como es la ferritina entre otras, para establecer un mejor diagnóstico.
- Hay que tomar en cuenta que estas pruebas ayudan mucho al diagnóstico del paciente, en el laboratorio clínico, son recomendables por su tiempo de análisis es decir que no tardara más de una hora, para obtener el resultado, en excepción de la Velocidad De Sedimentación Globular que tomara una hora en realizarse.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Bordés González, R. Profesor Titular de Bioquímica de la E.U.C.S. <https://ruidera.uclm.es>. [Online].; 2010. Available from: <https://ruidera.uclm.es/xmlui/bitstream/handle/10578/266/1994-5.pdf?sequence=1>.
2. Contreras MV. [www.balsinde.org](http://www.balsinde.org). [Online].; 2011. Available from: <http://www.balsinde.org/papers/DT-2011-mv.pdf>.
3. [www.who.int](http://www.who.int). [Online].; 2012. Available from: [http://www.who.int/medicines/areas/quality\\_safety/3PedPainGLs\\_coverspanish.pdf](http://www.who.int/medicines/areas/quality_safety/3PedPainGLs_coverspanish.pdf).
4. RESTREPO LAGNYJFM. <http://www.elsevier.es>. [Online].; 2010. Available from: <http://www.elsevier.es/es-revista-revista-colombiana-reumatologia-374-articulo-evaluacion-inflamacion-el-laboratorio-S0121812310700918>.
5. MUÑOZ DRR. [www.iztacala.unam.mx](http://www.iztacala.unam.mx). [Online].; 2012. Available from: <http://www.iztacala.unam.mx/rrivas/NOTAS/Notas7Patpulpar/infcronica.html>.
6. Wendie VHE. <http://www.revistasbolivianas.org.bo>. [Online].; 2014. Available from: [http://www.revistasbolivianas.org.bo/scielo.php?pid=S2304-37682014000400004&script=sci\\_arttext](http://www.revistasbolivianas.org.bo/scielo.php?pid=S2304-37682014000400004&script=sci_arttext).
7. Antonio González-Chávez SEAGRILP. <http://www.redalyc.org>. [Online].; 2011 [cited 2018 Junio 23. Available from: <http://www.redalyc.org/pdf/662/66221099017.pdf>.
8. Villalba E. Inflamación I - Revista de Actualización Clínica Investigativa. 2014 ; 43.
9. Robbins. Patología Estructural y funcional.: Interamericana - 6ta edición; 2012.
10. LABOKLIN. LABOKLIN. [Online].; 2014 [cited 2018 Julio 11. Available from: [http://v17.laboklin.de/pdf/es/aktuell/lab\\_akt\\_1411\\_es.pdf](http://v17.laboklin.de/pdf/es/aktuell/lab_akt_1411_es.pdf).
11. Milagros Lisset León Regal AAB,JOdAG,LMA,JAVC,JÁCdS. [scielo.sld.cu](http://scielo.sld.cu). [Online].; 2015 [cited 2018 julio 11. Available from: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2221-24342015000100006](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2221-24342015000100006).
12. Cáncer IND. [www.cancer.gov](http://www.cancer.gov). [Online].; 2015 [cited 2018 Junio 12. Available



- from: <https://www.cancer.gov/espanol/cancer/causas-prevencion/riesgo/inflamacion-cronica>.
13. Eusalud. <http://eusalud.uninet.edu>. [Online].; 2016 [cited 2018 Junio 22. Available from: [http://eusalud.uninet.edu/misapuntes/index.php/Inflamacion\\_Cronica#Tipos de inflamaci.C3.B3n\\_cr.C3.B3nica](http://eusalud.uninet.edu/misapuntes/index.php/Inflamacion_Cronica#Tipos_de_inflamaci.C3.B3n_cr.C3.B3nica).
  14. A JLIC. Introducción a la microbiología, Volumen 2. In A JLIC. Introducción a la microbiología.: REVERTE.
  15. Prados A. <http://andreuprados.com>. [Online].; 2015 [cited 2018 Junio 13. Available from: <http://andreuprados.com/2015/11/25/explorando-estado-inflamatorio-una-analitica-sangre/>.
  16. Dr. Guillermo Urquiza Ayala DRAC. [www.scielo.org.bo](http://www.scielo.org.bo). [Online].; 2017 [cited 2018 Junio 11. Available from: [http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1726-89582017000200011](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-89582017000200011).
  17. Barrera G. PCR en tiempo real: una metodología útil para la detección y cuantificación de granulovirus. 2016; Vol. XVIII No. 2(<http://www.scielo.org.co/pdf/biote/v18n2/v18n2a04.pdf>).
  18. García F, Heredia , Rivera , Dávila. Revista Sanid Milit - Leucocitos. 2012; 66(1).
  19. Márquez MC. Determinación de VSG: comparación de los métodos de Wintrobe y microhematocrito. 2016; Volumen 18(<http://www.scielo.org.co/pdf/rsap/v18n6/0124-0064-rsap-18-06-00946.pdf>).
  20. María de Lourdes Lemus Varela AVS. <http://www.medigraphic.com>. [Online].; 2009 [cited 2018 Junio 13. Available from: <http://www.medigraphic.com/pdfs/micro/ei-2009/ei092d.pdf>.
  21. RECILLAS IYR. APEGO A LAS GUIAS CLINICAS PARA EL TRATAMIENTO DE. [Online].; 2014 [cited 2018 julio 22. Available from: <https://cdigital.uv.mx/bitstream/handle/123456789/41674/RendonRecillasIsmene.pdf?sequence=2&isAllowed=y>.
  22. Arias H. La Proteína C Reactiva, Velocidad de electrosedimentacion y Hormona estimuladora de la tiroides como reactantes en fase aguda. [Online].; 2014 [cited

- 2018 Julio 22. Available from:  
<http://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/595/1/75966.pdf>.
23. Jorge Carlos Herrera-Silva ATMHMR. Asociación entre marcadores de inflamación sistémica de. [Online].; 2008 [cited 2018 Julio 22. Available from:  
<http://www.scielo.org.mx/pdf/bmim/v65n3/v65n3a2.pdf>.
24. Mote DJD. Síndrome de respuesta inflamatoria sistémica. 2009; Vol. XXIII, Núm. 4(<http://www.medigraphic.com/pdfs/medcri/ti-2009/ti094g.pdf>).
25. www.bbc.com. [Online].; 2010. Available from:  
[http://www.bbc.com/mundo/noticias/2010/10/101005\\_inflamacion\\_heridas\\_me](http://www.bbc.com/mundo/noticias/2010/10/101005_inflamacion_heridas_me)  
[n](#).
26. Robbins. Patología Humana: Elsevier - 7ma edición ; 2014.

# **ANEXOS**

# **Anexo N°1:**

Autorización del hospital para la utilización de la base de datos del laboratorio clínico.

Riobamba, 06 de julio del 2018  
OF.No.298-DDI-HACH.2018

Mgs. Ximena Robalino  
DIRECTOR DE LA CARRERA DE LABORATORIO CLÍNICO E  
HISTOPATOLÓGICO DE UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO  
Presente.-

De mi consideración:

Por medio de la presente y en respuesta al oficio s/n, de fecha 8 de junio de 2018, AUTORIZO, al Sr. Troya Gómez Danny Alexis, estudiante de la Universidad Nacional de Chimborazo – Carrera de Laboratorio Clínico e Histopatológico, a acudir al Área de Laboratorio Clínico de esta casa de salud, para la realización del Proyecto de **“Biometría Hemática y Proteína C Reactiva en procesos inflamatorios. Hospital General Andino de Chimborazo. Mayo 2017- Junio 2018.** debiendo cumplir 200 horas, bajo la tutoría de la Dra. Mónica Moreno Jefe del Área de Laboratorio de la Institución.

Recalcando que durante su asistencia, el estudiante no tendrá ninguna relación de tipo laboral con esta casa de salud.

Por la atención prestada mi agradecimiento.

Atentamente,



Urbano Solís Cortes  
Médico Especialista en PNEUMATOLOGÍA  
C.I. 569224

Dr. Urbano Solís  
ENCARGADO DE DOCENCIA E INVESTIGACIÓN  
HOSPITAL GENERAL ANDINO DE CHIMBORAZO

# **Anexo N°2:**

Técnica de la Proteína C Reactiva utilizada en el laboratorio clínico del Hospital Andino de  
Riobamba.

### ATLAS C-REACTIVE PROTEIN (CRP) LATEX KIT

For the qualitative and semi-quantitative measurement of C-reactive protein (CRP) in human serum.

**[NO]** For *in vitro* diagnostic and professional use only

Store at 2-8°C

#### INTENDED USE

Atlas C-Reactive Protein (CRP) is used to measure the CRP in human serum qualitatively and semi-quantitatively.

#### INTRODUCTION

C-reactive protein (CRP), the classic acute-phase of human serum, is synthesized by hepatocytes. Normally, it is present only in trace amounts in serum, but it can increase as much as 1,000-fold in response to injury or infection. The clinical measurement of CRP in serum therefore appears to be a valuable screening test for organic disease and a sensitive index of disease activity in inflammatory, infective and ischemic conditions. MacLeod and Avery found that antibody produced against purified CRP provided a more sensitive test than the C-polysaccharide assay. Since that time a number of immunological assays have been devised to measure CRP such as capillary precipitation, double immunodiffusion and radical immunodiffusion.

The CRP reagent kit is based on the principle of the latex agglutination assay described by Singer and Plotz. The major advantage of this method is the rapid two (2) minute reaction time.

#### PRINCIPLE

The CRP reagent kit is based on an immunological reaction between CRP Antisera bound to biologically inert latex particles and CRP in the test specimen. When serum containing greater than 6 mg/L CRP is mixed with the latex reagent, visible agglutination occurs.

#### MATERIALS

##### MATERIALS PROVIDED

- CRP Latex Reagent-Latex particles coated with goat IgG anti-human CRP, pH 8.2. **MIX WELL BEFORE USE.**

- CRP Positive Control Serum: A stabilized pre-diluted human serum containing 20mg/L CRP.
- CRP Negative Control Serum: A stabilized pre-diluted animal serum.
- Glass Slides.
- Stirring Sticks.

##### MATERIALS REQUIRED BUT NOT PROVIDED

- Mechanical rotator with adjustable speed at 80-100 r.p.m.
- Vortex mixer.
- Pipettes 50 µL
- Glycine Buffer (20x): add one part to nineteen parts of distilled water before use.

#### PRECAUTIONS

- Reagents containing sodium azide may be combined with copper and lead plumbing to form highly explosive metal azides. Dispose of reagents by flushing with large amounts of water to prevent azide buildup.
- For *In Vitro* diagnostic use.
- Positive and negative controls prepared using human serum found negative for hepatitis B surface antigen (HBsAg) by FDA required test; however, handle controls as if potentially infectious.
- Accuracy of the test depends on the drop size of the latex reagent (40µl). Use only the dropper provided with the latex and hold perpendicularly when dispensing.
- Glass slides should be thoroughly rinsed with water and wiped with lint-free tissue after each use.

#### STORAGE AND STABILITY

- Reagents are stable until specified expiry date on bottle label when stored refrigerated (2-8°C).

#### DO NOT FREEZE:

- The CRP latex reagent, once shaken must be uniform without visible clumping. When stored refrigerated, a slight sedimentation may occur and should be considered normal.
- Do not use the latex reagent or controls if they become contaminated.

#### SPECIMEN COLLECTION AND STORAGE

- Use fresh serum collected by centrifuging clotted blood.

- If the test cannot be carried out on the same day, store the specimen for 7 days at 2-8°C and for 3 months at -20°C.
- For longer periods the sample must be frozen.
- As in all serological tests, hemolytic or contaminated serum must not be used.
- Do not use plasma.

#### PROCEDURE

##### A. QUALITATIVE TEST:

1. Allow the reagents and samples to reach room temperature. The sensitivity of the test may be reduced at low temperatures.
2. Place 40 µL of the sample and one drop of each Positive and Negative controls into separate circles on the slide test.
3. Mix the CRP-latex reagent vigorously or on a vortex mixer before using and add one drop (40 µL) next to the samples to be tested.
4. Mix the drops with a stirrer, spreading them over the entire surface of the circle. Use different stirrers for each sample.
5. Place the slide on a mechanical rotator at 80-100 r.p.m. for 2 minutes. False positive results could appear if the test is read later than two minutes.

##### B. SEMI-QUANTITATIVE TEST:

1. Make serial two fold dilutions of the sample in 9 g/L saline solution.
2. Proceed for each dilution as in the qualitative method.

#### QUALITY CONTROL

Positive and Negative controls are recommended to monitor the performance of the procedure, as well as a comparative pattern for a better result interpretation. All result different from the negative control result, will be considered as a positive.

#### INTERPRETATION OF RESULTS

##### A. QUALITATIVE TEST:

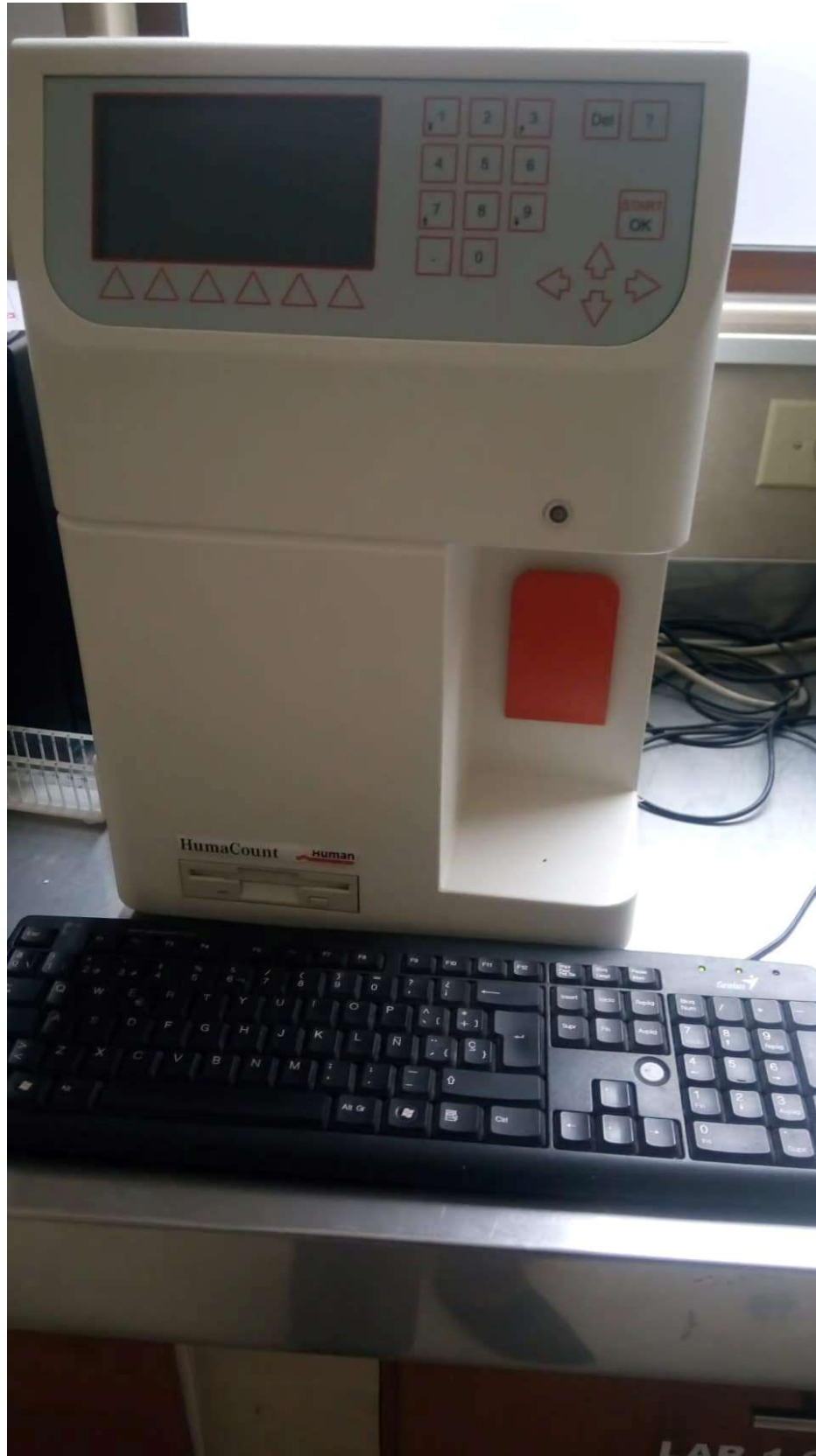
A negative reaction is indicated by a uniform milky suspension with no agglutination as observed with the CRP Negative Control.

A positive reaction is indicated by any observable agglutination in the reaction mixture. The specimen reaction should be compared to the CRP Negative Control (Fig. 1).

# **Anexo N°3:**

Equipo hematológico ocupado por del laboratorio clínico del Hospital Andino de  
Riobamba.

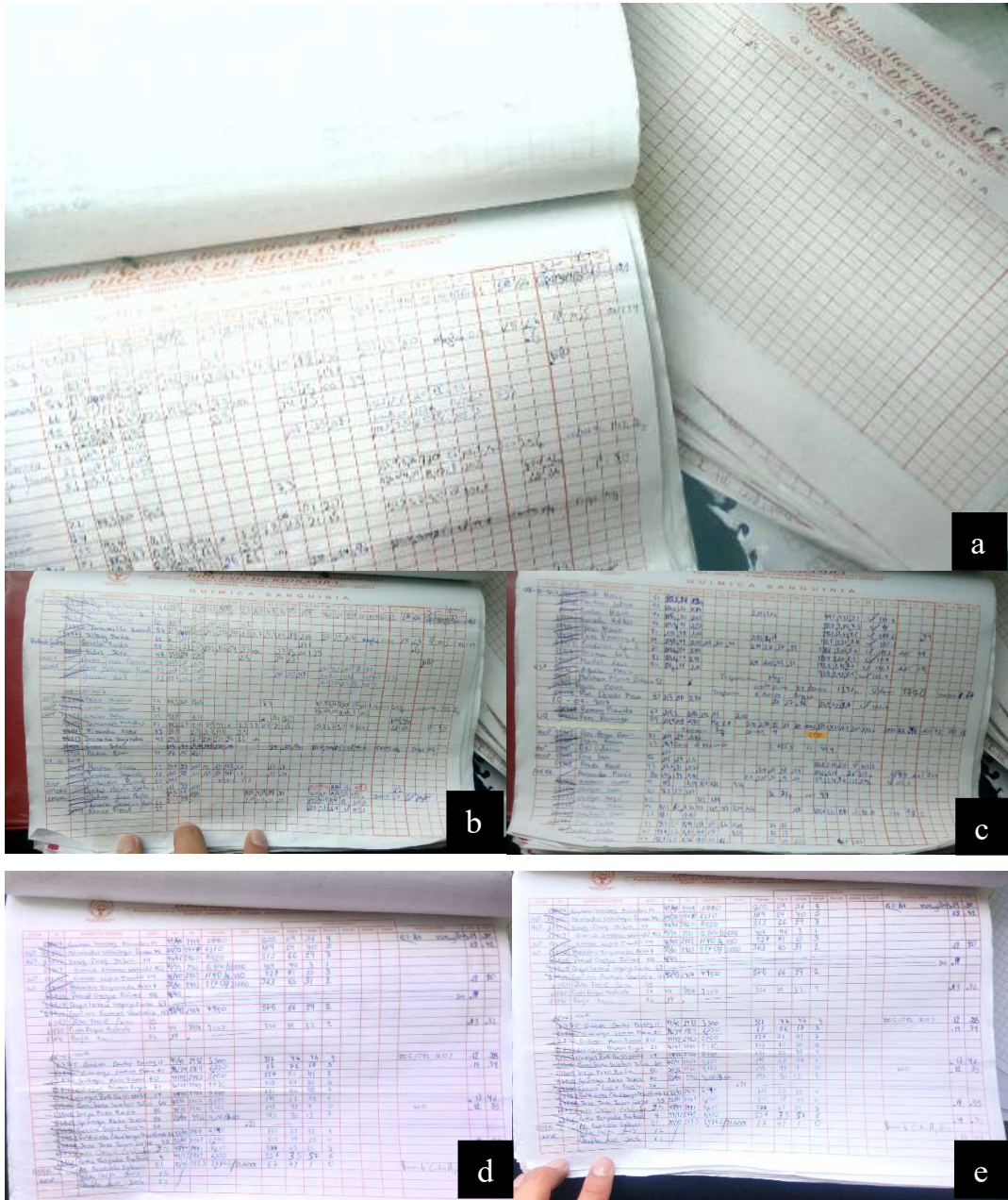




**Fuente:** Base de datos del Laboratorio Clínico del Hospital Andino de Riobamba.

# **Anexo N°4:**

Base de datos de los resultados del laboratorio clínico del Hospital Andino de Riobamba.



Fuente: Base de datos del Laboratorio Clínico del Hospital Andino de Riobamba.

Imágenes a, b, c hojas de reporte del laboratorio clínico del área de Química Sanguínea, d, e hojas de reporte del laboratorio clínico del área de Biometría Hemática.

# **Anexo N°5:**

Revisión de bibliografía en la biblioteca de la Universidad Nacional De Chimborazo.



Revisión del investigador sobre temas relacionados



Revisión de información sobre el proyecto en la biblioteca de la UNACH.

# **Anexo N°6:**

Cumplimiento de las 400 horas del proyecto de investigación.



FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

FORMATO DE CUMPLIMIENTO DE LAS 400 HORAS PREVIO A LA DEFENSA DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.

DATOS INFORMATIVOS COORDINADOR DE LA UNIDAD DE TITULACIÓN

Apellidos: Cordovéz Martínez
Nombres: Maria del Carmen
Cédula de I.: 1757161482
Tutor/miembro: Lic. Eliana Elizabeth Martínez Durán.

DATOS INFORMATIVOS ESTUDIANTE

Apellidos: Troya Gómez
Nombres: Danny Alexis
Cédula de I.: 1722486378
Estudiante de la carrera de: Laboratorio Clínico e Histopatológico.
Título del Proyecto de Investigación: BIOMETRÍA HEMÁTICA Y PROTEÍNA C REACTIVA EN PROCESOS INFLAMATORIOS. HOSPITAL ANDINO DE RIOBAMBA. MAYO 2017 - JUNIO 2018.

**Certifico que el estudiante ha culminado con las 400 horas de los componentes de organización del aprendizaje en la Unidad de Titulación Especial, requisito previo a la defensa del proyecto de investigación.**

Nombre Coordinador de la Unidad Especial:
Firma y Número de C.I.: 1757161482
Lugar y Fecha: Riobamba FECHA 16 de Agosto del 2018

