ÁREA DE LA SALUD HUMANA

CARRERA DE LABORATORIO CLINICO

TEMA:

VALORES REFERENCIALES DE RECUENTO DE PLAQUETAS EN LA POBLACION ESTUDIANTIL MASCULINA DE 12 A 19 AÑOS DE LOS COLEGIOS FISCALES DE LA CIUDAD DE LOJA

Tesis previa a la obtención del Título
de Licenciada en Laboratorio Clínico

AUTORA:

MARÍA DANIELA GUILLÉN VIVANCO

DIRECTOR DE TESIS:
Dra. Diana Montaño Peralta

Loja – Ecuador
2010

CERTIFICACIÓN

Dra. Diana Montaño Peralta

Docente de la Carrera de Laboratorio Clínico

CERTIFICO:

Que luego de haber revisado la tesis previa a la obtención del título de Licenciada en Laboratorio Clínico con el tema: VALORES REFERENCIALES DE RECUENTO DE PLAQUETAS EN LA POBLACIÓN ESTUDIANTIL MASCULINA DE 12 A 19 AÑOS DE LOS COLEGIOS FISCALES DE LA CIUDAD DE LOJA, de la autoría de **María Daniela Guillén Vivanco** por lo que una vez que el trabajo cumple con los requisitos exigidos por la Universidad nacional de Loja para el efecto, autorizo la presentación del trabajo para su respectiva sustentación.

Atentamente

Dra. Diana Montaño Peralta

Directora de Tesis

AUTORIA

Todos los contenidos vertidos en el presente trabajo denominado **VALORES REFERENCIALES DE RECUENTO DE PLAQUETAS EN LA POBLACIÓN ESTUDIANTIL MASCULINA DE 12 A 19 AÑOS DE LOS COLEGIOS FISCALES DE LA CIUDAD DE LOJA** así como su investigación, resultados, conclusiones, recomendaciones y opiniones emitidas son de exclusiva y absoluta responsabilidad de su autora.

María Daniela Guillén Vivanco

AGRADECIMIENTO

En primer lugar le doy gracias a Dios mi creador, por estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente y por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante todo el periodo de estudio y a lo largo de toda mi vida, por haberme permitido culminar satisfactoriamente y con éxitos mis metas profesionales y otorgarme el conocimiento y sabiduría necesarios. Por ser mi creador, el motor de mi vida, porque no ha dejado que me rinda en ningún momento, me ha iluminado para salir adelante, porque todo lo que tengo, lo que puedo y lo que recibo es regalo que él me ha dado. Al Señor Jesucristo, mi Salvador, mi Señor Dios, por enseñarme el camino correcto de la vida, guiándome y fortaleciéndome cada día con su Espíritu Santo.

“Mas a Dios gracias, el cual nos lleva siempre en triunfo en Cristo Jesús, y por medio de nosotros manifiesta en todo lugar el olor de su conocimiento. “

2 corintios 2:14

Agradecer a mis padres y a mis hermanos por el ánimo, apoyo, alegría, colaboración y cariño que me brindan y porque me dan la fortaleza necesaria para seguir adelante. Son quienes a lo largo de mi vida han velado por mi bienestar y educación siendo mi apoyo en todo momento. Depositando su entera confianza en cada reto que se me presenta sin dudar ni un solo momento. Es por ellos que soy lo que soy ahora. Los amo con mi vida.

Así mismo expresar constancia de mi afectuoso y cordial saludo a la Dra. Diana Montaño Peralta, coordinadora de la carrera de laboratorio clínico y directora de tesis, quien con sus consejos y su acertada tutela me supo llevar en la preparación, realización y culminación de la presente investigación, siendo una asesoría permanente y un soporte firme en todo momento. Igualmente al personal del Centro de Diagnóstico Médico del Área de la Salud Humana, por la colaboración prestada en el desarrollo de la presente investigación

En general quisiera agradecer a todas y cada una de las personas que han vivido conmigo la realización de la presente investigación, y que no necesito nombrar porque tanto ellas como yo sabemos que desde los más profundo de mi corazón les agradezco el haberme brindado todo el apoyo, colaboración, ánimo y sobre todo cariño y amistad.

DEDICATORIA

Ha sido el omnipotente,

quien ha permitido que la sabiduría

dirija y guíe mis pasos.

Ha sido el todopoderoso,

quien ha iluminado mi sendero

cuando más oscuro ha estado,

Ha sido el creador de todas las cosas,

el que me ha dado fortaleza para continuar

cuando a punto de caer he estado;

por ello, con toda la humildad

que de mi corazón puede emanar,

dedico primeramente mi trabajo a **Dios**.

De igual forma, a mis padres Luis Fernando Y Luz Enit,

quienes han sabido formarme con buenos

sentimientos, hábitos y valores, lo cual me ha ayudado

a salir adelante buscando siempre el mejor camino.

INDICE GENERAL

Certificación.....ii

Autoría…….iii

Agradecimiento……..iv

Dedicatoria……..……..……..……vi

ÍNDICE GENERAL……..……..……...vii

TEMA…….…….....viii

RESUMEN……..…….....x

SUMMARY……..ix

INTRODUCCIÓN……..…….……12-14

REVISIÓN LITERARIA…….……....15-20

METODOLOGÍA……..……..…….22-26

RESULTADOS…… 27

ANÁLISIS DE RESULTADOS…….. 28

DISCUSIÓN…….……29-30

CONCLUSIONES…….……31

RECOMENDACIONES…….……..32

BIBLIOGRAFÍA……..…….33-35

INDICE DE ANEXOS……..……36

TEMA

VALORES REFERENCIALES DE RECUENTO DE PLAQUETAS EN LA POBLACIÓN ESTUDIANTIL MASCULINA DE 12 A 19 AÑOS DE LOS COLEGIOS FISCALES DE LA CIUDAD DE LOJA

RESUMEN

Los valores de laboratorio aceptados como referenciales han sido determinados a partir de estudios realizados en poblaciones con características geográficas, económicas, culturales, ambientales, y de raza diferentes; además, dichos estudios no son recientes, por lo que no podemos asegurar que algunos datos no se hayan modificado por diversos factores (de variabilidad biológica individual y colectiva).

Debido a lo antes mencionado el presente trabajo investigativo va orientado a la estandarización de valores referenciales de recuento de plaquetas en la población estudiantil masculina de 12 a 19 años de los colegios fiscales de la ciudad de Loja los cuales fueron escogidos aleatoriamente, y mediante la aplicación de una serie de análisis dentro de la biometría hemática, como es el recuento de plaquetas, para de esta manera aportar con valores propios de nuestra ciudad y mejorar de alguna manera la problemática de salud puesto que brinda como guía en el diagnóstico y seguimiento de enfermedades hematológicas.

Se realizó un estudio descriptivo, con un total de 524 muestras, que cumplieron con algunos criterios de inclusión y exclusión; obtenidos mediante la aplicación de encuestas, medición de peso, talla y análisis de laboratorio. Se utilizaron métodos de análisis automatizados, empleando un autoanalizador hematológico y procedimientos estandarizados en lo concerniente a biometría hemática, proteínas y hierro sérico; muestras que fueron procesados en el Centro de Diagnóstico Médico del Área de la Salud Humana.

Para el análisis de los resultados, se elaboró una base de datos mediante el programa EPI-INFO 6, luego se establecieron los promedios y frecuencias de cada parámetro, para obtener los siguientes valores referenciales: 155.600 – 364.400 plaquetas /mm^3

Palabras Clave: **plaquetas, valores referenciales, adolescentes se sexo masculino de 12 a 19 años.**

SUMARY

Laboratory values accepted as reference have been determined from studies in populations with geographic, economic, cultural, environmental, and different race, in addition, these studies are not new, so we can not ensure that some data have been modified by various factors (biological variability individual and collective).

Due to the above the present research work is oriented to the standardization of reference values of platelet count in the male student population from 12 to 19 years of public schools in the city of Loja which were chosen randomly, and by applying a series of analysis within the complete blood count, as platelet counts, and in this way contribute with values of our city and somehow improve the health problem as it offers as a guide in diagnosis and disease monitoring hematology.

A descriptive study was conducted with a total of 524 samples that met certain inclusion and exclusion criteria, obtained through the application of surveys, measuring weight, height and laboratory analysis. Methods were used for automated analysis using a hematology analyzer and standard procedures regarding blood count, serum protein and iron, samples were processed in the Medical Diagnostic Center Area Human Health.

For the analysis of the results, developed a database using EPI-INFO program, then the averages and frequencies established for each parameter, for the following reference values: 155600-364400 platelets/mm ^{3}

Clave Words: platelet reference values, male adolescents 12 to 19 years.

INTRODUCCIÓN

Se denominan valores hematológicos a los estudios cuantitativos de los elementos sanguíneos y se refieren a la concentración de cada uno de ellos en un volumen determinado de sangre.

Para lograr un buen diagnóstico de diversas patologías de base, es imprescindible la determinación de parámetros bioquímicos como son los parámetros hematológicos. Estos parámetros pueden sufrir variaciones y se deben considerar según su contexto geográfico, sociocultural así como el origen étnico, el estilo de vida, edad, ocupación, factores ambientales, uso de fármacos e infecciones.

Las alteraciones que se producen en relación a estos valores pueden dar origen a diversas patologías o representar las manifestaciones hematológicas de enfermedades que se inician en otras partes del cuerpo. Es evidente que para efectuar una investigación ordenada con respecto a la patogenia de las alteraciones, así como del estado de salud del individuo, es necesario tener conocimiento sobre los valores que los elementos sanguíneos adquieren en el organismo. Una interpretación de los resultados de laboratorio exige el conocimiento de la variación de éstos componentes en la población de estudio.

Por lo tanto una tarea importante es la de proporcionar conjuntos relevantes de valores normales confiables.

La cuantificación de la cifra de plaquetas en sangre periférica es esencial como herramienta diagnóstica en distintas situaciones patológicas, gracias a la utilidad de la medida de otros parámetros plaquetares, que en la actualidad son

determinados por la mayoría de los contadores automáticos, como el volumen plaquetar medio, índice de distribución de plaquetas y plaquetocrito.

Hasta ahora, hemos mantenido como referencia, valores de otros países, con políticas sociales y económicas lejanas a nuestra realidad, con características geográficas diferentes. En Ecuador, país cuya situación geográfica ubica a sus poblaciones en lugares de diferente altura y con culturas diversas, no se han realizado estudios para determinar valores referenciales hematológicos; de ahí surge la importancia de realizar investigaciones en este ámbito.

"Según citas bibliográficas de diferentes autores los valores referenciales de Recuento de Plaquetas en la población adolescente de 12 a 19 años es de 150.000 a 450.000 plaquetas/ $mm^{3.}$ Sin embargo estudios realizados en países como "México muestran que el valor promedio en su población adolescente masculina es de 187.000-353.000/ mm^3. Mientras que otro "estudio realizado en España, demuestra que el valor promedio de Recuento de Plaquetas en adolescentes masculinos de su población es de 123.000-380.000 plaquetas/ $mm^{3.}$ Estas variaciones se deberían posiblemente al diferente estilo de vida de cada población así como a factores geográficos y ambientales.

El objetivo de este estudio fue identificar los valores hematológicos referenciales de plaquetas en una población adolescente aparentemente sana y representativa de la población general, para obtener así las frecuencias de distribución de estos parámetros en la población estudiada. De tal manera que para la realización de la misma se planteó:

Establecer los valores referenciales de recuento de plaquetas en la población estudiantil masculina de 12 a 19 años de edad, utilizando métodos

automatizados. Elaborar una base de datos de los valores referenciales de recuento de plaquetas y difundir los resultados a la comunidad universitaria y científica en el campo de la salud y público en general.

Los valores obtenidos en este estudio investigativo permitieron lograr una estandarización propia para nuestra ciudad; y que nos permitirá comparar las variaciones existentes entre otros países y el nuestro.

Así mismo, este trabajo pretende prestar ayuda en el conocimiento de valores hematológicos, de manera a que puedan servir como marco inicial para un estudio posterior sobre valores de referencia en diferentes grupos etarios, no realizado hasta el momento y finalmente el deseo de difundir los resultados al personal de salud.

REVISIÓN LITERARIA

PLAQUETAS

1. CONCEPTO

Las Plaquetas, o trombocitos , son células pequeñas, irregulares y carentes de núcleo, de 2-3 µm de diámetro, las cuales derivan de la fragmentación de los megacariocitos precursores; la vida media de una plaqueta oscila entre 8 y 12 días. Participan en la formación de coágulos sanguíneos y en la reparación de vasos sanguíneos dañados. [20]

1.1. ORIGEN DE LAS PLAQUETAS

Las plaquetas se forman a partir de sus precursores en el tejido hematopoyético. La formación de las plaquetas, como las de otras células sanguíneas, comienza con el Hemocitoblasto, que entre otras posibilidades, (y fundamentalmente cuando esta bajo el estimulo de trombopoyetina) puede convertirse en megacarioblasto, el cual se transforma en promegacariocito y este en megacariocito. Durante la etapa de maduración del megacariocito, el DNA continua replicándose y el núcleo experimenta muchas divisiones pero sin la correspondiente división celular. Mientras esto ocurre, se acumula una gran cantidad de citoplasma. Las plaquetas se forman por el desarrollo de membranas de demarcación en el citoplasma, con liberación posterior a los sinusoides venosos de la medula ósea. Un megacariocito puede liberar miles de plaquetas, quedando la célula con prácticamente solo el núcleo. [21]

1.2 CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES DE LAS PLAQUETAS

Las plaquetas son fragmentos citoplasmáticos anucleados que se producen como consecuencia de la ruptura de los megacariocitos de la médula ósea, las cuales son células extraordinariamente grandes (" 20 mm de diámetro), con un núcleo altamente poliploide y un citoplasma subdividido por capas de membranas onduladas. Se forman a partir de vesículas que se desprenden en grandes cantidades de las membranas externas de los megacariocitos. Circulan en la sangre en forma de disco biconvexo (discocitos) de aproximadamente 3 mm^2 de diámetro, 4 - 7 mm^3 de volumen y 10 picogramos (pg.) de peso. Poseen carga eléctrica negativa en su superficie. (22)

2. MÉTODOS DE RECUENTO DE LAS PLAQUETAS

El recuento celular sanguíneo es la medida de la concentración de las células que circulan por la sangre

2.1 RECUENTO MANUAL DE PLAQUETAS

En el método de referencia se usa un microscopio con contraste de fase para realizar el recuento manual de plaquetas. Estas son muy adherentes a los objetos extraños y entre sí, lo que hace muy difícil contarlas. También son pequeñas y pueden confundirse con facilidad con detritos. En este procedimiento la sangre entera, con EDTA como anticoagulante, se diluye con oxalato de amonio al 1%, que lisa los eritrocitos no nucleados. Las plaquetas pueden contarse luego con un microscopio de contraste de fase.

2.2 EL TROMBOGRAMA

El recuento de plaquetas y los nuevos parámetros plaquetarios son importantes en un sinnúmero de entidades clínicas diferentes a los trastornos plaquetarios, como las alteraciones plaquetarias por infección y en los estados anémicos. El recuento de plaquetas por métodos electrónicos se caracteriza por su alto grado de precisión. Comparado con el de los métodos convencionales.

2.2.1 LA CITOMETRÍA DE FLUJO EN EL ESTUDIO DE LAS PLAQUETAS.

Las pruebas de laboratorio más simples que miden la función plaquetaria son el tiempo de sangramiento, la retracción del coágulo y la actividad procoagulante plaquetaria. Sin embargo, estos métodos no son capaces de diagnosticar por sí solos alguna enfermedad relacionada con estas células. La técnica de citometría de flujo, empleada para el recuento y medida del tamaño y de las partículas en laboratorios de investigación básica y su estudio en sangre total, fue un paso fundamental para su aplicación clínica. Los ensayos de citometría de flujo complementan, e incluso pueden remplazar los estudios convencionales de función plaquetaria. [23]

2.2.2 EL CITÓMETRO DE FLUJO. PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO

A las células que serán examinadas se les acopla un fluorocromo generalmente a través de un anticuerpo monoclonal que reconoce una estructura específica en la célula. Posteriormente, las células son suspendidas en el centro de un flujo de líquido isotónico que es impulsado a gran velocidad

por un orificio estrecho y deben pasar a través de una fuente luminosa (láser) de forma secuencial. El láser, al incidir con cada célula, se desvía y este

cambio de dirección es registrado por detectores especiales. Por otra parte, el reactivo fluorescente al ser excitado, emite luz en una longitud de onda determinada (color) que es registrado por detectores colocados de forma perpendicular al rayo láser. Cada uno de los detectores del equipo ofrece una información que es convertida en impulsos eléctricos y posteriormente en códigos digitales que pueden ser visualizados a través de los programas de computación especializados. En la actualidad existen equipos con diferentes detectores de fluorescencia, con los cuales pueden determinarse diferentes características que coexistan en determinadas poblaciones celulares. Conociendo la información que aporta cada unos de los detectores de señal luminosa y teniendo en cuenta las necesidades del operador, se pueden elaborar histogramas con información de 1, 2 o más parámetros diferentes. [24]

2.3 RECUENTO AUTOMATIZADO DE LAS PLAQUETAS

El recuento de las plaquetas se obtiene a partir de la dilución de eritrocitos / plaquetas, en donde las partículas entre 2 y 20 femtolitros (fL) se cuentan como plaquetas. Dado que el recuento de plaquetas se realiza en una dilución mayor (la misma de los glóbulos rojos), el equipo realiza un doble recuento de plaquetas, disminuyendo en esta forma el coeficiente de variación. Se obtienen dos parámetros adicionales del histograma de plaquetas; el volumen plaquetario medio (VPM), que es análogo al VCM, y la amplitud de la distribución de las plaquetas ADP.

3. VOLUMEN MEDIO PLAQUETARIO

El volumen plaquetario (VMP) se refiere al tamaño de la plaqueta expresado en la unidad de volumen (femtolitro) como el resultado de la medida electrónica del tamaño en un promedio de 3.000 plaquetas.

4. ANCHO DE DISTRIBUCIÓN DE LAS PLAQUETAS

El ancho de distribución de las plaquetas (ADP) es un parámetro derivado del histograma de plaquetas, representa el coeficiente de variación en el tamaño de las mismas exclusivo del hemograma electrónico. El ancho de distribución de las plaquetas desde el punto de vista morfológico representa una forma electrónica de cuantificar el grado de anisocitosis plaquetaria (variaciones en el tamaño).

5. PLAQUETOCRITO

Equivalente al hematocrito, se define como la relación entre el volumen de la masa de plaquetas con la masa total de la concentración de las plaquetas, más no la masa total de estas. El plaquetocrito se obtiene por cálculos matemáticos que relacionan el número de plaquetas por volumen y el tamaño de las mismas (VMP). Desde el punto de vista de la clínica, el plaquetocrito no se le ha encontrado utilidad

6. VALORES DE REFERENCIA

Los valores de referencia se definen como un grupo de valores de una cantidad mensurable obtenidos ya sea de un grupo de individuos, o de un individuo, que se encuentra en una situación de salud definida.

Para establecer intervalos de referencia es fundamental emplear una muestra representativa de la población a la que se desea cuantificar (resulta ideal el muestreo aleatorio), y utilizar un tamaño adecuado, que permita efectuar las estimaciones con precisión.

En el laboratorio clínico los intervalos de referencia, deben determinarse cuando cambian los procedimientos analíticos o pre-analíticos, se implanta un nuevo procedimiento o cuando se consideren que los existentes no son apropiados para la población de referencia. (25)

7. VALORES DE REFERENCIA DE LAS PLAQUETAS

La concentración de plaquetas en sangre varía con la edad y el sexo (tabla 4-6). En clínica pueden observarse aumentos o disminuciones patológicas de la concentración de plaquetas que no siempre obedecen a enfermedades del sistema hematopoyético. Entre ellas destacan las debidas situaciones fisiológicas como el embarazo, el ejercicio y el ritmo circadiano. (24)

RESUMEN DE LOS VALORES DE REFERENCIA REPORTADOS POR DIFERENTES AUTORES

PARAMETRO	Wintrobe	Rodak	Williams	McKenzie	Farreras Rozman	Van den Bosschee	Keratz, A
PLAQUETAS (10^9/L)	150-440	150-450	172–450	150-440	150-450	142-325	150-350

Tomado de: Wintrobe -1995,9° Ed. Valores obtenidos por Wintrobe 1981

Rodak - 2004. 2° Ed. Médica Panameriacana. Valores del Centro Médico de la Universidad de Indiana.

Williams - 2001. 6° Ed. Mc Graw-Hill. New York

McKenzie - 2000. 2° Ed.

Farreras Rozman - 2000. 14° Ed. Ediciones Harcourt, S.A. Madrid - España.

Van den Bossche et al.2002. Clin Chem Lab. Med; 40(1):69-73. Berlin - New York

Kratz, A. et al. 1998. Case records: Normal reference laboratory values.N EngI J Med; 339:1063

SIGNIFICADO DE LOS RESULTADOS ANORMALES

La disminución en el número de plaquetas (por debajo del límite menor normal) se denomina **TROMBOCITOPENIA** y el aumento en el número de las mismas (superior al límite normal más alto) se llama **TROMBOCITOSIS**.

Cuando existe una **Trombocitopenia**, la causa más común es la destrucción inmune, pero existen trombocitopenias asociadas a un gran número de otras enfermedades como son:

- Anemia hemolítica
- Invasión de la médula ósea por enfermedades malignas como leucemias, linfoma.
- Quimioterapia por cáncer
- Transfusión de sangre

- Algunas infecciones que producen hemorragias (púrpuras con trombocitopenia), en las que se hallan muy disminuidas.

La **trombocitosis** es el aumento en el recuento de plaquetas y puede ser secundario Las infecciones suelen ser la causa más frecuente (virales, bacterianas o por micoplasma), pero existen muchas otras enfermedades que se asocian a trombocitosis como son:

- Anemia por déficit de hierro
- Síndrome nefrótico
- Traumatismos, tumores

METODOLOGIA

TIPO DE ESTUDIO

Es un estudio descriptivo que se realizó en la población estudiantil masculina de 12 a 19 años de edad de los colegios fiscales diurnos del sector urbano de la ciudad de Loja, durante el período académico 2009-2010.

UNIVERSO

Estudiantes varones comprendidos entre 12 – 19 años de los colegios fiscales diurnos del sector urbano de la ciudad de Loja en el período lectivo septiembre 2009 - Julio 2010.

De acuerdo a datos de registro en la dirección de estudio el número de los colegios fiscales es de 12411, de los cuales 5888 (47%) corresponden a mujeres y 6523 (53%) corresponde a varones.

MUESTRA

Utilizando el programa estadístico EPI-INFO 6, de un total de 6523 adolescentes de sexo masculino, se calculó la muestra dando un total de 524 estudiantes.

Con el número de 524 hombres se realizó una distribución porcentual en los colegios para obtener el número de estudiantes de cada colegio según el siguiente cuadro:

Nombre de los colegios	Total de alumnos	Muestra
1. Bernardo Valdivieso	2388	192
2. Manuel Cabrera Lozano	822	66
3. Adolfo Valarezo	748	60
4. Daniel Álvarez Burneo	1419	114
5. La Dolorosa	1146	92
Total de estudiantes	6523	524
Total (hombres)		996

OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

VARIABLE	DEFINICIÓN	DIMENSIÓN	INDICADOR	ESCALA
Edad	Tiempo que transcurre desde el nacimiento hasta la actualidad.	Edad cronológica	Número de años cumplidos	Número de años 12 a 19 años
Sexo	Es la dimensión biológica que permite identificar que la persona	Característica biológica	Tipo de sexo	Masculino

	sea varón o mujer			
Población estudiantil de 12 a 19 años.	Individuos de ambos sexos entre 12 a 19 años que acuden a los colegios fiscales diurnos urbanos de la ciudad de Loja	Edad y que se encuentran asistiendo a los colegios	Años cumplidos de 12 a 19	Jóvenes de 12 a 19 años.
Residencia	Lugar geográfico en donde habita el adolescente	Ubicación geográfica	Lugar de residencia	Urbana Suburbana
Colegio Fiscal	Institución educativa pública, de instrucción secundaria	Enseñanza pública secundaria	Institución educativa	Fiscal
Plaquetas	Células de la sangre que participan en los mecanismos de coagulación sanguínea	Recuento plaquetario	Cantidad de plaquetas en la sangre	Número de plaquetas por mm^3

CRITERIOS DE INCLUSIÓN:

- Estudiantes que acepten ser parte del estudio. Edad entre 12 – 19 años y que sean del sexo masculino, con peso y talla adecuada para la edad.
- Sin antecedentes de infecciones, sangrados ni tratamientos por lo menos dos meses antes de la prueba, y no padezcan problemas alérgicos.
- Residencia en el sector urbano no menos de seis meses previos.

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- Estudiantes cuyo examen médico no sea satisfactorio. Peso y talla menor al percentil 10 de acuerdo a la tabla de crecimiento de Nacional Center for Health Satatistics (NCHS) percentiles.

- Niveles de proteínas y hierro sérico sean inferiores a 5 g/dl (50 g/l) o 50 ug/dl respectivamente.

- Con examen de orina fuera de lo normal. Examen de heces con sangre oculta positiva. Presencia de parásitos en heces.

TÉCNICAS E INSTRUMENTOS:

- Se elaboró un oficio para la Dirección de Educación para que se otorgue el permiso para la ejecución de la investigación en los colegios fiscales de la ciudad de Loja.

- Se hizo una presentación ante los rectores del los colegios para pedir el consentimiento y se indicó la importancia del trabajo a realizarse.

- Se pidió el consentimiento de los estudiantes participantes por escrito.

- Se realizó entrevistas para indicarles sobre el trabajo de investigación con aquellos que dieron consentimiento de su representante.

- Se realizó exámenes médicos, levantando una ficha clínica de los estudiantes seleccionados.

- Para todas las actividades antes indicadas se elaboró un formulario específico.

TÉCNICAS Y PROCEDIMIENTOS

1. **Desarrollo de la fase pre-analítica:**

- Registro inicial de datos del paciente, extracción sanguínea, toma y conservación de muestras.

2. **Desarrollo de la fase analítica:**

- Determinación y/o recuento de las plaquetas mediante método automatizado en el equipo MYNDRAY BC 3200.
- Determinación de hierro sérico y proteínas en suero, en el equipo Espectrofotómetro Stat Fax 3200
- Protocolo del análisis de orina.
- Protocolo del examen coproparasitario.
- Protocolo de sangre oculta en heces.

3. **Desarrollo de la fase Post - analítica:**

- Hoja de datos de los valores obtenidos de plaquetas
- Formatos de registro de resultados del equipo
- Formatos de entrega de resultados
- Formato del tríptico de información de los valores referenciales de los índices hematológicos.

ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

El análisis de los resultados se realizó en el programa estadístico de EPI-INFO

6, el mismo que nos permitió establecer una media y desviación estándar de la variable de recuento plaquetas y en base de estos datos se determinó los valores referenciales de la misma en los adolescentes de 12 a 19 años del sexo masculino de los colegios fiscales de la ciudad de Loja.

RESULTADOS

La población estuvo constituida por 524 estudiantes de sexo masculino. El parámetro a tomar en cuenta fue plaquetas y en base a los objetivos propuestos se obtuvo el siguiente resultado:

Tabla 1

VALORES DE PLAQUETAS EN LA POBLACIÓN ESTUDIANTIL MASCULINA DE 12 A 19 AÑOS, DE LOS COLEGIOS FISCALES DEL SECTOR URBANO DE LA CIUDAD DE LOJA 2010.

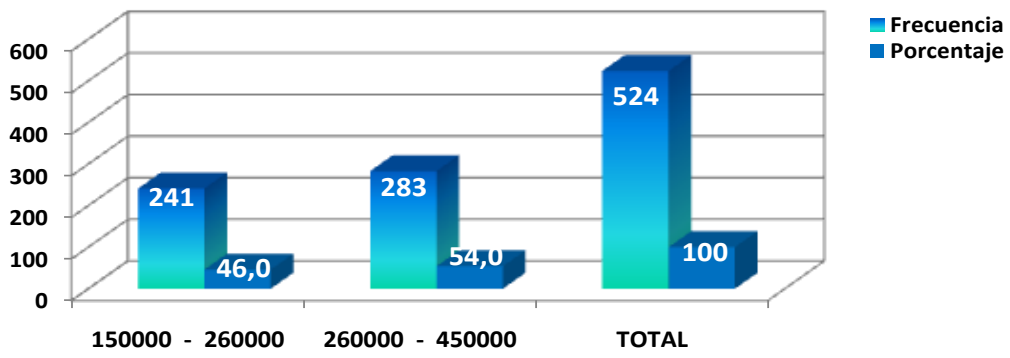
PLAQUETAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
150000 - 260000	241	46.0 %
260000 - 450000	283	54.0 %
TOTAL	524	100 %

Fuente: Registro de datos de laboratorio de pruebas realizadas en adolescentes de 12 a 19 años de sexo masculino

Elaboración: María Daniela Guillén Vivanco

GRAFICO Nº 1

VALORES DE RECUENTO DE PLAQUETAS EN LA POBLACIÓN ESTUDIANTIL MASCULINA DE 12 A 19 AÑOS, DE LOS COLEGIOS FISCALES DEL SECTOR URBANO DE LA CIUDAD DE LOJA 2010.



Fuente: Registro de datos de laboratorio de pruebas realizadas en adolescentes de 12 a 19 años de sexo masculino

Elaboración: María Daniela Guillén Vivanco

ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS:

En el gráfico Nº1, el programa estadístico EPI-INFO 6, arroja los siguientes datos: que 283 estudiantes (54.0%) presentan un rango de 260.000 – 450.000 plaquetas /mm^{3,} y 241 estudiantes (46.0%) presentan un rango de 150.000-260.000 plaquetas /mm^3 de sangre.

ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DEL RECUENTO DE PLAQUETAS

El valor de referencia obtenido en los estudiantes de sexo masculino, se obtuvo en base a su respectiva media e individualmente con su desviación estándar ($\pm$ 52.200) la misma que se expresa en la tabla Nº2

TABLA Nº 2

VALORES DE REFERENCIA DEL RECUENTO PLAQUETAS EN LA POBLACIÓN ESTUDIANTIL MASCULINA DE 12 A 19 AÑOS, DE LOS COLEGIOS FISCALES DEL SECTOR URBANO DE LA CIUDAD DE LOJA 2010.

PARÁMETRO	MEDIA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR	VALORES DE REFERENCIA. /mm^3
PLAQUETAS	260.000	52.200	155.600 – 364.400

Fuente: Registro de datos de laboratorio de pruebas realizadas en adolescentes de 12 a 19 años de sexo masculino

Elaboración: María Daniela Guillén Vivanco

El programa estadístico EPI-INFO 6, pone de manifiesto que el valor referencial para plaquetas es de 155.600 – 364.400/mm^3 de sangre; tomando en cuenta su media y su desviación respectivamente.

DISCUSIÓN

El Recuento de Plaquetas es de gran importancia en el diagnóstico médico, debido a que en base a ellos se toman varias decisiones, ya sean diagnósticas, terapéuticas y/o de monitoreo. Sin embargo, estos valores suelen variar en relación con características individuales y condiciones del entorno en que se desarrollan una determinada población; por ello es importante considerar estos factores, así como condiciones geográficas, económicas, culturales, climáticas, medio ambiental, raza, estilo de vida, etc. de la ciudad de Loja para obtener valores referenciales acordes.

Al concluir la investigación realizada en 524 adolescentes del sexo masculino comprendidos entre 12 y 19 años, de los colegios fiscales diurnos del sector urbano de la ciudad de Loja, de acuerdo a la muestra previamente distribuida, tomando en cuenta criterios de inclusión y exclusión, y considerando que la ciudad de Loja se encuentra ubicada a una altitud de 2060 metros sobre el nivel del mar con una temperatura de 17 ºC promedio, puedo comparar los valores obtenidos (155.600 – 364.400/mm^3) con otros estudios:

“Según citas bibliográficas de diferentes autores los valores referenciales de Recuento de Plaquetas en la población adolescente de 12 a 19 años es de 150.000 a 450.000 plaquetas/ $mm^{3.}$ Sin embargo estudios realizados en países como “México muestran que el valor promedio en su población adolescente masculina es de 187.000-353.000/ mm^3. Mientras que otro “estudio realizado en España, demuestra que el valor promedio de Recuento de Plaquetas en adolescentes masculinos de su población es de 123.000-380.000 plaquetas/ $mm^{3.}$ Estas variaciones se deberían posiblemente al diferente estilo de vida de

cada población así como a factores geográficos y ambientales observando que respecto a los valores que obtuvimos en muestro estudio, existe una ligera variación en relación a los datos expuestos en este estudio.

Mencionando también que los valores expuestos en los diferentes estudios realizados y en las literaturas anteriormente citadas, fueron hechas en otros países con situaciones sociales, culturales, ambientales, étnicas diferentes a las nuestras.

Los datos de los estudios mencionados, demuestran la importancia de contar con valores referenciales propios para cada población, de acuerdo a las características propias de cada región; ello permitirá que los profesionales médicos tengan un referente al momento de emitir los diagnósticos de las diversas patologías.

CONCLUSIONES

- Se establecieron los valores referenciales de recuento de plaquetas en la población estudiantil masculina de 12 a 19 años los colegios fiscales diurnos del sector urbano de la ciudad de Loja mediante métodos de análisis automatizados, aplicando protocolos estandarizados, cuyos valores fueron de 155.600 – 364.400/mm^3.

- Se elaboró una base de datos mediante el programa EPI-INFO6 con los resultados obtenidos de los estudiantes participantes en el estudio tomando para ello en consideración los criterios de inclusión y exclusión estimados en esta investigación.

- Se realizó un programa para la disertación de los resultados por medio de la coordinación de la carrera de laboratorio clínico contando con la participación de estudiantes y docentes de la carrera y del Área de la Salud Humana, en el mismo se entrego un tríptico informativo acerca de este trabajo investigativo, y de esa manera se difundieron los resultados.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda se realicen investigaciones no solo de valores hematológicos sino también en el área de bioquímica por ejemplo, en los diferentes grupos etarios para que la ciudad de Loja cuente con valores referenciales y de esta forma brindar un diagnóstico con mayor confiabilidad y certeza con valores referenciales de nuestro entorno y realidad.
- Se debe considerar que las fases pre-analítica, analítica y post-analítica sean ejecutadas correctamente, de esta manera se certifica y asegura el éxito de la investigación
- Se recomienda para estudios posteriores la integración de médicos, enfermeras, psicólogos y odontólogos para que así los estudiantes participantes tengan una atención integral y de esta forma obtener una población de estudio en condiciones óptimas de salud.

BIBLIOGRAFIA

1. Balcells A. La clínica y el laboratorio. 20va ed. España. Masson. 2006. 135-136-137-138

2. Bernard J, Todd, Sandford, Davidsohn. Diagnóstico y Tratamiento Clínicos por el Laboratorio. Tomo I, 7º edición, Salvat editores(Barc) 1.984; 864

3. Davidsohn I, Henry JB. Diagnóstico clínico por el laboratorio 6 ed. Barcelona: Salvat Editores; 1978: 107-16.

4. Gallo-Ochoa LB. Conceptos básicos para la interpretación de la pruebas de laboratorio. Laboratorio al Día (Medellín) 1995; 5: 175-83.

5. Kathleen M. Laboratorio clínico y pruebas de diagnóstico.2da edición. 2004. El Manual Moderno. 120-121-122.

6. Marugan I, Sabater V, San Juan L. Evaluación de parámetros plaquetarios obtenidos por Coulter Counter S Plus en una población normal. Sangre 1983; 28:512-522.

7. Mackenzie B. Hematología clínica. 2da edición. Manual Moderno. México-Colombia. 2000: 115-18.

8. Organización Panamericana de la Salud OPS. Anemia: hematología para un diagnóstico básico. Washington DC: OMS-OPS; 1986 Serie Paltex

9. Orfao A, Ruiz-Arguelles A. Citometría de flujo y su aplicación en Hematología. En: Enciclopedia Iberoamericana de Hematología. Vol. Ediciones Universidad de Salamanca; 1992. p161-75.

10. Pereira J. Estructura, producción, cinética y función de las plaquetas. En: Mezzano D, Pereira J. (Eds.). Fisiología de la Sangre. Ediciones Universidad Católica de Chile, Santiago, Capítulo 9. 1993

11. Queraltó J. Teoría de los Valores de Referencia. SEQC Barcelona, España.15

12. Restrepo A, Vélez H, Londoño F, Restrepo J. Cifras del hemograma normal. Antioquia Médica 1970; 20: 95-9.

13. Rodak R. F. Hematología: Principios y aplicaciones Clínicas, 2ª. ed., Médica. Panamericana, México, 2004. 838-845

14. Ruiz A. 1998. Fundamentos de Hematología, 2ª. ed., Medica Panamericana, México, 42-46

15. Sarasti H, Restrepo A, Campuzano G, Layrisse M, Falabella F. Fundamentos de Medicina Hematología. 3º edición. Corporación para Investigaciones Biológicas (Medellín) 1987; 15.

16. Solberg HF, Petit Clerc C. Panel de expertos en teoría de valores de referencia, 1988; 443-451.

17. Vélez, H, William M, Jaime Borrero R, Jorge Restrepo M. Hematología. Fundamentos de medicina. Corporación para Investigaciones Biológicas, CIB. Ed. 6a. edición 2004.Medellin

18. Vives Corrons Joan Lluis, Manual de técnicas de laboratorio en hematología. Editorial: Masson3era ed. 2006

19. Williams W.Beutler E. Hematologia. Tomo I. 2da Edición. Barcelona: Salvat.12-16

Citas Bibliográficas:

20. http://es.wikipedia.org/wiki/Plaqueta)

21. http://temasdebioquimica.wordpress.com/2009/07/14/bioquimica-de-las-plaquetas-i-caracteristicas-generales)

22. (Revista Cubana Angiol y Cir Vasc 2000; 132-41.Formato PDF .Características estructurales y funcionales de las plaquetas. Lic. Milagros García Mesa y Lic. Cristina Coma Alfonso.

23. Fernández, Luisa Elena, Bustamante, Yacelli y GARCIA, Gloria. Valores de referencia obtenidos con el autoanalizador coulter gen-S. *RFM*, jun. 2006, vol.29, no.1, p.38-43. ISSN 0798-0469.)

INDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Oficio a la Directora de Educación

Anexo 2. Oficio a los rectores de los colegios

Anexo 3. Consentimiento Informado

Anexo 4. Registro del paciente

Anexo 5. Extracción Sanguínea (Venopunción)

Anexo 6. Protocolo del Analizador Hematológico BC-3.200

Anexo 7. Procedimiento manual para el recuento de plaquetas

Anexo 8. Protocolo de hierro sérico

Anexo 9. Protocolo para determinación de proteínas totales en suero (human)

Anexo 10. Formato de la entrega de resultados a los colegios

Anexo 11. Tríptico

Anexo 12 Oficio de la carrera de laboratorio clínico

Anexo 13. Fotos del trabajo de campo

ANEXO 1

Oficio a la Directora de educación

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
ÁREA DE SALUD HUMANA
CARRERA DE LABORATORIO CLINICO

Of. 393-CCLC-ASH-UNL
Loja, 21 de octubre del 2009

Doctora
Miriam González
DIRECTORA DE EDUCACIÓN DE LOJA
Ciudad

De nuestras consideraciones:

Con afectuoso saludo nos dirigimos a Usted, a fin de hacerle llegar a nombre de la Carrera de Laboratorio Clínico y de la Coordinación de Investigaciones del Área de la Salud Humana de la UNL, un atento y cordial saludo, al mismo tiempo desearle toda clase de éxitos en sus delicadas funciones en apoyo de la educación de nuestra ciudad y provincia de Loja.

La Universidad Nacional de Loja tiene entre uno de sus objetivos el fomentar el desarrollo de la investigación científica la misma que contribuya a dar solución a la problemática real de nuestra región; en este sentido se ha realizado un análisis profundo de la misma en todos los campos del hacer profesional en los que la universidad esta relacionada.

El laboratorio Clínico se ha transformado en un medio indispensable no solamente para el diagnóstico, para la diferenciación de síndromes y enfermedades, sino también para prevenir muchas complicaciones aún antes de que aparezcan las primeras manifestaciones clínicas del proceso morboso; convirtiéndose de esta manera en una fuente de investigación permanente, por lo que es necesario que los análisis de laboratorio sean comparados con referentes nuestros que sirvan efectivamente al establecimiento de diagnósticos precisos. Es por esta situación La Carrera de Laboratorio Clínico del Área de la Salud Humana de la Universidad Nacional de Loja se a propuesto realizar una investigación sobre índices hematológicos en la ciudad de Loja, para de esta manera contar con datos propios de nuestra región puesto que en la actualidad se los toma de estudios realizados en otros países con características, geográficas, económicas, culturales, ambientales, y de raza diferentes a la nuestra. La investigación se realizaría en colegiales hombres y mujeres de los colegios urbanos diurnos de la ciudad de Loja durante el período académico 2009-2010.

Con estos antecedentes; y, con la finalidad de trabajar en conjunto por el bienestar de nuestra región, nos permitimos solicitar a usted se autorice a los Directores de los Colegios seleccionados nos permitan desarrollar el presente estudio, para lo cual se necesita realizar las siguientes actividades con los/as estudiantes:

- Toma de datos personales
- Extracción de muestras de sangre, recolección de muestras de orina, heces
- Entrega de resultados de los análisis

Seguros de contar con la favorable aceptación de la presente le anticipamos nuestros sinceros agradecimientos

Atentamente;
EN LOS TESOROS DE LA SABIDURÍA
ESTÁ LA GLORIFICACIÓN DE LA VIDA

Dra. Diana Montaño Peralta
COORDINADORA DE LA CARRERA DE
LABORATORIO CLINICO DEL ASH. UNL.

Adjunto, nombre de los Colegios en los cuales se desarrollará el estudio
C.c. Archivo
Teresa R.

ANEXO 2

Oficio a los Rectores de los colegios

Loja, -- de octubre del 2009

Dr.

Ciudad.

De mi consideración.

Por medio del presente reciba un cordial saludo deseando éxitos en sus funciones diarias.

A la vez le solicito muy encarecidamente se les conceda a los Egresados de la carrera de Laboratorio Clínico de la Universidad Nacional de Loja el permiso correspondiente para poder realizar el trabajo de campo del macroproyecto que tiene como nombre "**VALORES REFERENCIALES DE LOS INDICES HEMATOLÓGICOS EN LA POBLACIÓN ESTUDIANTIL DE 12 A 19 AÑOS DE LOS COLEGIOS FISCALES DE LA CIUDAD DE LOJA"** que están llevando a cabo los egresados anteriormente citados.

A si mismo le solicito autorice a quien corresponda para que se nos conceda las listas de todo el alumno desde octavo de básica a tercero curso de bachillerato, con el fin de seleccionar a los alumnos que participaran en el mencionado macroproyecto.

Segura de su favorable atención le anticipo mi sincero agradecimiento.

Atentamente.

Dra. Diana Montaño

COORDINADORA DE LA CARRERA DE

LABORATORIO CLÍNICO

ANEXO 3

Consentimiento Informado

Estimado(a) señor padre de familia.

Estimada estudiante.

De mis consideraciones.

Por medio de la presente, **María Daniela Guillén Vivanco** egresada de la carrera de Laboratorio Clínico me dirijo a Ud. para solicitarle de la forma más comedida me conceda la autorización para poderle realizar una serie de exámenes y así mismo someterlo a controles en lo correspondiente a talla, peso y nos proporcione datos del lugar de procedencia, los cuales me permitirán realizar una investigación por parte de la Universidad Nacional de Loja en el cual se pretende estandarizar valores de referencia de los índices hematológicos en cuanto a nuestras realidad y propios de la ciudad de Loja. Dicha investigación apoyara al desarrollo de este proyecto, y también beneficiara de buena manera al médico, y al desarrollo de la adolescente.

Por la atención favorable que preste a la presente le anticipo mis sinceros agradecimientos.

Firma Autorización

ANEXO 4

Registro inicial de datos del paciente

Nombres y Apellidos completos:……..…….

Edad:…….. Sexo:….. Femenino……

Colegio a cual pertenece: ……

Año en el que cursa: …….

Peso: …… Talla:…..(según la tabla de crecimiento (NCSH) percentil).

Lugar de Residencia:

- Barrio:…….
- Tiempo en el cual reside:……

Información de su estado de salud:

- **Agentes Infecciosos.** SI ( ) NO ( )

  Cuales:……..

  Duración de Infección:……..

- **Desparasitación:** SI ( ) NO ( )

  Tiempo en el que se desparasitó…….

- **Administración de medicamentos.** SI ( ) NO ( )

  Tiempo en el que le administraron……..

  Motivo por el cual fue la intervención…….

- **Problemas alérgicos**. SI ( ) NO ( )

  Cuáles……

OTRAS PRUEBAS:

Proteínas:……. 5gr/dl.

Hierro sérico: ……..……50 ug/dl.

Examen de Orina:

Examen de Heces (Parasitario):

Sangre Oculta en Heces: POSITIVO NEGATIVO

( ) ( )

Se consideran dentro de los criterios de inclusión las estudiantes que cumplan o que completen los parámetros antes mencionados para realizar el respectivo examen.

ANEXO 5

Extracción Sanguínea (Venopunción)

Fundamento del método

La extracción de sangre es un procedimiento (de flebotomía) médico muy usual para la detección de posibles enfermedades al realizar los oportunos análisis a la muestra de sangre obtenida.

Preparación del paciente

La preparación depende del examen de sangre específico que se practique. Muchos exámenes no requieren de ninguna preparación especial; otras veces, a la persona se le puede solicitar que evite alimentos o bebidas o que limite ciertos medicamentos antes del examen, o que su estado físico y emocional este en total reposo.

MATERIAL NECESARIO

- Jeringa estéril desechable de 10 cc.
- Aguja hipotérmica (calibre 21 al 23)
- Torundas
- Alcohol 70%
- Tubo de ensayo con anticoagulante EDTA(ácidoetilendiaminotetraacético)
- Tubo de ensayo sin anticoagulante
- Torniquete
- Gradilla

PROCEDIMIENTO

1. Coloque el torniquete de goma algunos centímetros por encima del lugar de la punción. Pida al paciente que apriete el puño lo que hará ingurgitar las venas
2. Se escoge una vena apropiada para la punción. Con el dedo índice de la mano izquierda, se palpa el brazo hasta encontrar la mejor vena. Se limpia la zona de punción. Con alcohol al 70 % no se debe volver a tocar dicha zona. La aguja debe apuntar en la misma dirección que la vena.
3. La sangre comenzara a penetrar en la jeringa. Tan pronto la aguja entre en la vena se afloja el torniquete y se retira la aguja.
4. Se coloca una torunda de algodón sobre el sitio de la punción y se comprime con los dedos de la otra mano o se flexiona el codo
5. Se retira la aguja de la jeringa y se pasa la sangre al tubo correspondiente, con anticoagulante 2.5ml. (se deberá homogenizar el tubo para evitar que se coagule) y sin anticoagulante 5.5ml de sangre.
6. La sangre se vacía lentamente por las paredes de los tubos con el objeto de evitar hemólisis.

RIESGOS

- Sangrado excesivo
- Desmayo o sensación de mareo
- Hematoma (acumulación de sangre debajo de la piel)
- Infección (un riesgo leve en cualquier momento que se presente ruptura de la piel)
- Punciones múltiples para localizar las venas

ANEXO 6

Protocolo del Manejo del Analizador Hematológico BC- 3.200

PRINCIPIO

FUNDAMENTO DEL MÉTODO

Este analizador se fundamenta en dos métodos de medida independientemente usados para la determinación de los diversos parámetros que analiza este equipo hematológico; Uno de los métodos es el de Impedancia el cuál es útil para determinar: Glóbulos Rojos, Glóbulos Blancos y Plaquetas. Otro de los métodos es el Colorimétrico el cual es útil para la determinación de hemoglobina. Durante cada análisis de una muestra ésta es aspirada, diluida y mezclada antes de la determinación y análisis de cada uno de los parámetros hematológicos.

Durante la aspiración este analizador puede procesar dos tipos de muestras: sangre total y sangre pre-diluida. En la dilución las células presentes en las muestras de sangre son identificadas y contadas, el diluyente es usado por separado para cada una de las célula sanguíneas las cuales son atraídas a través de un compartimiento y por medio de una conductividad las células son identificadas y contadas además por la gran cantidad de células rojas en relación a células blancas es necesario que se añada una sustancia lisante de células la cual actúa lisando las células rojas o eritrocitos después de su

contaje y antes de las células blancas o leucocitos. El analizador aspira aproximadamente 13 ul de la muestra de sangre total.

Este analizador utiliza tres tipos de reactivos: Diluyente el cual diluye la sangre total, estabiliza la membrana de las células para un contaje y una diferenciación exacta, actúa en la conductividad de las células para que sean contadas e identificadas, lava algunos de los componentes del analizador después de realizar los análisis. Rinse el cual actúa como sustancia de lavado, Sustancia lisadora o deslizante la cuál lisa las células para que se realice el respectivo contaje e identificación. Luego de este proceso cada elemento de este analizador es lavado: La sonda o manguera por donde trascurre la muestra es lavada interna y externamente con el diluyente. Así mismo en el espacio (tubo contador) donde se realiza el contaje de glóbulos blancos, glóbulos Rojos y plaquetas es lavado con rinse y diluyente.

DESARROLLO

ACTIVIDAD	RESPONSABLE	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD
OPERACIONES INÍCIALES DEL MANEJO DEL INSTRUMENTO	**TÉCNICO DE LABORATORIO**	Percatarse que la instalación del equipo este dada de manera correcta según las instrucciones del manual operacional y de instrucciones del analizados automático BC3200 • El espacio o área donde se vaya a colocar el equipo debe ser seguro que soporte el peso del equipo, plana y qué no exista ningún otro dispositivo que pueda interferir con el funcionamiento • Debe estar libre de humedad y vibraciones • Debe ser un lugar restringido y con la ventilación adecuada • Que tenga una correcta instalación eléctrica Este equipo utiliza principalmente tres reactivos controlar que las mangueras estén correctamente colocadas de acuerdo a cada reactivo la manguera verde pertenece el diluyente la manera azul pertenece al rinse, la negra al deslizante y la manguera roja es la que se elimina los residuos. Observar que los depósitos de los reactivos esté con una cantidad mayor a la mitad debido a que si existe poco cantidad de reactivo el equipo absorbe aire y

		se emite resultados erróneos. Si los reactivos se han terminado es preferible cambiar solo los reservorios de los reactivos sin cambiar ninguna de las mangueras ni los sensores. Para cada una de las actividades es conveniente guiarse por el manual del equipo. Chequear que la impresora tenga papel y este conectada de manera correcta. Chequear que exista el recipiente adecuado para la eliminación de los desechos. Prender el equipo. Presionando un botón que se encuentra en la parte posterior del equipo según recomendaciones del manual es conveniente esperar de 3-5 minutos para que se reinicie el sistema del equipo.
PROGRAMACIÓN DEL EQUIPO	**TÉCNICO DEL LABORATORIO**	Una vez iniciado y prendido el equipo se procede a programar el equipo para los diversos parámetros que se requieren para el trabajo diario se presiona la tecla MENÚ según el manual de operación del equipo; señala en primer lugar la impresión para programar este parámetro se presiona MENÚ➔Setup/arreglo ➔Impresión nos sale una pantalla con tres opciones en las cuales se elige la opción: dispositivo, formato de impresión ➔ Una página con Histograma o sin Histograma y la activación de la impresión encendido o apagado. Para volver a la programación presionamos MENÚ otra de las opciones es el tiempo de contaje si el usuario tiene la contraseña de fabrica puede cambiar los tiempos de contaje tanto para los glóbulos blancos como para los glóbulos rojos pero es preferible que lo realicen los técnicos por lo que se puede desviar los tiempos de referencia y por ende invalidar los resultados presionando exit para volver a la opción MENÚ luego existe otra opción como es la contraseña. El Analizador Hematológico BC -3200 usa dos tipos de contraseñas una para los usuarios comunes y otra para los administradores con esta contraseña se puede realizar cambios en el tiempo de contaje, Ganancia etc. Entre otros de los parámetros del MENU se encuentran los rangos de referencia para esta opción referencia la contraseña del administrador y se puede ingresar los rangos de referencia que se manejen en el laboratorio; Este analizador divide a los pacientes en 5 grupos demográficos: General, Hombres, mujeres, Niños Neonatos, de acuerdo al género y a la edad a estos grupos se los debe ingresar los valores normales tanto los altos como los bajos y luego se acepta y se guarda los cambios efectuados. Otros de los parámetros son los de Transmisión de Ganancia para programar esta opción se requiere especificaciones técnicas de la casa comercial y especificaciones técnicas del manual. Un parámetro de esta opción del MENÚ es el tiempo de auto lavado aquí se dice que el valor predeterminado del tiempo de lavado es un intervalo de 4 horas este período

		se lo debe registrar y aceptar. Así mismo hay la opción de fecha en la cual se registra el formato, año, mes, día, hora, minutos y segundos. Luego de este tenemos la caducidad de los reactivos se debe registrar la fecha de caducidad de los tres tipos de reactivos con mes día y año ➔Diluyente Rinse y Lizador luego de registrar la información se debe guardar los cambios. Así mismo en el parámetro del título del reporte se puede ingresar la información de acuerdo al nombre del laboratorio donde se emite los resultados. Ver otras especificaciones en el manual de Operaciones
REVISIÓN DE LA PANTALLA PARA OBSERVAR EL RECUENTO	**TÉCNICO DE LABORATORIO**	Al presionar la tecla del recuento o contaje se observa la pantalla aquí se debe revisar las unidades con los cuáles cada uno de los parámetros del Histograma van a reportarse así mismo observar si existe alguna alerta que ha emitido el equipo.
PROGRAMACIÓN DEL TIPO DE MUESTRA QUE SE VAYA A ANALIZAR	**TÉCNICO DE LABORATORIO**	Existen dos tipos de muestra de sangre que determina el Analizador Hematológico BC 3.200 - Sangre Total - Sangre Pre diluida Luego de presionar MENU➔modo de muestra ➔ se selecciona la muestra con la que se desee trabajar: • Sangre total • Sangre Pre diluida
IDENTIFICACIÓN DEL PACIENTE	**TÉCNICO DEL LABORATORIO**	Luego de seleccionar la muestra y de programar el equipo se procede a registrar la información de la muestra se presiona la tecla ID luego de la cual se observa una pantalla con varias opciones para la identificación del paciente: ID número de muestra, sexo para seleccionar se procede a presionar 8PgUp o 9PgDn según lo que se desee, Nombre, Edad, Cuarto Nº, Cama, Departamento, Médico Remitente, Analista y Nombre del Responsable que comprueba y realiza el análisis. Cuando ya se ha terminado de ingresar toda la información de la muestra deseada, se presiona Enter para guardar los cambios efectuados.
INICIACIÓN DEL ANÁLISIS Y EJECUCIÓN DE LAS MUESTRAS	**TÉCNICO DEL LABORATORIO**	Una vez programado el equipo e ingresada la información del paciente y de la muestra se va a describir el procedimiento de análisis para **sangre total;** **1.** Presionar abrir/open en la puerta de compartimiento para ubicar el tubo con la muestra. **2.** Rotar la posición de 1-3 dependiendo del tamaño y el diámetro del tubo. **3.** Mezclar la muestra a aspirarse y ubicar el tubo en la posición adecuada según el tamaño del tubo y cerrar la puerta de compartimiento. **4.** Verificar la pantalla para comprobar el contaje, los estados del sistema, y el tipo de la muestra con la que se está trabajando. **5.** Luego se presiona Aspirar / ASPIRATE, el analizador empezara aspirando la muestra. A

		medida que el análisis hematológico vaya procesando de acuerdo a cada parámetro del histograma. **6.** Una vez que el análisis haya finalizado los resultados de todos los parámetros se disponen en la pantalla y automáticamente la puerta del compartimiento se abre y el tubo con la muestra puede ser removida. **7.** Si la impresión automática está activada el resultado del análisis automáticamente es impreso. **8.** El analizador guarda automáticamente el resultado de las muestras. **9.** Lee otras especificaciones y notas que se encuentren en el manual de operación del analizador. Además según recomendaciones del manual cuando algún parámetro del histograma es recomendable hacer el contaje o la cuantificación de forma manual. Cuando se requiere analizar **Sangre Pre- diluida** se procede de la siguiente manera: **1.** Como se especificó en el paso # 4.0 en la programación del tipo de muestra se selecciona muestra pre- diluida. **2.** Se presiona MENÚ y se selecciona ➔ Recuento Luego que sale la pantalla con todos los parámetros se verifica los mismos. **3.** Se presiona ID y se procede a ingresar la información como se especificó en el paso # 5. **4.** Presionar Abrir/open en la puerta de compartimiento. **5.** Rotar la posición 4 y colocar el tubo especial para este paso. Cerrar la puerta del compartimiento (el equipo va indicando y emitiendo mensajes el técnico debe aceptar o cancelar). Una vez que el tubo está en la posición correcta sale un mensaje en la pantalla y se procede a presionar la tecla DILUENT y el equipo elimina el diluyente. **6.** Este diluyente se lo procede a mezclar con 20 ul. de sangre esta dilución se mezcla se espera unos 3 minutos. **7.** Y se procede a colocar el tubo en la posición # 4 y se cierra la tapa del compartimiento, luego se presiona la tecla ASPIRATE el analizador empezará aspirando la muestra. A medida que el análisis hematológico vaya progresando de acuerdo a cada parámetro del histograma. **8.** Una vez que el análisis haya finalizado los resultados de todos los parámetros se disponen en la pantalla y automáticamente la puerta del compartimiento se abre y el tubo con la muestra puede ser removida. **9.** Si la impresión automática está activada el resultado del análisis automáticamente es impreso. **10.** El analizador guarda automáticamente los resultados de las muestras.
REVISIÓN DE RESULTADOS	**TÉCNICO DE LABORATORIO**	El analizador Hematológico BC 3200 puede guardar un total de 35.000 resultados; el técnico puede revisar los resultados de pruebas de fechas anteriores. El esquema para la revisión de resultados es MENU➔Revisar➔Revisión de Muestras ➔Revisión de

		Tabla de Muestras Inmediatamente los resultados de las muestras son mostrados en la pantalla los más recientemente son mostrados en la izquierda; se procede a seleccionar la muestra que se requiere revisar. Y si se desea imprimir se procede a seleccionar la muestra y luego imprimir se confirma la impresión
CONTROL DE CALIDAD	**TÉCNICO PROVEEDOR DEL EQUIPO**	El control de Calidad de este analizador consiste en aplicar estrategias y procedimientos que conlleven a que los resultados que emiten este equipo sean precisos y estables; usando **muestras controles** que consisten en materiales y reactivos específicos de By Mindray que se las adquiere comercialmente estos controles son conocidos con características estables e intervalos frecuentes; Los archivos relacionados al control de calidad del analizador calculan la media, estándar de desviación y el coeficiente de variación para cada parámetro del histograma. Más especificaciones revisar el Manual de Operatividad del Analizador hematológico.
CALIBRACIÓN DEL ANALIZADOR AUTOMÁTICO	**TÉCNICO PROVEEDOR DEL EQUIPO**	El propósito de la calibración es mantener el sistema la exactitud, la calidad de calibración depende de los materiales y reactivos usados en la calibración para la calibración del equipo igual para el control de calidad se debe usar los calibradores y reactivos específicos de by Mindray para la calibración. Este analizador proporciona tres programas para la calibración: 1.0. Manual 2.0. Auto calibración ➔ usando calibradores comerciales 3.0. Calibración con sangre reciente El técnico proveedor realiza cálculos y obtiene factores de calibración en el equipo comprobando la reproducibilidad en cada una de las muestras que ha analizado el equipo.
MANTENIMIENTO	**TÉCNICO DE LABORATORIO**	El mantenimiento del equipo es útil para una buena condición de operación, el analizador hematológico proporciona múltiples funciones de mantenimiento para este propósito. Uno de los principales propósito es la instalación y cambio de cada uno de los reactivos que utiliza el analizador. Como es el del diluyente, rinse, sustancia lisadora entre otras acciones.
LIMPIEZA Y APAGADO DEL ANALIZADOR	**TÉCNICO DE LABORATORIO**	La limpieza del equipo y de forma especial de la sonda se la realiza de manera periódica según el manual es aconsejable realizarla cada semana, para realizar este proceso se utiliza la sustancia limpiadora y se la maneja como una muestra seleccionando los parámetros en la barra de mantenimiento. Cuando el equipo ha succionado un coágulo se realiza primero una limpieza eléctrica y luego una limpieza hidráulica.

		La limpieza con limpiador E-Z. Una vez que el analizador a terminado su trabajo y para apagarlo es imprescindible la limpieza con E-Z. En la barra del menú y mantenimiento se mueve el cursor hasta seleccionar limpieza limpiadora E-Z, presionar OPEN/abrir la puerta de compartimiento, rotar a la posición 1 de aspiración, pipetear de 3 a 5 ml. De sustancia limpiadora y colocarla en la posición de aspiración, Cerrar la puerta y aspirar. Una vez que haya terminado el proceso de limpieza seguir las Instrucciones que el equipo va mostrando en la pantalla, Una vez que se han realizado este procedimiento se procede a apagarlo al equipo.

INTERFERENCIAS

- Cuando exista poca cantidad de muestra de sangre en el tubo
- Poco volumen de cualquiera de los tres reactivos ya sea el diluyente rinse o sustancia lisante
- Presencia de coágulos de sangre en las muestras
- Cuando el analizador hematológico BC3200 absorbe burbujas de aire

REFERENCIA

- Sistema de Gestión de Calidad del Centro de Diagnóstico Médico según la Norma ISO/IEC 17025/Álvarez/Quirola.

ANEXO 7

Procedimiento manual para el recuento de plaquetas:

- Usando una pipeta que contenga oxalato de amonio, hacer una dilución 1:100. Mezclar la dilución por completo y cargar la cámara (para el recuento plaquetario con contraste de fase se usa una cámara especial delgada, de fondo plano). Poner el hemocitómetro cargado en una cámara húmeda durante 15 minutos para permitir que las plaquetas sedimenten.
- Las plaquetas se cuentan con el objetivo de 40 X. Tienen un diámetro de 2 a 4 um y forma redonda u ovalada, con un tono ligeramente púrpura cuando se usa microscopio de contraste de fase. La forma y el color ayudan a distinguirlas de la suciedad y los detritos con mucha refracción. A menudo se ven “fantasmas” de eritrocitos en el fondo.
- Contar los 25 cuadrados pequeños del cuadrado del centro del retículo. El área de este retículo es de 1 mm. Deben contarse ambos lados del hemocitómetro y los recuentos no deben diferir en más de un 10%.
- Calcular el número de plaquetas por litro usando la ecuación 1. Por ejemplo, si se contaron 200 plaquetas en todo el cuadrado central,

$$\frac{200 \times 10 \times 100}{1}$$

$$= 200.000/mm \text{ o } 200 \times 10 \quad /L$$

- Los recuentos de plaquetas deben verificarse realizando una estimación en el extendido de sangre periférica teñido con Wrigth

ANEXO 8

PROTOCOLO DE HIERRO SÉRICO

FUNDAMENTOS DEL MÉTODO (HUMAN)

Prueba fotométrica colorimétrica para el hierro com factor aclarante de lípidos

MÉTODO

El Hierro (+3) reacciona con el cromazurol B (CAB) y cetiltrimetibromuro de amonio (CTMA) para formar un complejo ternario coloreado con una máxima absorbancia de 623 nm. La intensidad del color producido es directamente proporcional a la concentración de hierro en la muestra.

La prueba también puede ser usada en la combinación con el equipo TIBC para determinar la capacidad toral de fijación de hierro.

Contenidos

RGT **2x 30 ml ó 2 x 100 ml Reactivo CAB**

CAB	0,18 mmol/l
CTMA	2,2 mmol/l
Guanidina cloruro	2,6 mmol/l
Buffer acetato de sodio (pH4,7)	45 mmol/l

STD **5ml Estándar**

Hierro (ionizado)	100μg/dl
Ó	17,9 μmol/l

Preparación de los reactivos

RGT y STD están listos para uso.

Estabilidad de los reactivos

Aún después de abierto, RGT es estable hasta su fecha de caducidad cuando es almacenado de 2 - 25°C.

MUESTRA

Suero o plasma heparinizado.

No usar plasma con EDTA o con citrato, no usar suero hemolizado.

Nota:

Las muestras lípémicas usualmente generan turbidez cuando se mezclan con el reactivo lo que causa resultados elevados falsos.

La prueba de **IRON liquicolor** evita estos resultados elevados falsos por medio del **factor aclarante de lípidos (LCF).** Durante la incubación, el LCF aclara totalmente la turbidez causada por muestras lípémicas.

Ensayo

Longitud de onda:	623nm, Hg 623nm
Paso de la luz:	1cm
Temperatura:	20 - 25°C.
Medición:	Frente a blanco de reactivo (Rb).

Solo se requieren un blanco de reactivo Por cada serie analítica

Esquema de pipeteo

Cálculo con factor

Longitud de onda	Hierro (μg/dl)	Hierro (μmol/l)
Hg 623 nm	830 x ($\Delta A_{muestra}$)	149 x ($\Delta A_{muestra}$)

Cálculo de estándar

Si se usa una longitud de onda diferente (620nm- 640 nm) para la medición, se debe usar el estándar provisto con el estuche para realizar el cálculo.

$C = 100 \times (\Delta A_{muestra}) / (\Delta A_{STD})$ (μg/dl)

$C = 17{,}9 \times (\Delta A_{muestra}) / (\Delta A_{STD})$ (μmol/l)

Pipetear en cubetas	**Rb**	**Muestra/ STD**
Muestra/ STD Agua destilada RGT	---- 50 μl 1000 μl	50 μl ------ 1000 μl
Mezclar bien, incubar pr 15 minutos de 20 - 25°C. leer la absorbancia de la muestra ($\Delta A_{muestra}$) y del estándar (ΔA_{STD}) frente al blanco de reactivo antes de 60 minutos		

Linearidad

La prueba es lineal hasta concentraciones de 500 μg/dl ó μmol/l.

Valores de referencia

Hombres:	**59 – 148** μg/dl	ó	10,6 – 28,3 μg/dl
Mujeres:	**37 – 145** μg/dl	ó	6,6 – 26,0 μmol/l.

ANEXO 9

PROTOCÓLO PARA DETERMINACIÓN DE PROTEINAS TOTALES EN SUERO (HUMAN) Total Protein liquicolor

Prueba colorimétrica fotométrica por proteínas totales. Método de biuret

Método

Los iones cúpricos con las proteínas y péptidas em solución alcalina forman un complejo púrpura. La absorbancia de este complejo es proporcional a La concentración de proteínas en la muestra.

Contenidos

RGT	**4 x 100 ml ó 1 x 1000 ml Reactivo de color**	
	Hidróxido de sodio	200 mmol/l
	Tartrato de sodio y potasio	32 mmol/l
	Sulfato de cobre	12 mmol/l
	Yoduro de potasio	30 mmol/l
	Irritante R36/38	
STD	**1 x 3ml Estándar**	
	Proteínas	8 g/dl ó 80 g/l
	Azida de sodio	0,095 %

Preparación de los reactivos

RGT y STD están listos para uso y son estables aún después de abiertos hasta su caducidad cuando son almacenados de 2 - 25°C. Evítese la contaminación después de abierto.

Muestras

Suero, plasma con heparina ó EDTA.

Estabilidad en suero

De 2- 8 °C. hasta 1 mes, 15 - 25°C. hasta 1 semana.

Ensayo

Longitud de onda: Hg 546 nm, 520 – 580 nm.

Paso de la luz: 1cm

Temperatura: 20- 25°C.

Medición: Frente a blanco de reactivo

Esquema de pipeteo

Pipetear en cubetas	Blanco de reactivo	Muestra/ STD
Muestra/ STD RGT	---- 1000 µl	20 µl 1000 µl
Mezclar, incubar por 10 minutos de 20 - 25°C. Medir la absorbancia de la muestra y del estándar frente al blanco de reactivo antes de 30 minutos		

Cálculo

1. con factor

$C = 19 \times \Delta A$ [g/dl] ó $C = 190 \times \Delta A$ [g/l]

2. con estándar

$C = 8 \times (\Delta A_{muestra}) / (\Delta A_{STD})$ [g/dl]

$C = 80 \times (\Delta A_{muestra}) / (\Delta A_{STD})$ [g/l]

Características de la ejecución

Linearidad

La prueba es lineal hasta concentraciones de 12 g/dl ó 120 g/l. Diluir la muestra con altas concentraciones 1 + 1 con solución salina de fisiológica (0.9%) multiplicar el resultado por 2.

Valores de referencia

Bebés con nacimiento normal	4,6 – 7,0 [g/dl] ó 46 – 70 [g/l]
Niños de 3 años y adultos	6,6 – 8,7 [g/dl] ó 66 – 87 [g/l]

Control de calidad

Todos los sueros controles con valores determinados por este método pueden ser empleados.

Nosotros recomendamos el uso de nuestro suero de origen animal **Humatrol** ó nuestro suero de origen humano **SERODOS** como control de calidad.

Notas

-El blanco de suero para muestra sueros claros o incoloros es equivalente a 0,2 g/ dl y es por lo tanto insignificante, un blanco de muestra debe ser determinado para sueros visiblemente hemolíticos, ictéricos o lípémicas, pipeteando 20µl de muestra en 1000 µl de solución salina fisiológica y leer frente a agua destilada. La absorbancia de la muestra.

-El reactivo de color contiene hidróxido de sodio que es irritante. En caso de contacto con la piel y membranas mucosas lavar con abundante agua.

-STD contiene Azida de sodio como preservante (0,095%). No inhalatorio. Evítese el contacto con la piel y membranas mucosas

-Con el tiempo puede formarse sedimentos en RGT que no tienen ninguna influencia en su buen funcionamiento. No incluir estos sedimentos en la mezcla de la reacción.

ANEXO 10

Formato de la entrega de resultados

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA **ÁREA DE LA SALUD HUMANA** **CENTRO DE DIAGNÓSTICO MÉDICO** **DIRECCION: Manuel Monteros Valdivieso y Alfredo Mora**

Nombre: ---------- Colegio: "LA DOLOROSA"
Edad: 15 Sexo: MASCULINO Fecha: Viernes 19 de marzo del 2010

HEMATOLÓGICO

EXAMEN	RESULTADO	VALOR REFENCIAL
Hematíes/mm3	5.150.000 /ul	3.500.000 – 5.500.000 /uL
Leucocitos/mm3	7.800 /ul	4.000 – 10.000 /uL
Hemoglobina g/dl	16.3 g/dl	11.0 – 16.0 g/dl
Hematocrito %	48.3 %	37.0 – 50.0 %
VCM	93.8 fL	82.0 – 95.0 fL
MCH	31.6 pg	27.0 – 31.0 pg
MCHC	33.7 g/dl	32.0 – 36.0 g/dl
Plaquetas/mm3	286.000/ul	150.000 – 450.000 /ul
VSG mm/h	2 mm/h	1 – 10 mm/h

FÓRMULA LEUCOCITARIA.				
Neutrófilos	Linfocitos	Monocitos	Eosinófilos	Basófilos
60%	37%		3%	

QUÍMICA SANGUÍNEA

EXAMEN	RESULTADO	VALOR REFERENCIAL
Proteínas totales g%	7.42 gr /dl	> 5gr /dl
Fe sérico	205.1 ug/dl	HASTA 50 ug/dl

Firma

ANEXO 11

Tríptico

ANEXO 12

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
ÁREA DE SALUD HUMANA
CARRERA DE LABORATORIO CLINICO

Cert. Nro 002 - CCLC-ASH-UNL

Dra.
Diana Montaño Peralta.
COORDINADORA DE LA CARRERA DE
LABORATORIO CLINICO

CERTIFICA:

Que en la Secretaria de la Carrera de Laboratorio Clínico, ingreso CD con la base de datos del Macroproyecto de Investigacion "VALORES REFERENCIALES DE LOS INDICES HEMATOLOGICOS DE LA POBLACION ESTUDIANTIL DE 12 A 19 AÑOS DE LOS COLEGIOS FISCALES DE LA CIUDAD DE LOJA"

Lo cerífico.- Loja, 14 de Mayo del 2010

Dra. Diana Montaño P.
COORDINADORA CARRERA
LABORATORIO CLINICO

ANEXO 13

Fotos del trabajo de campo

Selección aleatoria de los alumnos

Peso de los niños

Talla de los niños

Extracción sanguínea

Recolección de muestras de orina y heces

Determinación del Recuento de Plaquetas

Entrega de resultados a los Doc. de los diferentes colegios

Entrega de resultados a los estudiantes Difusión de los resultados