



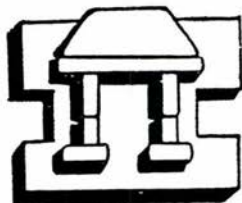
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
IZTACALA

CONTROL Y MANEJO DE EQUIPOS AUTOMATIZADOS EN
EL DEPARTAMENTO DE HEMATOLOGIA DE LOS
LABORATORIOS FRONTERA.

MEMORIA DE EXPERIENCIA PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
LICENCIADO EN BIOLOGIA
P R E S E N T A ;
MARIA ELENA MOSQUEDA DELGADO



IZTACALA

DIRECTORA DE TESIS: M. EN C. GLORIA LUZ PANIAGUA C.

LOS REYES IZTACALA, EDO. DE MEX.

2002.



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



U.N.A.M CAMPUS

DEDICATORIA

*SEÑOR DAME LA OPORTUNIDAD
DE CAMBIAR LO CAMBIABLE ,
DAME LA PACIENCIA DE
ENTENDER LO QUE
NO PUEDO CAMBIAR,
DAME EL VALOR Y LA FUERZA
PARA PODER CAMBIAR YO.*

GRACIAS SEÑOR ...

DEDICO ESTE ESFUERZO A MI ESPOSO
Y A MIS HIJOS QUE SON EL MOTOR
DE MI VIDA Y SIRVA DE APOYO
EN UN FUTURO NO MUY LEJANO.

AGRADECIMIENTOS

*A MIS PADRES POR TODO EL APOYO Y CARIÑO QUE ME BRINDARON,
SIN ELLOS NO PODRIA CUMPLIR ESTE SUEÑO.*

*A LA M. EN C. GLORIA LUZ PANIAGUA C. Y A TODOS LOS PROFESORES
POR LA SABIA AYUDA BRINDADA PARA LA CULMINACIÓN DE ESTE
PROYECTO.*

*A MIS COMPAÑEROS DE TRABAJO POR SU AMISTAD Y APOYO QUE
ME BRINDARON DURANTE MI ESTACIA CON ELLOS.*

INDICE

IZT.

INTRODUCCION	1
OBJETIVOS	4
METODOLOGIA	5
RESULTADOS	30
COMENTARIOS FINALES	38
BIBLIOGRAFIA	40
ANEXOS	42

INTRUDUCCION

ANTECEDENTES PERSONALES

Inicié mi actividad profesional el 2 de septiembre de 1991 en el departamento de Hematología de LABORATORIOS FRONTERA. Esta es una empresa privada que se encarga de la realización de análisis clínicos en general; esta ubicada en la calle de Frontera No. 4 en la colonia Roma perteneciente a la delegación Cuauhtémoc. Inicié con un contrato único y de tiempo completo de lunes a sábado. De acuerdo a la distribución de las áreas de trabajo de esta empresa y durante los nueve años que duró mi servicio en ella, estuve en el departamento de Hematología en el cual permanecí todo el tiempo que duró mi contrato.

Laboratorios Frontera es una empresa que cuenta con 16 centros de toma de Productos Biológicos distribuidos en toda el área metropolitana donde una vez realizadas las mismas, son transportadas al Laboratorio central ubicado en la dirección antes mencionada, para ser realizados los diferentes tipos de análisis clínicos que fueran requeridos por el paciente.

En los primeros tres meses de haber ingresado en esta empresa fui designada para trabajar en la subsección de morfología de dicho departamento, ahí fui capacitada para realizar la lectura manual de la cuenta diferencial, técnica comprendida en la Biometría Hemática que nos permite observar al microscópico las anomalías que se pudieran encontrar tanto en los Glóbulos rojos como en los Glóbulos blancos. En esta subsección permanecí realizando morfología manual hasta septiembre de 1994.

En el mes de octubre de 1994 fui promovida a la subsección de montaje, en esta área me capacité en la recepción de muestras, distribución de las mismas en las diferentes subsecciones, así como la realización de las pruebas de sedimentación globular en tubos de Wintrobe y tinción de los frotis utilizando el método de Wright de las citologías hemáticas que se revisaban microscópicamente; En esta sección permanecí durante un año.

En el año de 1995 fui incorporada en la subsección de grupos sanguíneos donde se me capacitó para realizar la determinación de Grupos Sanguíneos y Rh además de pruebas especiales como Anticuerpos Anti-Rh, Crioglobulinas, Crió aglutininas, determinación de Hierro y Motulsky; estas pruebas se realizaban manualmente y posteriormente se automatizaron y sé omitieron varios estudios especiales por el bajo volumen y el costo que representaba para la empresa.

A partir de 1996 Laboratorios Frontera inició la automatización de las pruebas que realizábamos manualmente, durante este tiempo fui capacitada para manejar el equipo con el que actualmente cuenta este departamento. El Coulter STKS y GENE S son equipos automatizados que nos da el resultado de todos los parámetros que comprende la Biometría Hemática así como las anormalidades que detecte en ellas. Durante este tiempo estuve validando y trabajando con los equipos en la sección de morfología Automatizada.

En 1998 colaboré en la certificación del CAP (Colegio Americano de Patólogos) de todo el laboratorio en donde se realizaron manuales de manejo y mantenimiento de los equipos así como el control de calidad que se requería para cada uno. Realicé manuales en cada una de las subsecciones del departamento y del laboratorio en general.

A partir de 1999 fui trasladada a la subsección de Coagulación en la cual me capacitaron en la realización de pruebas de Protrombina, Tromboplastina, Fibrinógeno y Tiempo de Trombina principalmente así como la validación y manejo del equipo automatizado BCS (Behring Coagulation System) de la marca DADE Behring .

Durante el año 2000 hasta abril del 2001 que fue el tiempo en que concluyó mi contrato estuve rotando en todas las subsecciones del departamento realizando trabajo de rutina.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

CAPITALIZAR MI EXPERIENCIA PROFESIONAL ADQUIRIDA DURANTE LOS NUEVE AÑOS DE SERVICIO DESEMPEÑADOS EN LA SECCION DE HEMATOLOGIA CLINICA DE LOS LABORATORIOS FRONTERA.

OBJETIVOS PARTICULARES

DEMOSTRAR LOS CONOCIMIENTOS PROFESIONALES SOBRE:

- EL USO DE EQUIPIOS AUTOMATIZADOS PARA EL PROCESAMIENTO DE TÉCNICAS EN HEMATOLOGIA CLINICA.
- LAS DIFERENTES TÉCNICAS DE HEMATOLOGIA COMO: BIOMETRÍA HEMATICA, SEDIMENTACIÓN GLOBULAR, GRUPOS SANGUÍNEOS Y RH, TIEMPO DE PROTROMBINA, TIEMPO DE TROMBOPLASTINA, FIBRINOGENO, TIEMPO DE TROMBINA.
- LA CORRELACION Y REVISIÓN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN LAS DIFERENTES SUBSECCIONES DE TRABAJO DE ACUERDO AL DIAGNOSTICO EN ESTUDIO.

METODOLOGIA

Los estudios de análisis clínicos practicados a los pacientes en el departamento de Hematología fueron los siguientes:

- BIOMETRÍA HEMATICA
- SEDIMENTACIÓN GLOBULAR
- GRUPO SANGUÍNEO Y RH
- TIEMPO DE PROTROMBINA
- TIEMPO DE TROMBOPLASTINA
- FIBRINOGENO
- TIEMPO DE TROMBINA
- AGLUTININAS ANTI-RH

BIOMETRÍAS HEMATICAS

Los estados patológicos suelen manifestarse inicialmente a través de una alteración sanguínea. En este sentido, la hematología constituye un punto focal en la actividad de los laboratorios clínicos. Comprende el examen de los glóbulos rojos, los glóbulos blancos y las plaquetas. En un examen hematológico, además de valorar éstos parámetros, es posible estudiar otras propiedades de los hematíes por medio de la relación de cifras entre estos, la cantidad de hemoglobina y el hematocrito.

Una vez hecha la correlación de identificación de las muestras con los pacientes, se procesó en contadores automáticos de células de la marca Coulter modelo STKS así como el modelo GEN S . Estos equipos tienen el mismo principio de operación y proporcionan los siguientes parámetros:

➤ PARÁMETROS QUE DETERMINA EL EQUIPO AUTOMATIZADO COULTER

ERITROCITOS (RBC), HEMOGLOBINA (HGB), HEMATOCRITO (HCT), VOLUMEN CORPUSCULAR MEDIO (MCV), HEMOGLOBINA CORPUSCULAR MEDIA (MCH), CONCENTRACIÓN DE HEMOGLOBINA CORPUSCULAR MEDIA (MCHC), AREA DE DISTRIBUCIÓN DE ERITROCITOS (RDW).

➤ FORMULA BLANCA

CUENTA TOTAL DE LEUCOCITOS, CUENTA DE NEUTROFILOS, LINFOCITOS, MONOCITOS, EOSINOFILOS, BASOFILOS y CELULAS EN BANDA, PLAQUETAS.

➤ ANORMALIDADES EN ERITROCITOS

Las anomalías que detectaba el equipo fueron confirmadas microscópicamente.

SEDIMENTACIÓN GLOBULAR

El descenso de los glóbulos rojos causa un desplazamiento del plasma hacia arriba, lo cual produce una corriente ascendente y una fuerza de retraso. En la sangre normal las fuerzas ascendentes y descendentes son casi iguales y por consiguiente hay poca sedimentación globular. Cualquier estado patológico que cause aglomeración de eritrocitos o formación de pilas de éstos, aumentara la velocidad de sedimentación de los eritrocitos.

Estas pruebas se procesaban manualmente utilizando la técnica de Wintrobe, la cual fue sustituida por la adquisición de un equipo automatizado para sedimentación globular del modelo SEDY SYSTEM.

GRUPOS SANGUÍNEOS

Para la determinación de grupos sanguíneos y rh se realizaba una prueba directa en placa y una inversa confirmatoria, ahora se utiliza el equipo automatizado para la determinación de grupos y rh así como aglutininas anti RH. El Sistema DIANA que se utiliza es una tecnología en gel de la marca Licon.

EL Sistema Diana está compuesto por un conjunto de reactivos e instrumentos diseñados para la realización de las principales pruebas que se realizan en la rutina de los laboratorios.

Este tipo de técnica, entre otras, presenta una importante ventaja operacional frente a los sistemas convencionales en tubo: la eliminación de los lavados en las pruebas de antiglobulina humana. La reacción de sensibilización se produce en la cámara de reacción y el contacto con la antiglobulina humana al centrifugar la tarjeta. Los eritrocitos son las partículas más pesadas por lo cual entran en contacto con la antiglobulina humana antes de que ésta pueda ser neutralizada por los anticuerpos que pudieran quedar libres en el suero.

COAGULACION

La detención de una hemorragia involucra una serie de mecanismos complejos en el organismo, que en conjunto se le denomina Hemostasia en los cuales intervienen 13 factores de coagulación (proteínas y enzimas). Estos factores se hallan normalmente presentes en la sangre, permaneciendo inactivos hasta que se les necesita. Cuando existe una deficiencia de uno o más de los elementos que participan en la hemostasis, se podrán indicar pruebas de laboratorio que evidenciarán tiempos de coagulación prolongados.

Dentro de los estudios preoperatorios y para la terapia con anticoagulantes, se encuentran las pruebas de tendencia hemorrágica, que comprende la determinación del tiempo de pro trombina, el tiempo de tromboplastina parcial activada, el tiempo de trombina y el fibrinógeno. Estos estudios se realizaron en el equipo automatizado BCS de la marca DADE BEHRING.

IZT.



U.N.A.M. CAMPUS

FUNDAMENTOS Y TECNOLOGÍA UTILIZADA DURANTE MI DESEMPEÑO PROFESIONAL

Las pruebas de laboratorio y los métodos diagnósticos juegan un papel importante en la práctica médica moderna, tanto en el diagnóstico y tratamiento de la enfermedad, como en costo global de la asistencia sanitaria, muchos médicos y pacientes consideran una serie de pruebas como una parte normal incluso de la revisión rutinaria. Durante las últimas décadas, el desarrollo de analizadores automáticos de alta capacidad y el crecimiento de laboratorios médicos comerciales se ha acompañado de un aumento constante del número de pruebas de laboratorio efectuadas.

Desde el punto de vista del laboratorio, las pruebas deben ser capaces de proporcionar resultados precisos y reproducibles, con el mínimo número de interferencias por situaciones como ictericia o elevados niveles séricos de fármacos. Desde un punto de vista médico la prueba debe ofrecer nueva información sobre el paciente, esta debe ser adecuada al propósito deseado. Para un estudio de detección la sensibilidad debe ser muy alta, mientras que para la confirmación de una enfermedad es más importante una alta especificidad.

A continuación se enumeran algunos de los criterios de una buena prueba de laboratorio:

CRITERIOS PARA VALORAR UNA BUENA PRUEBA DE LABORATORIO

FACTORES TÉCNICOS

- EXACTITUD
- PRECISION
- AUSENCIA DE INTERFERENCIA

FACTORES CLINICOS

- SENSIBILIDAD
- ESPECIFICIDAD
- VALOR PREDICTIVO

FACTORES DE COSTO

- SIMPLICIDAD DEL METODO
- COSTO DEL EQUIPO Y REACTIVOS REQUERIDOS
- RELACION COSTO/BENEFICIO

CONTROL DE CALIDAD

Los profesionales de la salud deben enfrentarse al reto de las crecientes expectativas del público. Por las mismas razones hay mayores exigencias de que los laboratorios clínicos utilicen sus recursos efectivamente y se desempeñen con calidad ejemplar. Nuestra actividad debe ser de excelencia de tal manera que cumpla con la evolución de los estándares científicos nacionales e internacionales.

El concepto de calidad en la ejecución del servicio no es nuevo en ninguna especialidad del laboratorio clínico. Los principios y expectativas con respecto al control de calidad y la garantía de la calidad han sido clara y repetidamente establecidos. Sin embargo, muchos laboratorios no cumplen con los estándares publicados. Debemos intentar un diseño de calidad de nuestros procesos, que evite errores por medio del monitoreo continuo del sistema y de la eliminación de las causas de variación. Un sistema de calidad que funcione adecuadamente es vital cuando se quieren ofrecer servicios adecuados a los usuarios de los laboratorios clínicos.

El nivel de calidad de un servicio debe definirse inicialmente y salvaguardarse por aquellos que ofrecen el servicio de tal manera que se logre una política de calidad total unificada. Debe pasarse del intento al acuerdo en cuanto a la responsabilidad, los criterios, los sistemas de calidad y los medios, demostrando así a los administradores y a los médicos que el laboratorio esta comprometido con la calidad.

En años recientes se han desarrollado técnicas que han cambiado sustancialmente a los laboratorios, de manera que ahora existen procedimientos bien estandarizados en la mayoría de las áreas. Esta mejora ha afectado positivamente la calidad de análisis que, a su vez, ha avanzado de ser una sencilla confirmación del diagnóstico a una herramienta valiosa para confirmar la etiología de una enfermedad, y, en la mayoría de los casos, proporciona una guía esencial para definir la terapia. Para obtener resultados exactos se requiere de una alta calidad, lo que fuerza al laboratorio a mantener un programa de control interno de calidad estructurado, exacto y periódico y que se complemente con un programa de

evaluación externa de calidad. El control de calidad interno consiste en aplicar diversos procedimientos periódicos dirigidos a la comprobación de las condiciones operativas de los aparatos e instrumentos, reactivos y tinciones que se utilizan en el trabajo diario, los que deben ser bien seleccionados y tener características óptimas.

OBTENCION DE LAS MUESTRAS

La muestra a analizar debe tomarse correctamente y bajo las condiciones más favorables para evitar errores de interpretación. Por ejemplo, la toma de muestras de sangre puede causar mucha ansiedad a los pacientes y, por tanto, debe cuidarse el ambiente y la accesibilidad durante el procedimiento. Es importante etiquetar cada muestra inmediatamente en presencia del paciente con la información suficiente para evitar confusión con otras muestras, como nombre o clave de identificación, fecha de toma de la muestra, hora, tipo de muestra y hacer algún comentario sobre si el paciente esta tomando algún tipo de medicamento.

El manejo de una muestra desde la solicitud hasta la entrega del resultado al paciente comprende tres fases: Fase Pre-analítica, Fase Analítica y Fase Post-analítica.

FASE PREANALITICA

Esta fase inicia con la solicitud de los diversos estudios requeridos por el paciente hasta el momento de enviar la muestra al laboratorio para su procesamiento, así como la preparación cuidadosa del paciente, la toma y el manejo adecuado de las muestras para garantizar resultados válidos y precisos.

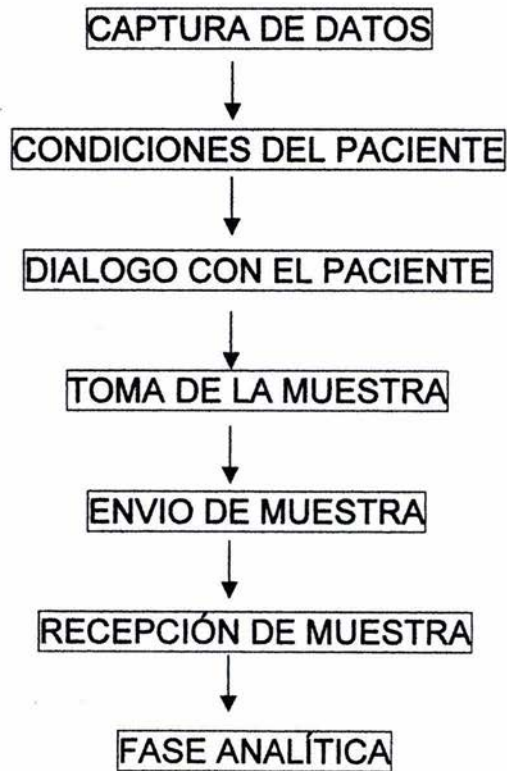
FASE ANALÍTICA

En la fase analítica se realizan las mediciones y observaciones en las diversas áreas que cubre el laboratorio. Cada procedimiento de análisis debe describir no solo las mediciones y observaciones implementadas en el laboratorio, sino también la verificación de las características de ejecución que pretende el autor del procedimiento o el fabricante del sistema analítico. Además, los procedimientos de control que corresponden a cada medición y observación deben de escribirse, incluyendo los aspectos de control interno y evaluación externa de la calidad.

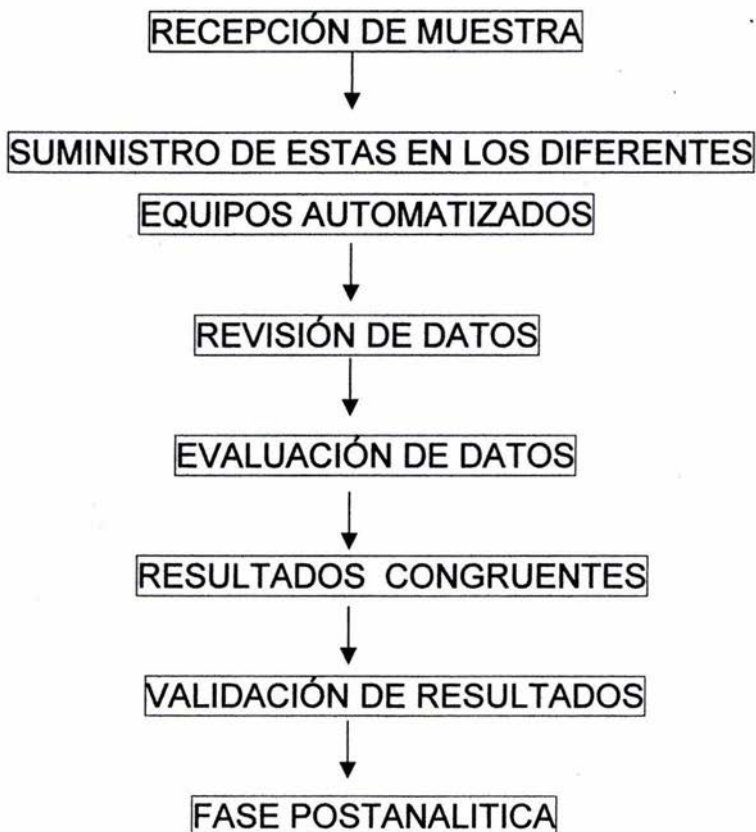
FASE POST-ANALITICA

Independientemente del cuidado y la atención que se hayan dedicado a las fases anteriores, se deben realizar varios pasos importantes durante la fase post-analítica para asegurar la calidad y utilidad de los resultados de las mediciones de laboratorio. Esta fase incluye confirmación de los resultados, intervalos de referencia, puntualidad, reporte de resultados y confidencialidad. Cada uno de estos pasos requiere de procedimientos y decisiones cuidadosas para incrementar la calidad de los resultados.

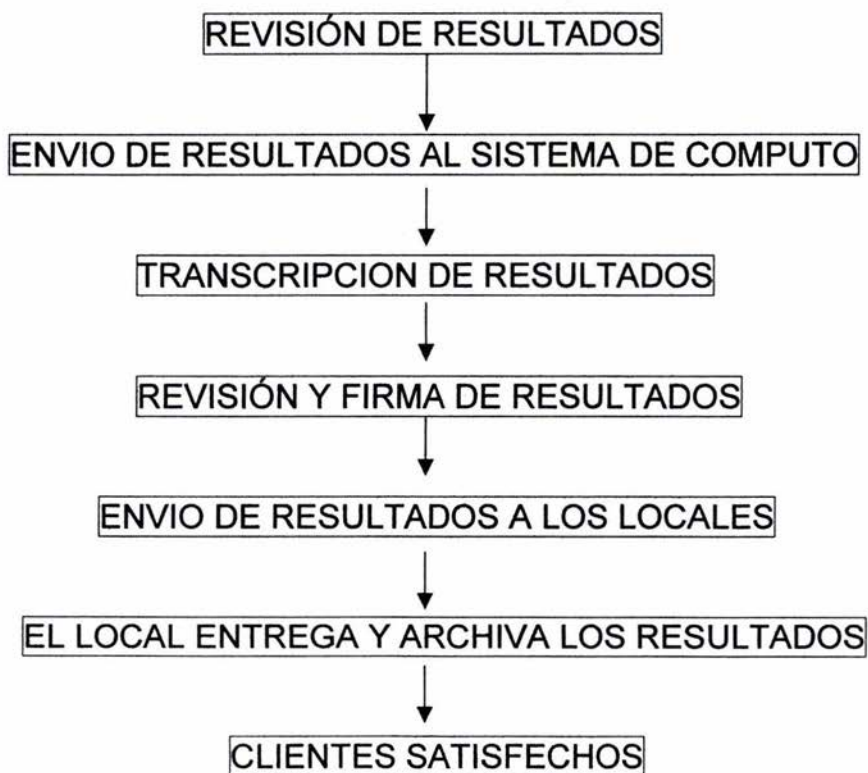
FASE PRE-ANALITICA DE LABORATORIOS FRONTERA



FASE ANALÍTICA DEL DEPARTAMENTO DE HEMATOLOGIA



FASE POSTANALITICA DEL DEPARTAMENTO DE HEMATOLOGIA



BIOMETRÍA HEMATICA

El examen de un frotis teñido de sangre periférica para evaluar la morfología de los eritrocitos y trombocitos (plaquetas) y la generación de la "cuenta diferencial" de leucocitos son cruciales para el diagnóstico de enfermedades hematológicas. La Biometría Hemática es un estudio mediante el cual, el médico puede obtener información sobre diferentes padecimientos, tales como: Anemias, Leucemias, Aplasias, Infecciones virales o bacteriológicas, Trombocitosis, Monitoreo de medicamentos, Parasitosis etc.

En un examen hematológico además de valorar glóbulos rojos y blancos, es posible estudiar otras propiedades de los hematíes por medio de la relación de cifras entre estos, la cantidad de hemoglobina y el hematocrito. Es importante conocer estos índices no únicamente como un elemento mas del diagnóstico sino por que estos están considerados para la clasificación de las anemias.

Los eritrocitos son necesarios en el transporte de oxígeno, los leucocitos tienen un rol de importancia en la defensa del organismo contra las enfermedades infecciosas y las plaquetas participan en los mecanismos de la coagulación sanguínea.

En la actualidad, el recuento de éstos parámetros se puede realizar en contadores automáticos para células. Tal es el caso del departamento de Hematología de Laboratorios Frontera que cuenta con dos equipos automatizados de la marca COULTER modelos STKS Y GEN S.

El coulter marca STKS y GEN S reportan dos grupos de parámetros, CBS (cuenta total de células sanguíneas y DIC (cuenta diferencial de leucocitos). Los parámetros de CBS se reportan utilizando el Método Coulter de conteo y tamaño de las células, por medio de

pulsos electrónicos. El instrumento emplea un registro no óptico, el cual cuenta 6,000 células por segundo durante quince segundos; esto se hace en combinación con una dilución electrolítica automática y mezcla mecánica para el proceso de las muestras y un fotómetro de rayo simple para hemoglobinometría.

El principio está descrito como “una suspensión de células que pasan a través de un orificio pequeño simultáneamente con una corriente eléctrica”. Las células sanguíneas pasan una por una a través del orificio produciendo un cambio de impedancia determinada por el tamaño de las células.

El sistema cuenta y reporta la distribución de las células por su tamaño. La tecnología para la cuenta diferencial de los leucocitos analiza y clasifica éstos utilizando tres metodologías conocidas como VCS, Individual Cell Volume (volumen individual de cada célula) High Frequency Conductivity (conductividad de alta frecuencia) y Laser Light Scatter (dispersión por rayo laser). Dando como resultado los siguientes parámetros:

PARÁMETROS DE LECTURA QUE DETECTA EL EQUIPO AUTOMATIZADO COULTER

LEUCOCITOS	WBC	K/ul
ERITROCITO	RBC	M/ul
HEMOLOBINA	HGB	g/dl
HEMATOCRITO	HTO	%
VOLUMEN CORPUSCULAR MEDIO	MCV	F/L
HEMOGLOBINA CORPUSCULAR MEDIA	HCM	g/DL
CONCENTRACIÓN DE HEMOGLOBINA CORPUSCULAR MEDIA	CHCM	g/DL
AREA DE DISTRIBUCIÓN DE ERITROCITOS	ADE	
PLAQUETAS	PLT	K/UI
VOLUMEN PLAQUETARIO MEDIO	VPM	umc

CUENTA LEUCOCITARIA DIFERENCIAL

NEUTROFILOS

LINFOCITOS

MONOCITOS

EOSINOFILOS

BASOLFILOS

PROMIELOCITOS

MIELOCITOS

METAMIELOCITOS

EN BANDA

SEGMENTADOS

Los resultados de los parámetros de la fórmula blanca el equipo los reporta en valores absolutos y en porcentaje. Para las anomalías de los eritrocitos y los leucocitos envía la impresión de banderas que indican al usuario que deben ser revisadas las muestras microscópicamente para su confirmación.

CONTROL DE CALIDAD DE LOS EQUIPOS BECKMAN COULTER

El control coulter 5C es un material de control de calidad para hematología utilizado para monitorizar el desempeño de los instrumentos de esta marca con tecnología BCS y VCS junto con reactivos específicos de la misma marca. Los valores asignados o esperados han sido determinados en sistemas previamente validados y empleando reactivos de la marca coulter. Estos valores han sido confirmados mediante múltiples análisis del producto de control. Los valores y los intervalos esperados que aparecen en las tablas que contienen los controles son utilizados para controlar la actuación de los instrumentos y también para establecer los valores promedio del laboratorio.

El control celular 5C es un preparado de hematíes humanos tratados y estabilizados en un medio isotónico y bacteriostático que contiene un componente estabilizado constituido por

partículas de tamaño similar al de las plaquetas y hematíes preparados para simular leucocitos, con el propósito de que puedan realizarse medidas repetidas para observar la actuación diaria del sistema. En los intervalos esperados se han incluido las variaciones observadas entre lotes e instrumentos diferentes y han sido calculados con un índice de confianza del 95 % .

SEDIMENTACIÓN GLOBULAR

La sedimentación globular determinada por el descenso de los glóbulos rojos causa un desplazamiento del plasma hacia arriba, lo cual produce una corriente ascendente y una fuerza de retraso. En la sangre normal las fuerzas ascendentes y descendentes son casi iguales y por consiguiente hay poca sedimentación globular. Cualquier estado patológico causa un aumento en la velocidad de sedimentación de los eritrocitos.

Este mismo principio es utilizado por el equipo para sedimentación globular de la marca SEDY SISTEM, el cual determina la velocidad de sedimentación globular en menor tiempo. El control de calidad que se utiliza para el equipo está determinado por el fabricante con valores normales y altos de sedimentaciones globulares. Este debe ser realizado antes del uso rutinario del mismo y como monitoreo del buen funcionamiento del equipo.

GRUPO SANGUÍNEO Y RH

La tipificación de la sangre para establecer el grupo sanguíneo es la identificación del antígeno presente en la superficie de un eritrocito. Cuando se requieren pruebas de tipificación de la sangre o cualquiera de los componentes sanguíneos A, B, AB, O y Rh son designaciones de antígenos eritrocíticos, estructuras químicas que otorgan propiedades diferentes a la superficie de los eritrocitos, dependiendo del antígeno.

Los antígenos se identifican por sus propiedades de aglutinación. Dentro del cuerpo causan producción de anticuerpos; los tipos sanguíneos sirven como antígenos. El fenotipo O es un antígeno muy débil, por lo cual, desde todo punto de vista práctico, puede considerarse no antígeno. Cada tipo sanguíneo produce anticuerpos contra los otros tipos sanguíneos pero no para su propio tipo. Por tanto, el tipo O tiene anticuerpos contra el tipo A y el B.

El tipo sanguíneo A tiene las propiedades antigénicas más fuertes. La tipificación de la sangre también se usa para corroborar paternidad y para la definición de problemas medicolegales como la herencia. Los pacientes que necesitan transfusiones reciben sangre de su propio tipo.

Existen muchos grupos o sistemas sanguíneos, lo que hace que el proceso de compatibilidad cruzada sea esencial siempre que se administra sangre o componentes sanguíneos.

El grupo sanguíneo mejor conocido después del A B y O es el sistema Rh. Hay ocho subgrupos o aglutinógenos en el sistema Rh. Los factores producidos son conocidos por dos clasificaciones la americana y la inglesa. El más importante de los antígenos de Rh es el Rh o (D). Cuando está presente se considera a la persona Rh positivo y en su ausencia Rh negativo. Frecuentemente, el Rh o (D) es el único subtipo sujeto a pruebas, aunque se efectúan adicionales si el Rh no está presente. A menudo se prueba la variante Rh (Du) ya que con frecuencia no da una reacción positiva fuerte en pruebas generales de detección y puede producirse una reacción Rh falsa o negativa.

Para la determinación del grupo sanguíneo y rh de rutina en el departamento de hematología del Laboratorio Frontera se reemplazó la técnica manual con la introducción de un equipo automatizado denominado Sistema Diana.

El Sistema Diana está compuesto por un conjunto de reactivos e instrumentos diseñados para la realización de las principales pruebas que se realizan en la rutina de los laboratorios.

Las tarjetas dianagel están compuestas por un soporte plástico que contiene gel en su interior. El tamaño de las partículas del gel ha sido cuidadosamente seleccionado para establecer un tamiz que permite el paso de los eritrocitos sueltos y retiene a los eritrocitos aglutinados al forzar su sedimentación en el fondo del tubo mediante la centrifugación.

La calidad de los anticuerpos monoclonales y los reactivos de antiglobulina humana que se utiliza confieren un excelente nivel de sensibilidad y especificidad al sistema.

Este tipo de técnica, entre otras, presenta una importante ventaja operacional frente a los sistemas convencionales en tubo : la eliminación de los lavados en las pruebas de antiglobulina humana. La reacción de sensibilización se produce en la cámara de reacción y

el contacto con la antiglobulina humana al centrifugar la tarjeta. Los eritrocitos son las partículas más pesadas por lo cual entran en contacto con la antiglobulina humana antes de que ésta pueda ser neutralizada por los anticuerpos que pudieran quedar libres en el suero.

La cámara de reacción que esta situada sobre la columna de gel es donde se dispersan las muestras y donde se producen las reacciones de sensibilización de los eritrocitos en los estudios de anticuerpos séricos. La columna es donde está contenido el gel en una solución tamponada pudiendo contener así mismo los anticuerpos antiglobulina humana que producen las reacciones de aglutinación.

Este método se basa en la separación , a través de un tamiz de microesferas, de hematíes libres y de hematíes aglutinados. Los fenotipos eritrocitarios del sistema ABO se definen por la presencia o ausencia de los antígenos A y/o B en los hematíes. La determinación del Rh se define por la presencia o ausencia del antígeno D.

Cada tarjeta consta de 8 microtubos conteniendo una solución de gel con anti-A monoclonal (clones 16243 G2 + 16247 E6), Anti-B monoclonal (clon 9621 A8) y Anti-D monoclonal (clones P3x290 + P3x35 + P3x61 + P3x21223 B10). El microtubo Control (Ctl) contiene solución de gel.

COAGULACION

La detención de una hemorragia involucra una serie de mecanismos complejos en el organismo, que en conjunto se le denomina Hemostasia en los cuales intervienen 13 factores de coagulación (proteínas y enzimas). Estos factores se hallan normalmente presentes en la sangre, permaneciendo inactivos hasta que se les necesita. Cuando existe alguna deficiencia de uno o más de los elementos que participan en la hemostasia, se podrán indicar pruebas de laboratorio que evidenciarán tiempos de coagulación prolongados.

Dentro de los estudios preoperatorios y para el tratamiento con anticoagulantes, se encuentran las pruebas de tendencia hemorrágica que comprenden la determinación del Tiempo de Protrombina, Tiempo Parcial de Tromboplastina y Fibrinógeno.

TIEMPO DE PROTROMBINA

La protrombina es una proteína del plasma que se produce en el hígado y que requiere de la vitamina K para poder ser producida. La prueba de Tiempo de Protrombina (T.P.) valora la vía extrínseca de la coagulación (Factor VII), la vía común (Factores II, V y X) y la formación del coágulo. En el tiempo de protrombina de una muestra medimos el tiempo que transcurre desde la adición de la tromboplastina y el calcio hasta la formación del coágulo.

Esta prueba debe realizarse en condiciones óptimas de temperatura (37° C) y fuerza iónica.

El Tiempo de Protrombina normal debe ser determinado especialmente para cada lote de reactivo, con el método e instrumento utilizados para análisis de muestra del paciente. La OMS (Organización Mundial de la Salud) y el Comité Mundial de Trombosis y Hemostasia han recomendado que los informes de resultados de T.P. de los pacientes en terapia con anticoagulantes orales, incluyan los valores de INR (Índice Normalizado Internacional). La OMS ha recomendado un programa de Calibración para las Tromboplastinas, que permita la estandarización internacional del monitoreo de terapias con anticoagulantes orales. Este programa solicita que se expresen los resultados en términos del INR, en lugar de reportarlos en segundos o únicamente, como una relación con la media del rango normal, esto además del valor de T.P. del paciente, proporciona más información.

La conversión del T.P. de un paciente a un valor de INR se calcula dividiendo el resultado en segundos del T.P. de un paciente entre el resultado del T.P. de un pool de plasmas normales. Esta relación se eleva a una potencia que es el valor del ISI (Índice de Sensibilidad Internacional) del reactivo utilizado, y el resultado final es el valor de INR de la muestra del paciente.

TIEMPO PARCIAL DE TROMBOPLASTINA

La tromboplastina es una proteína que se libera en los tejidos, luego de haberse sufrido una lesión. La prueba se utiliza como método sensible para medir la eficiencia de la Cascada de la Coagulación Sanguínea. Para la determinación se utiliza una tromboplastina incompleta (parcial) que permite detectar la deficiencia de algún factor participante salvo el factor VII y el plaquetario, dando como consecuencia tiempos de coagulación alargados.

En el Tiempo Parcial de Tromboplastina de una muestra medimos el tiempo en segundos en que tarda un plasma citratado en coagular, después de agregar la fracción lipídica de la tromboplastina (FL) más Calcio y un activador en condiciones óptimas de temperatura pH y fuerza iónica.

FIBRINOGENO

El fibrinógeno es una proteína soluble por la acción de la trombina en un polímero insoluble, resultando la formación de un coágulo de fibrina. El tiempo de coagulación de trombina del plasma diluido es inversamente proporcional a la concentración del fibrinógeno presente en el plasma. Usando este principio Clauss desarrolló una prueba simple y cuantitativa para determinar el fibrinógeno a través del tiempo de coagulación obtenido con un plasma diluido después de añadir la trombina. El tiempo de coagulación obtenido se compara después con una preparación estandarizada. El método que se utiliza en este laboratorio es el método de Clauss modificado ya que no se utiliza plasma diluido, este método es recomendado por que no se ve influenciado por la heparina ni por la presencia de inhibidores de la polimerización . Esta prueba se define como el tiempo en segundos en que tarda un plasma citratado en coagular al agregarle trombina.

TROMBINA

La trombina es una proteína que transforma el fibrinógeno contenido en la muestra del plasma, en fibrina, lo cuál da lugar a la formación de un coágulo., por lo tanto el resultado de trombina es el tiempo transcurrido hasta la formación de éste coágulo. Esta prueba es indicada para el control de la terapia heparínica cuando se utilizan heparinas de alto peso molecular.

PRINCIPIO ANALÍTICO

El BCT (Behring Coagulation Timer) y el BCS (Behring Coagulation System) son instrumentos de funcionamiento opto-mecánico, totalmente automatizados, los cuales realizan pruebas de rutina de coagulación y pruebas especiales utilizando métodos coagulométricos, cromogénicos e inmunológicos. Están constituidos por un analizador, una unidad procesadora de datos y una impresora. Trabajan bajo el principio de medición opto-mecánica. El tiempo en que mide la coagulación de las muestras lo realiza al detectar ópticamente los hilos de fibrina. Estos equipos al realizar la curva de calibración, los resultados en segundos son convertidos a las unidades de concentración y a INR.

El analizador trabaja por identificación de muestras por código de barra e identificación de pruebas. Las determinaciones de urgencias pueden ser alimentadas y realizadas inmediatamente. Las pruebas que realizan cada uno de los instrumentos pueden combinarse para formar perfiles de trabajo.

Los resultados de las mediciones y de las curvas de calibración pueden archivararse por un periodo prolongado en la base de datos. El rotor del BCT y los contenedores de las muestras del BCS pueden cargarse directamente con tubos primarios o bien en copillas cuando se utilizan volúmenes de muestra pequeños y/o controles de calidad.

Estos equipos ofrecen una mayor velocidad en la realización de un conjunto de pruebas ya que procesa y lee 20 pruebas distintas al mismo tiempo (3 a 5 min.)

CONTROL DE CALIDAD

El uso de controles de coagulación en los laboratorios es un procedimiento establecido. La marca Ci-Trol control de coagulación Nivel 1, 2 y 3 (Normal, Alto y Bajo) es recomendado como un control normal con plasmas citratados de pacientes para tiempos de protrombina y tiempos de tromboplastina parcial activada produciendo valores similares a plasma normal recién extraído. Este producto también puede ser usado como control para determinaciones de fibrinógeno utilizando los reactivos de trombina.

IZT.

Los controles deben ser analizados al iniciar las pruebas, al tener cambios en los reactivos y como mínimo en cada turno de 6 horas. Los sueros de control deben de analizarse de la misma manera que las muestras de los pacientes.



U.N.A.M. CAMPUS

RESULTADOS

RELATORIA DE LOS ESTUDIOS CLINICOS REALIZADOS EN LA RUTINA DE TRABAJO DE LOS LABORATORIOS FRONTERA

HEMATOLOGIA

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	TOTAL
BIOMETRIA HEMATICA	30160	25080	35000	45000	50000	48000	48000	281240
BH.COMPLETA	20000	26000	30000	30000	48000	30000	27000	211000
SEDIMENTACION GLOBURAL	5000	4500	6000	6000	5000	4300	4600	35400
FORMULA ROJA	2500	1800	2600	2600	1900	1500	1200	14100
FORMULA BLANCA	1300	1200	1800	1800	1500	1000	1300	9900

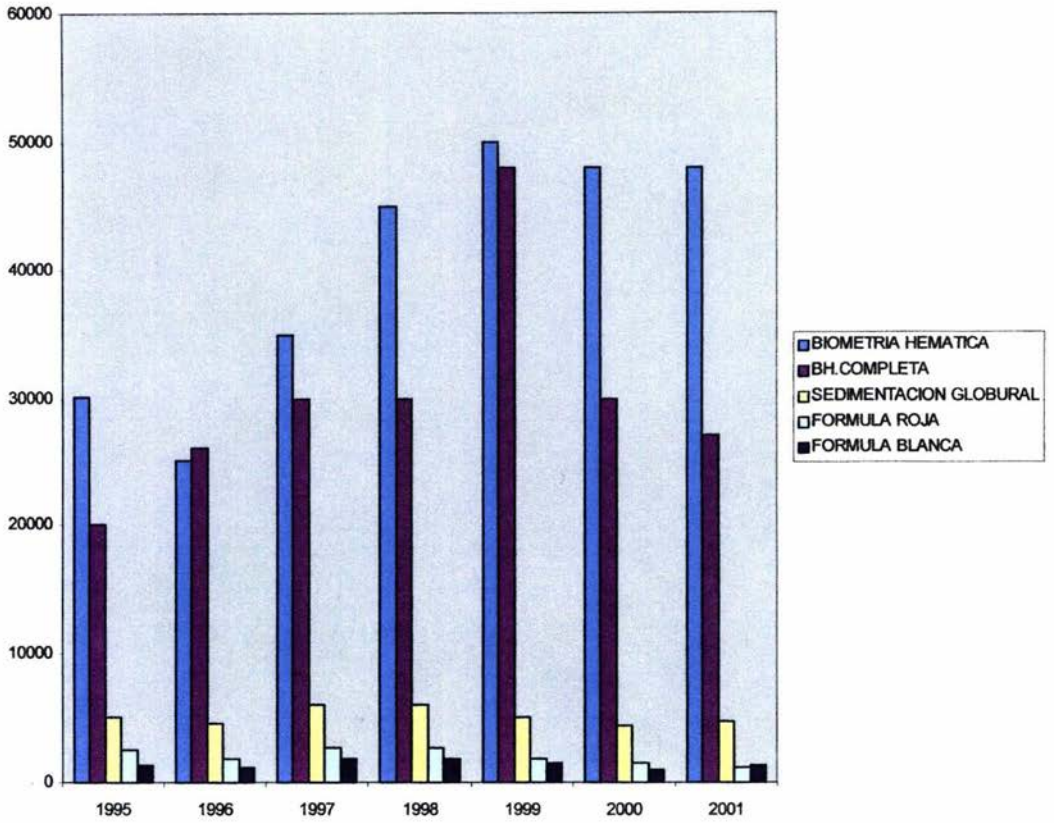
GRUPOS SANGUINEOS

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	TOTAL
GRUPO SANGUINEO	18700	20000	19500	30000	23500	28000	29700	169400
AGLUTININAS	7500	6000	5800	6900	7600	7000	7200	48000

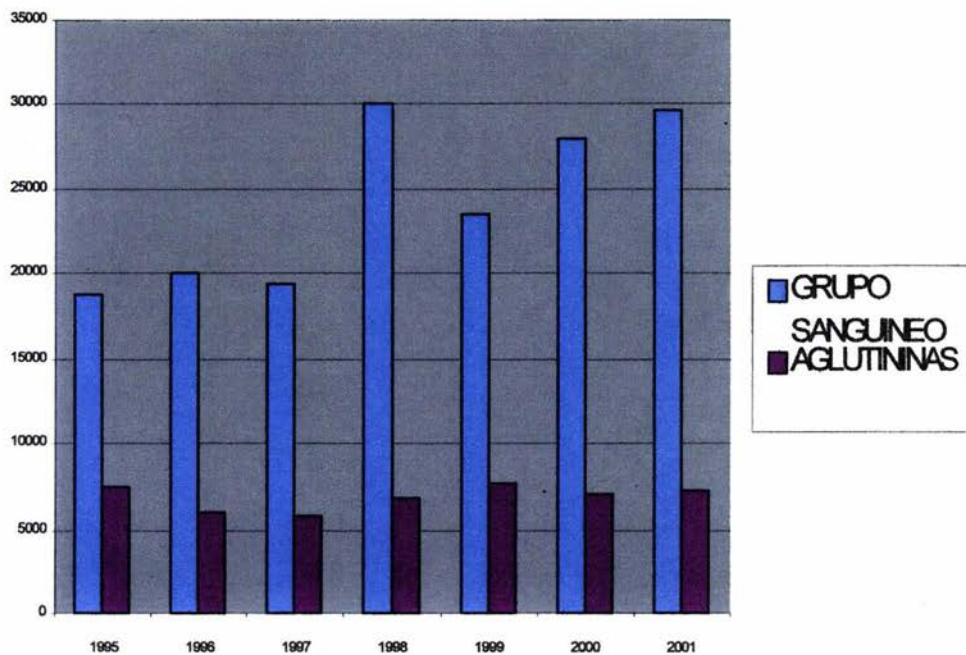
COAGULACION

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	TOTAL
T.TROTROMBINA	8500	8000	8800	9000	11000	13200	14000	72500
T.TROMBOPLASTINA	3200	4000	4000	4300	4800	5000	4600	29900
FIBRINOGENO	750	500	630	580	730	800	820	4810
T. TROMBINA	600	720	530	645	710	740	780	4725

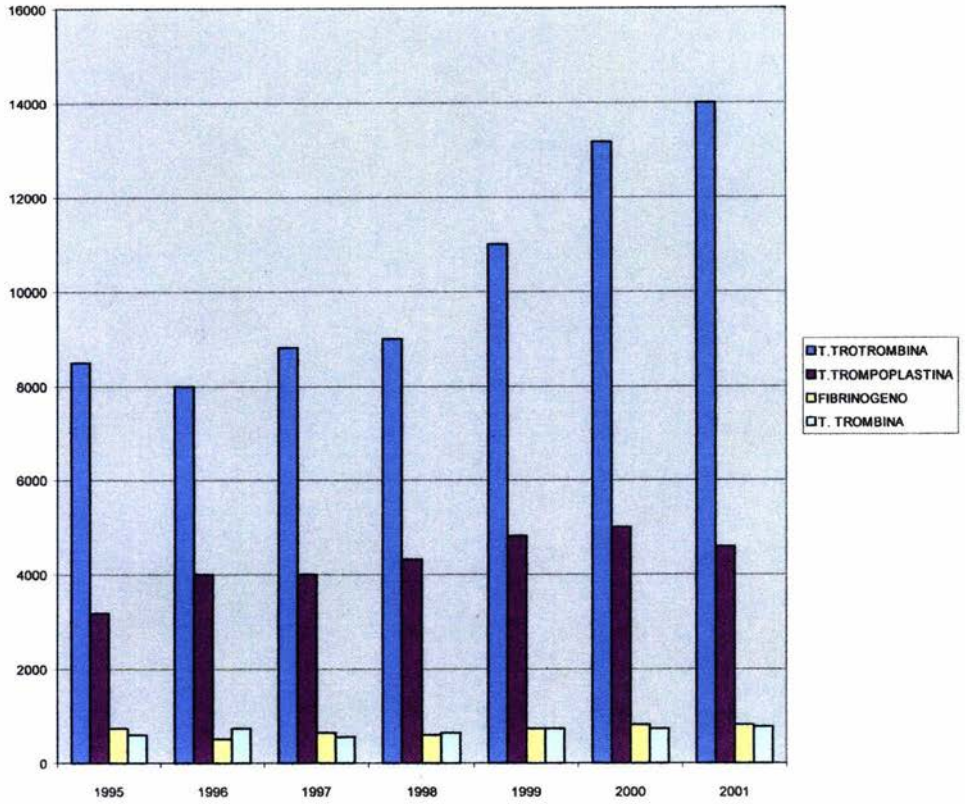
HEMATOLOGIA



GRUPOS SANGUINEOS



COAGULACION



CORRELACION QUE GUARDAN LOS EXAMENES PROCESADOS CON EL DIAGNOSTICO

HEMATOLOGIA

Biometría Hemática: Es la prueba que nos mide la cantidad y calidad de las células, ya sea rojas o blancas; es un estudio de apoyo muy importante para el diagnóstico de la anemia en sus diferentes formas: a) Microcítica Hipocrómica o Ferropriva, b) Normocítica Normocrómica y c) Macroscítica Normocrómica o Megaloblástica.

Nos indica también el estado que guardan los leucocitos o glóbulos blancos respecto a la cifra normal, puesto que su disminución conocida como leucopenia (escasez) nos está indicando algún proceso bacteriológico tipo salmonelosis, viral, detección de HIV, inmunosupresión por quimioterapia, radiaciones, metales pesados etc.

Si se observa leucocitosis o sea el aumento total de los glóbulos blancos, entre otras patologías se debe a infecciones bacterianas purulentas o no, necrosis tisular, neoplasias (leucemias, linfomas carcinomas) intoxicaciones, hemorragias etc.

El incremento del recuento plaquetario por encima de los valores normales (conocido como Trombocitosis) es indicativo de inflamaciones, infecciones y hemorragias. La trombocitosis crónica se ha asociado frecuentemente con el carcinoma de pulmón y de mama, con enfermedad de Hodgkin, en neoplasias y anemias ferropénica.

La trombocitopenia (disminución de la cifra normal del recuento plaquetario) es frecuente en quimioterapias antineoplásicas y la radioterapia, la infiltración medular, el alcohol y los fármacos

En los procesos inflamatorios o afecciones virales es de gran utilidad la técnica de sedimentación globular ya que es una herramienta primordial en el diagnóstico médico de este tipo de enfermedades.

COAGULACIÓN

Las pruebas de tendencia hemorrágica comprenden la evaluación de los diferentes tiempos de coagulación, y su utilidad clínica principal es la monitorización y control de la terapéutica a base de la administración de anticoagulantes orales y como prueba funcional hepática.

Los tiempos se alargan patológicamente en las hipoprotrombinemias por carencia de vitamina K o por un déficit en la absorción de dicha vitamina así como en la insuficiencia hepática grave (necrosis por hepatitis fulminante, tóxica o isquémica).

La mediada del tiempo de protrombina sirve como prueba global rápida y sensible para determinar trastornos del sistema extrínseco de la coagulación, para el diagnóstico de las deficiencias adquiridas de dichos factores, en el control de la actividad hepática y en las terapias con antocoagulantes.

El tiempo parcial de tromboplastina activada se encuentra alterado en enfermedades hemorrágicas hereditarias como Afibrogenemia congénita, Disfibrogenemia congénita, Hemofilia A, Hemofilia B y Anticoagulante Lúpico entre otros.

El método para la determinación del fibrinógeno es de gran utilidad clínica ya que le permite al médico establecer o confirmar un diagnóstico en deficiencias congénitas de fibrinógeno, como es el caso de la Afibrinogenemia, Disfibrinogenemia y la Hipofibrinogenemia.

COMENTARIOS FINALES

Como puede apreciarse, la demanda de los estudios clínicos está relacionada con el diagnóstico del paciente, ya sea presuntivo o confirmado.

Así pues al ingresar los pacientes al laboratorio es necesario hacer una evaluación clínica del estado general que guardan dichos pacientes, para ello es necesario realizar los estudios que son considerados de rutina y que para el caso del departamento de Hematología en el que realice mi trabajo durante este tiempo son:

BIOMETRÍA HEMATICA

SEDIMENTACIÓN GLOBULAR

GRUPO SANGUÍNEO Y RH

TIEMPO DE PROTROMBINA

TIEMPO DE TROMBOPLASTINA

FIBRINOGENO

TIEMPO DE TROMBINA

En muchas enfermedades, los exámenes de laboratorio son decisivos para el diagnóstico, hasta el punto de que el desconocimiento de estos datos sería un gran defecto, sin embargo, esto no quiere decir que el diagnóstico depende únicamente de los resultados del laboratorio.

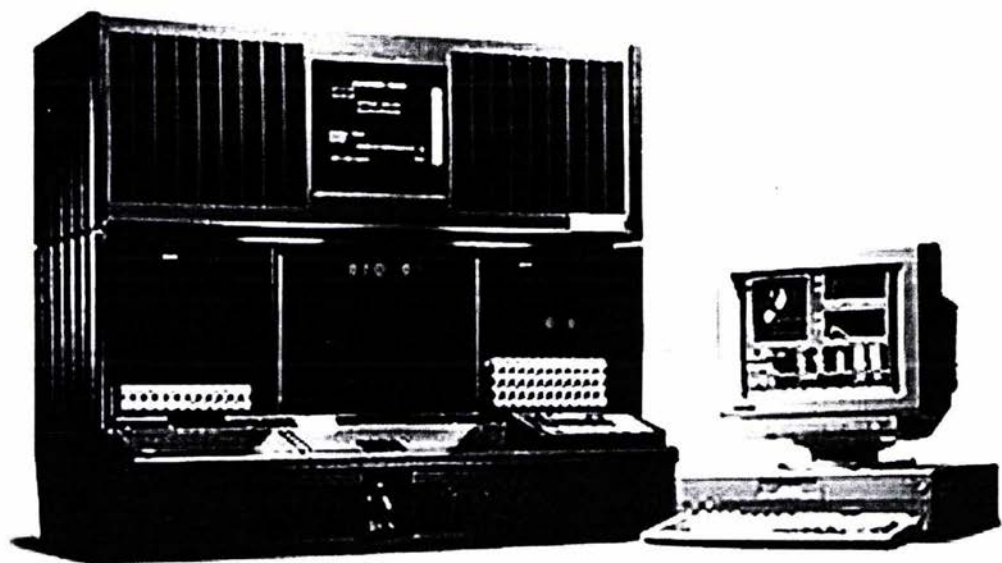
La tecnología médica consiste en los servicios prestados a los pacientes por la ejecución de las pruebas pertinentes en un laboratorio clínico, para ello, se han introducido al campo de la medicina los sistemas automatizados que tienen como objetivo principal, brindar una tecnología basada en la medición tradicional de analitos en sangre con el firme propósito de obtener resultados de medición de manera sencilla, rápida, de alta calidad y así poder ayudar al médico a la determinación del diagnóstico del paciente y evitar cualquier complicación previsible. Toda esta tecnología proporciona resultados de las pruebas sanguíneas con calidad donde más se necesita además reduce el tiempo de espera, mejora la eficacia del personal profesional y los procesos así mismo, contribuye a mejorar los resultados.

BIBLIOGRAFIA

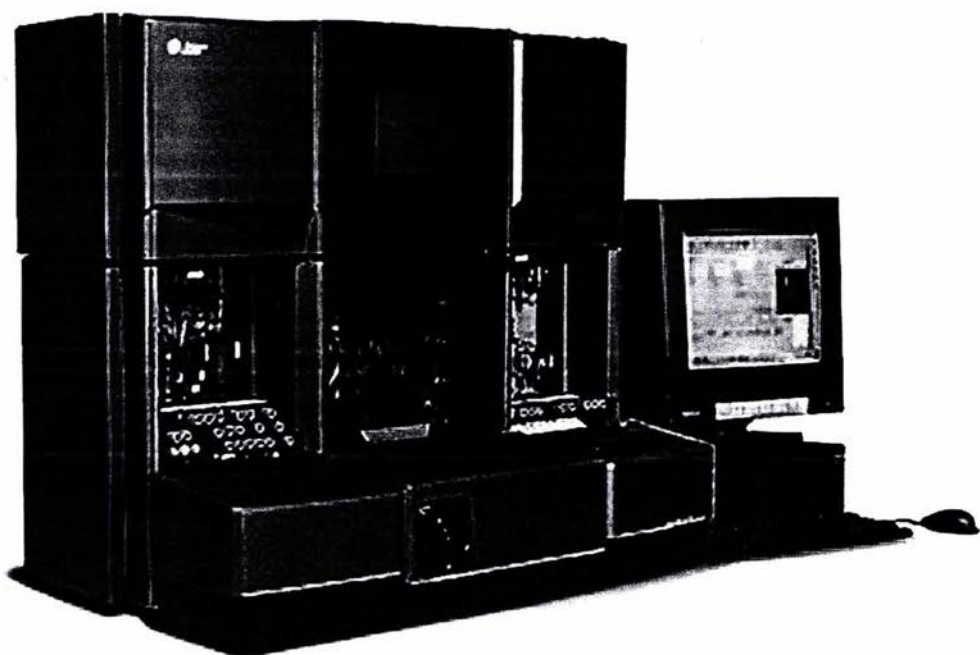
- 1.- Ióvine, E, (1980). El laboratorio de la clínica, 3ª. Edición, México, Editorial panamericana, Págs. 6 – 10
- 2.- Oppenheim, I. A., (1988), Manual para técnicos de Laboratorio, 1ª. Edicción, México, Editorial panamericana Págs. 10 – 20
- 3.- Castillo, M.L. (1996). Mejoría continua de la Calidad 2ª. Edición, México, Editorial Panamericana, Págs. 72 – 85
- 4.- Manual para el operador de Coulter Diagnostics, (1990), Gialeah, Fla. USA, Sección 5 Págs. 1 – 18
- 5.- Martínez, M. C. Manual de hemostasia y trombosis “ Bases fisiopatológicas y clínicas de las enfermedades hemorrágicas”. Primera Edición. 1996. Págs. 101 – 115
- 6.- Kjedsberg Carl, MD. Practical diagnosis of hematologic disorders. Second Edition. Págs. 634 – 637 y 784 – 753
- 7.- L. Hawkins Pamela, R. Maynard James, Ph. D., Dr. Terres Speziale Arturo M. Monografía “ Estandarización del tiempo de protrombina para el monitoreo de La terapia con anticoagulantes orales. 1998
- 8.- Manual para el operador de equipos BCS y BCT. Dade Benring, (1999) Marburg Germany, Sección 4. Págs. 20 – 35
- 9.- Manual para el operador de equipos Diana. Licon (1999) Diagnostics Grifols. Barcelona España. Págs. 1 – 20

10.- W. G. Guder, S. Narayanan, H. Wisser. B. Zawta. Samples: From the patient to the laboratory. The impact of preanalytical variables on the quality of laboratory results. 1996. GIT Verlag GMBH

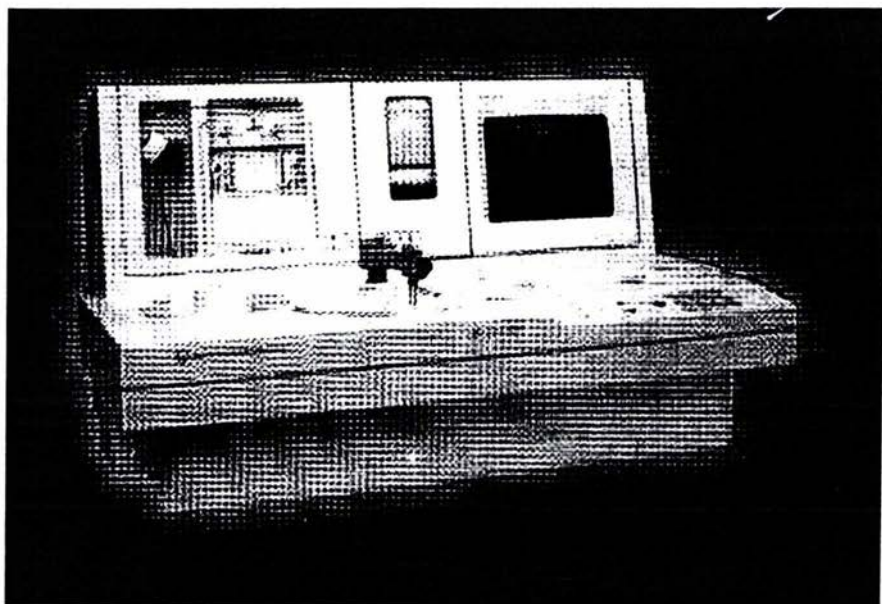
ANEXO



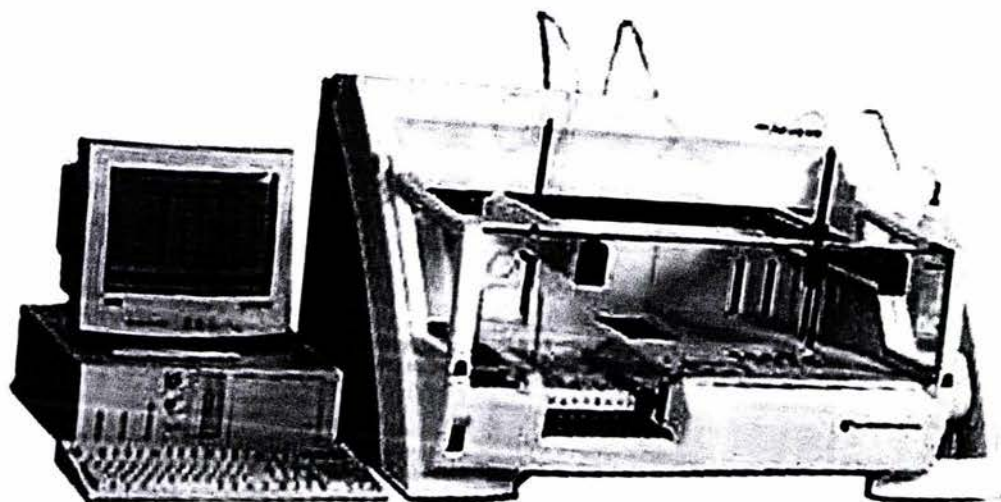
COULTER STKS
BIOMETRIAS HEMATICAS



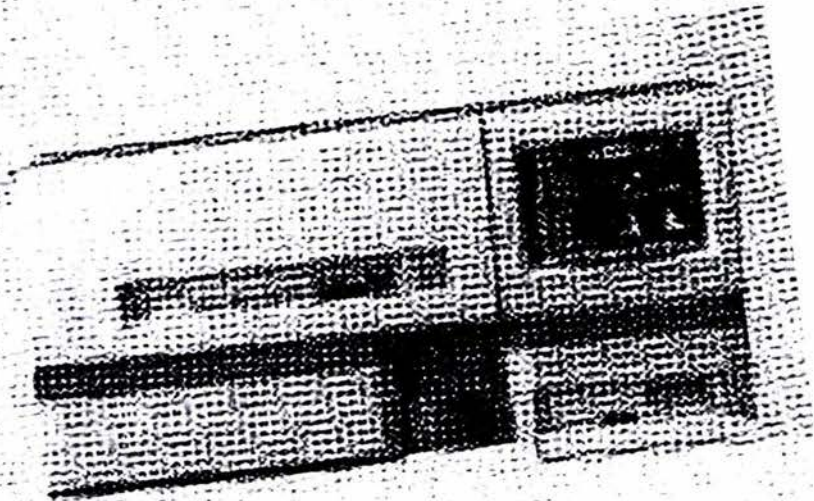
COULTER GEN S
BIOMETRIAS HEMATICAS



SISTEMA DIANA
GRUPOS SANGUÍNEOS



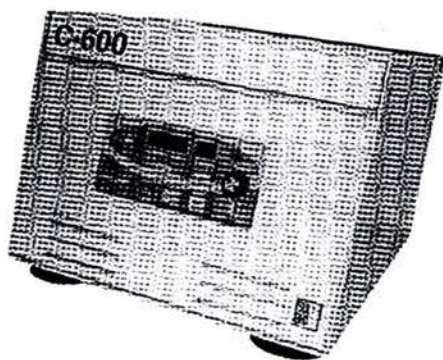
DADE BEHERING B C S
COAGULACION



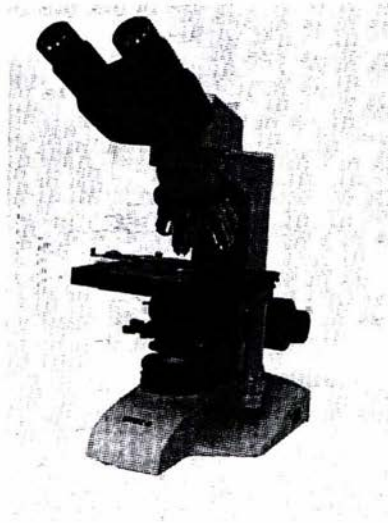
DADE BEHERING B C T
COAGULACION



AGITADOR MAGNETICO



CENTRIFUGA



MICROSCOPIOS