



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA

Unidad Xochimilco

**DIVISIÓN DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD
DEPARTAMENTO DE SISTEMAS BIOLÓGICOS**

LICENCIATURA EN QUÍMICA FARMACÉUTICA BIOLÓGICA

RECEPCIÓN Y ANÁLISIS DE MUESTRAS BIOLÓGICAS

Alumno: Moises Antonio Alfaro Molina

Matricula: 2172030949

Asesor interno: Dra. Norma Angelica Noguez Méndez

Asesor externo: MAOS. Claudia Tavera Alonso

Lugar del servicio social:

Instituto Nacional de Cardiología Dr. Ignacio Chavez
Laboratorio Central

Fecha de inicio del S.S.

16 de Mayo del 2022

Fecha de término del S.S.

16 de Noviembre del 2022

Lugar de realización del servicio social: Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez. Laboratorio Central, tercer piso Área de Proceso Química de Rutina, Hematología de Rutina y Urgencias.

Objetivo: El objetivo de realizar el servicio social en esta institución respetable, sería y con trayectoria Nacional es realizar principalmente ayuda social y humana, así como desarrollar habilidades y competencias profesionales para favorecer la inserción en el mercado de trabajo.

Marco institucional: El Hospital "Dr. Ignacio Chávez" es un organismo gubernamental dedicado a la atención de la salud en tercer nivel de la población mexicana y es un referente en los avances de investigación científica de la cardiología, cardioneumología, nefrología y reumatología.

Misión de la Institución: El compromiso del Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez, es proporcionar atención cardiovascular de alta especialidad con calidad a la población, preferentemente a la que carece de seguridad social; asimismo, desarrolla investigación de vanguardia y forma especialistas en cardiología y ramas afines. El cumplimiento de estas funciones ha sido un instrumento de ayuda social y humana que pugna por la prevención de las cardiopatías y ayuda a la rehabilitación integral de los enfermos.

Visión de la Institución: Continuar como una institución de liderazgo nacional en el campo de la cardiología, con respeto y presencia internacional, siendo un modelo de organización pública que canalice con oportunidad y eficiencia los recursos disponibles para garantizar el cumplimiento de los objetivos institucionales, lo que nos facilitará evolucionar al ritmo de los cambios vertiginosos del entorno internacional.

Compromiso social: Auxiliar en la determinación de sustancias de interés biológico en pacientes tratados en el hospital, enfocándose principalmente en hematología y química sanguínea. Asimismo, se coadyuvo en urgencias realizando pruebas de gasometría y tiempos de coagulación. Para la realización de estas actividades se contó con el conocimiento adquirido en la Lic. de QFB, especialmente de los módulos: Módulo II Procesos celulares fundamentales (TID) y Módulo VII Los Fármacos como modificadores

de funciones biológicas, el Módulo X Prevención y control de la propagación microbiana y el Modulo XII Aseguramiento de la calidad en la industria químico farmacéutico.

Introducción

El presente informe refiere a las actividades que se llevan a cabo en el laboratorio central del Instituto Nacional de Cardiología Dr. Ignacio Chávez, con base al tema de “Recepción y análisis de muestras biológicas humanas”, dichos análisis ayudan a confirmar o negar algún diagnóstico, detectar complicaciones o bien, poder dar algún tratamiento de dichas enfermedades.

Las muestras biológicas son una cantidad limitada de cualquier sustancia o material proveniente de un organismo; pueden ser órganos completos, tejidos, células, ADN, ARN, proteínas o fluidos corporales como orina, saliva, sangre, líquido cefalorraquídeo, estas especialmente se usan para pruebas de laboratorio, o bien se almacenan en un depósito para usarse en investigaciones.

En los tipos de análisis se encuentra la química sanguínea, biometría hemática, tiempos de coagulación y gasometrías la cual consiste en la extracción de una pequeña cantidad de sangre y dependiendo la prueba a realizar se utiliza sangre total o se centrifuga para obtener suero o plasma. El análisis puede ser solicitado como un examen de salud rutinario, previo a una cirugía, para conocer si algún fármaco desequilibró los valores normales de dichos elementos , etc.

Siguiendo con los tipos de análisis se encuentra también el análisis de orina dicho examen se puede realizar para observar posibles infecciones de vías urinarias, problemas renales, diabetes o embarazos.

Con relación a las actividades realizadas, siempre se brindará atención adecuada a los pacientes siguiendo las Acciones Esenciales para la Seguridad del Paciente (AESP) las cuales son:

1. Identificación correcta a los pacientes
2. Mejorar la comunicación efectiva entre profesionales de la salud
3. Mejorar la seguridad de los medicamentos de alto riesgo

4. Procedimientos correctos
5. Reducir el riesgo de infecciones asociadas con la atención medica (IAAS)
6. Reducir el riesgo de daño al paciente por causa de caídas

La finalidad de dicho informe es relacionar y reforzar los conocimientos adquiridos durante la carrera de Química Farmacéutica Biológica, así como poder perfeccionar técnicas en el laboratorio, con base a las diferentes actividades a realizar en las distintas áreas del hospital y con esto poder ampliar el conocimiento de mismo, siempre brindando atención adecuada y precisa al paciente, siguiendo la misión y visión del instituto de proporcionar atención de alta especialidad, para cumplir los objetivos institucionales.

Normas Nacionales e Internacionales aplicables al Laboratorio Clínico.

NOM-007-SSA3-2011.

Para la organización y funcionamiento de los laboratorios clínicos.

Objetivo: Establecer las especificaciones que se deben satisfacer para la organización y funcionamiento de los laboratorios clínicos.

Campo de aplicación: Es de observancia obligatoria para los laboratorios clínicos, así como para los profesionales y técnicos del área de la salud de los sectores público, social y privado que intervengan en la organización y funcionamiento de dichos establecimientos.^[1]

NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002.

Protección ambiental - Salud ambiental -Residuos peligrosos biológicos infeccioso - Clasificación y especificaciones de manejo.

Objetivo: Establece la clasificación de los residuos peligrosos biológico-infecciosos así como las especificaciones para su manejo.

Campo de aplicación:Es de observancia obligatoria para los establecimientos que generen residuos peligrosos biológico-infecciosos y los prestadores de servicios a terceros que tengan relación directa con los mismos.^[2]

NOM-017-STPS-2008

Equipo de protección personal-Selección, uso y manejo en los centros de trabajo.

Objetivo: Establecer los requisitos mínimos para que el patrón seleccione, adquiera y proporcione a sus trabajadores, el equipo de protección personal correspondiente para protegerlos de los agentes del medio ambiente de trabajo que puedan dañar su integridad física y su salud.

Campo de aplicación: En todos los centros de trabajo del territorio nacional en que se requiera el uso de equipo de protección personal para proteger a los trabajadores contra los riesgos derivados de las actividades que desarrollen.^[3]

NOM-064-SSA1-1993

Establece las especificaciones sanitarias de los equipos de reactivos utilizados para diagnóstico.

Objetivo: Esta Norma establece las especificaciones mínimas que deben cumplir los equipos de reactivos usados como agentes de diagnóstico en las mediciones de los componentes de interés médico en muestras de tejidos, fluidos, excreciones y secreciones del cuerpo humano.

Campo de aplicación: Esta Norma es de observancia obligatoria en todas las industrias, laboratorios y establecimientos dedicados al proceso de estos equipos de reactivos en el territorio nacional.

Para los efectos de esta Norma se entiende por equipos de reactivos, al juego de reactivos utilizados para medir la concentración de cualquier componente de interés médico presente en los especímenes de tejidos, fluidos, excreciones y secreciones del cuerpo humano, de acuerdo a un método analítico específico y en un instrumento de medición especificado.^[4]

NOM-004-SSA3-2012

Del expediente clínico

Objetivo: Establecer los criterios científicos, éticos, tecnológicos y administrativos obligatorios en la elaboración, integración, uso, manejo, archivo, conservación, propiedad, titularidad y confidencialidad del expediente clínico.

Campo de aplicación: Es de observancia obligatoria para el personal del área de la salud y los establecimientos prestadores de servicios de atención médica de los sectores público, social y privado, incluidos los consultorios.^[5]

NOM-077-SSA1-1994

Establece las especificaciones sanitarias de los materiales de control (en general) para laboratorios de patología clínica.

Objetivo: Determinar las especificaciones mínimas necesarias que deben de tener los Materiales de Control en General para Laboratorios de Patología Clínica.

Campo de aplicación: Es de observancia obligatoria en todas las industrias, laboratorios y establecimientos dedicados al proceso de estos productos en el territorio nacional.

Para los efectos de esta Norma se entiende por Material de Control a las preparaciones utilizadas para evaluar la exactitud y la precisión de sustancias empleadas en las mediciones de diversos componentes en fluidos, secreciones, excreciones o tejidos corporales. Se utilizan en los programas internos o externos de control de calidad en el laboratorio. Los materiales de control también se denominan verificadores.^[6]

NOM-078-SSA-1994

Establece las especificaciones sanitarias de los estándares de calibración utilizados en las mediciones realizadas en los laboratorios de patología clínica.

Objetivo: Establece las especificaciones de calidad que deben tener los estándares de calibración utilizados en las mediciones realizadas en los laboratorios de patología clínica.

Campo de aplicación: Es de observancia obligatoria en todas las industrias, laboratorios y establecimientos dedicados a la fabricación, importación y distribución de estos productos en el territorio nacional.

Para los efectos de esta Norma se entiende por estándares de calibración, a los materiales que se emplean en el proceso analítico para asignar valor numérico al componente de interés médico (presente en el espécimen del paciente), relacionando las lecturas o las respuestas analíticas obtenidas en el proceso de medición, con la concentración u otra cantidad de medida. Los estándares de calibración se dividen en 7 grupos.^[7]

ISO 9001-2015 /NMX-CC-9001-IMNC-2015

Sistemas de gestión de la calidad — Requisitos

Objetivo: Especifica los requisitos para un sistema de gestión de la calidad (SGC) para aquellas organizaciones que deseen:

- Certificar su capacidad para suministrar productos y/o servicios que satisfagan las especificaciones de sus clientes.
- Satisfacción del cliente mediante la aplicación eficaz del sistema, incluyendo la mejora continua del sistema y el aseguramiento de la conformidad con las especificaciones mencionadas.

Campo de aplicación: Que sean aplicables a todas las organizaciones, sin importar su tipo o tamaño, o los productos y servicios suministrados.

Norma con la cual pueden ser **certificados** los laboratorios clínicos.^[8]

ISO 15189-2012 / NMX-EC 15189 IMC-2015

Laboratorios clínicos- Requisito particulares para la calidad y competencia

Objetivo: Especifica los requisitos de la calidad y competencia en los laboratorios clínicos

Campo de aplicación: Utilizada por los laboratorios clínicos en el desarrollo de sus sistemas de gestión de la calidad y en la evaluación de su propia competencia. Puede ser también utilizada para confirmar o reconocer competencia de los laboratorios clínicos por los clientes del laboratorio, autoridades regulatorias y organismos de acreditación.

Norma con la cual pueden ser **acreditados** los laboratorios clínicos^[9]

Importancia que tiene el laboratorio de análisis clínicos

En este se realizan las determinaciones analíticas en muestras biológicas humanas cuya finalidad es el diagnóstico, seguimiento o control del tratamiento de las enfermedades.^[10]

Utilidad de los análisis clínicos o exámenes clínicos

- Confirmar un diagnóstico o rechazar una hipótesis no validada con estos resultados.
- Establecer un pronóstico de evolución de la enfermedad.
- Monitoreo de la evolución de la enfermedad y la respuesta al tratamiento.
- Prevenir o detectar complicaciones tempranas de afecciones agudas y crónicas.
- Útiles en la decisión de conductas terapéuticas rápidas y detección de reacciones adversas medicamentosas.
- Satisfacer la incógnita del médico, proveerlo de la seguridad de su conducta ante el paciente y brindar apoyo y confianza a pacientes y familiares.^[11]

Actividades que realiza el laboratorio de análisis clínicos

Los laboratorios clínicos realizan determinaciones de bioquímica, hematología, microbiología e inmunología, de forma que estas son las cuatro áreas principales de un laboratorio clínico.^[12]

Para llevar a cabo un estudio de química sanguínea, biometría hemática, tiempos de coagulación y gasometrías primero se debe obtener la muestra de sangre y para esto existen dos métodos generales para obtener sangre .

Método 1. Punción venosa

Antecedentes. La facilidad para obtener sangre venosa hace de ésta la principal fuente de recolección de sangre. Este método tiene un riesgo mínimo de complicaciones. Por lo general, para efectuar la venopunción se recoge una muestra de sangre de una vena superficial. El sitio elegido con más frecuencia es la fosa antecubital del brazo, ya que en ese sitio se encuentran varias venas superficiales grandes, de las cuales las más usadas son las venas basilica, cefálica y media cubital. Las venas de la muñeca o la mano también pueden utilizarse y, cuando no es posible realizar la punción venosa en las extremidades superiores, la vena femoral es la de más fácil acceso para la punción.

Tubos de recolección. Para la práctica de la venopunción se utilizan casi siempre agujas conectadas a tubos bajo especificaciones de vacío. Los tubos están

disponibles en varios tamaños (2, 3, 5, 7, 10 y 15 mL). Los tapones de goma usan un código de color para indicar si se trata de un tubo vacío (p. ej., sin conservadores ni anticoagulantes añadidos), si el tubo contiene algún anticoagulante específico (como heparina, oxalato, citrato o sales del ácido etilendiaminotetraacético [EDTA]), o si el tubo se encuentra limpio en términos químicos (p. ej., para determinación de hierro). Según sean las pruebas requeridas, el análisis se lleva a cabo en sangre total, suero o plasma. Se utiliza una centrífuga para separar los componentes sanguíneos y obtener suero o plasma. La sangre total obtenida sin anticoagulante forma coágulos, de tal modo que se puede separar el suero para la valoración (no están presentes los factores de coagulación). La sangre total recolectada con anticoagulante impide la formación de coágulos, por lo que puede analizarse el plasma (están presentes los factores de coagulación). Este último contiene fibrinógeno, que no se encuentra en el suero. La selección del tubo con código de colores se basa en los requerimientos de la prueba. Existen tablas de laboratorio que indican el tipo de tubo necesario para cada prueba en particular. Los colores y la cantidad de sangre requeridos pueden variar de acuerdo con cada laboratorio.^[13] En el cuadro 1 se muestra una tabla representativa.^[13,14]

Cuadro 1		Análisis sanguíneos		
Color del tapón	Aditivo	Objetivo	Ejemplos	Inversiones
Azul	Citrato de sodio	Impedir que la sangre se coagule cuando es necesario valorar el plasma.	Hematología, tiempo de protrombina (TP), tiempo parcial de tromboplastina (TTP)	3 a 4 veces
Amarillo	Suero con gel separador	Conservar los eritrocitos	Química clínica, Marcadores cardiacos, Cultivos de sangre	5 veces
Rojo	Ninguno	Permitir que la muestra de sangre se coagule. Esto hace posible la separación del suero cuando es	Química clínica.	8 a 10 veces

		necesario valorarlo		
Naranja	Gel separador y trombina	Obtención de suero rápido	Química clínica, Marcadores cardiacos.	5 a 6 veces
Violeta o lavanda	Ácido etilendiaminotetraacético (EDTA)	Evitar que la sangre se coagule.	Hematología, recuento sanguíneo completo, recuento plaquetario.	8 a 10 veces

Obtenido de: Pagana, K. (2015) y Quinsa (2021).

Se debe seguir el orden recomendado para la extracción cuando se obtengan varios tubos de sangre. Las muestras deben colocarse en tubos sin aditivos (p. ej., tapón rojo) antes de hacerlo en tubos con aditivos. Los tubos deben llenarse en el siguiente orden:

1. Primero tubos para cultivo de sangre (para mantener la esterilidad).
2. Tubos sin aditivos (p. ej., tapón rojo).
3. Tubos para coagulación (p. ej., tapón azul).
4. Tubos de heparina (p. ej., tapón verde).
5. Tubos con EDTA-K2 (p. ej., tapón lavanda/violeta).

Técnica.

Antes

- Identificar al paciente. Ensamblar el equipo completo y suministros y colocarse guantes.
Suministros para la venopunción: torniquete, dispositivo de sujeción de los tubos y aguja, tubos para muestra, antisépticos para la preparación de la piel, guantes protectores, gasa y vendas adhesivas
- Explicar el procedimiento al paciente. Señalar que la punción con la jeringa puede ocasionar una molestia leve y breve.
- Si se requiere ayuno, es preciso verificar este requisito.

Durante

- Colocar al paciente de manera apropiada para acceder con facilidad a la fosa antecubital (figura 1-A).
- Solicitar al paciente que cierre el puño para distender las venas.
- Seleccionar una vena para la venopunción y aplique un torniquete varios centímetros arriba del sitio de punción (figura 1-B).

- Limpiar el sitio de venopunción con solución antiséptica (como clorhexidina, alcohol isopropílico al 70% o yodopovidona). Permitir que el área se seque.
- Para la venopunción se introduce la aguja en la piel con el bisel hacia arriba y en un ángulo aproximado de 15° respecto de la superficie de la piel (Figura 1-C).
- Si se utiliza dispositivo de sujeción para los tubos, se desliza el tubo hacia delante en el contenedor tan pronto la aguja esté en la vena. Remover el tubo cuando se ha llenado para colocar a continuación un nuevo tubo si es necesario (figura 1-D).
- Liberar el torniquete cuando comience a salir la sangre.^[13]

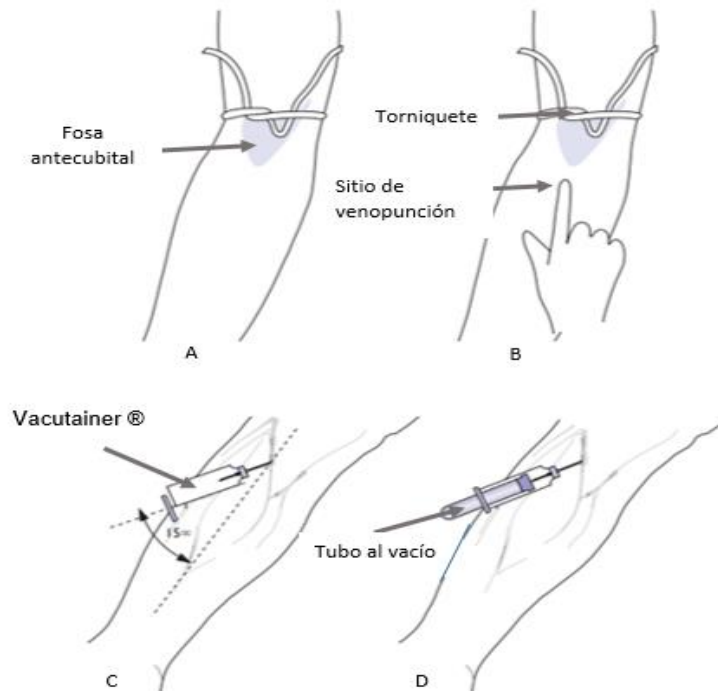


Figura 1.Extracción de sangre venosa con tubos de vacío.
Figura modificada de: González,J. (2010)

Después

- Luego de extraer la sangre, se coloca una torunda de algodón sobre el sitio de punción. Se retira la aguja y se aplica presión en el sitio. Una banda adhesiva colocada sobre la torunda detiene por lo regular el sangrado.
- Desechar la aguja en un recipiente apropiado para evitar accidentes
- Mezclar los tubos con aditivos mediante giros delicados. No agitar los tubos de modo vigoroso. Las muestras obtenidas con la jeringa deben transferirse a los tubos correspondientes.
- Desechar de forma apropiada materiales contaminados, jeringas y algodón.

- Anotar las iniciales del paciente en la etiqueta y registrar la fecha y hora de la recolección. Colocar una etiqueta a cada vial (tubo o envase) de sangre.
- Gestionar el envío expedito de las muestras de sangre al laboratorio.
- Si el paciente tuvo ayuno antes de la prueba, suprimir las restricciones alimenticias de acuerdo con las recomendaciones médicas. ^[13]

Método 2.punción arterial

Información preliminar. La sangre arterial se usa para cuantificar oxígeno, CO₂ y pH. Éstos se conocen con frecuencia como gases sanguíneos arteriales (GSA). La punción arterial se utiliza para muestreos simples o esporádicos. Las punciones arteriales son más difíciles de realizar que la venopunción. Las arterias empleadas más a menudo para la punción arterial son la braquial y la radial. La arteria femoral casi siempre se evita debido a que es más frecuente el sangrado después del procedimiento y puede pasar inadvertido porque queda cubierto por la ropa de cama y pueden perderse grandes cantidades de sangre antes de detectar el problema.

Técnica.

Antes

- Explicar el procedimiento al paciente. Señalar por qué es necesaria esta prueba sanguínea. Indicarle que la prueba provoca más molestias que la venopunción.
- Notificar al laboratorio antes de extraer muestras de sangre arterial de tal manera que el equipo necesario pueda calibrarse antes de que llegue la muestra sanguínea.
- Realizar la prueba de Allen para valorar la circulación colateral antes de efectuar la punción en la arteria radial. Para realizar la prueba de Allen, la mano del paciente debe blanquearse al obstruir los pulsos radial y cubital. Después se libera la presión sólo sobre la arteria cubital. Si el flujo a través de la arteria cubital es bueno, se observa enrojecimiento inmediato; entonces la prueba de Allen es positiva y la arteria radial puede utilizarse para la punción. Si la prueba de Allen es negativa (ausencia de enrojecimiento), se repite en el otro brazo. Si los resultados son negativos en ambos brazos, se elige otra arteria para la punción. La prueba de Allen es importante, ya que asegura una circulación colateral a la mano si ocurre trombosis de la arteria radial después de la punción.
- Ensamblar el equipo apropiado y el contenedor para la muestra. Utilizar guantes protectores.

Durante

- Limpiar el sitio arterial con alcohol isopropílico al 70%. Permitir que seque el sitio.

- Ajustar una aguja de calibre 20 a una jeringa que contenga 0.2 mL de heparina. Insertar la aguja en la piel con un ángulo de 45 a 60° sobre la arteria palpable.
- Después de extraer 3 a 5 mL de sangre, retirar la aguja y aplicar presión al sitio durante 3 a 5 min. Eliminar cualquier burbuja de aire dentro de la jeringa y activar la cubierta protectora.
- Tapar la jeringa y girarla con suavidad para mezclar la sangre y la heparina.

Después

- Notificar al laboratorio si el paciente se halla bajo cualquier tratamiento con oxígeno o si utiliza ventilador.
- Colocar la sangre arterial sobre hielo y llevarla de inmediato al laboratorio químico para análisis.
- Si el paciente tiene un tiempo de coagulación anormal o si toma anticoagulantes, aplicar presión durante unos 15 min. Por lo regular se aplica un vendaje de presión.^[13]

Transporte de las muestras sanguíneas

Después de obtener las muestras deben enviarse de inmediato al laboratorio. Puesto que las células sanguíneas se hallan vivas dentro de los tubos de recolección, éstas metabolizan algunos de los componentes de la sangre, lo cual puede alterar la concentración de algunos de ellos antes del análisis en el laboratorio. Es por ello que las muestras de sangre deben entregarse al laboratorio para su procesamiento en un lapso no mayor de 1 h, según sea el tipo de prueba. Las muestras para procesamiento inmediato deben enviarse a la brevedad después de su extracción. Los laboratorios tienen criterios escritos para rechazar una muestra si es inadecuada para su valoración. El recuadro 2 lista las razones más comunes para rechazar una muestra sanguínea.^[13]

RECUADRO 2	Criterios para rechazar una muestra sanguínea
<ul style="list-style-type: none"> • Identificación inapropiada de la muestra • Tubo equivocado de recolección • Cantidad de sangre insuficiente • Muestra de sangre hemolizada • Transporte inapropiado de la muestra • Llenado insuficiente o tubo anticoagulado 	

Obtenido de: Pagana, K. (2015).

En general, las muestras deben analizarse antes de haber pasado una hora a partir de su recolección; si esto no es posible, puede ser necesario refrigerar o congelar la muestra, de acuerdo con el componente a valorar.

Después del análisis, los residuos de las muestras deben preservarse en el laboratorio junto con la muestra original durante 24 h para poder analizarlos de nueva cuenta, si es necesario verificar resultados discrepantes. Estas muestras también pueden utilizarse para realizar algunas pruebas adicionales (agregadas) solicitadas por el médico para evitar punciones innecesarias. Para las pruebas de revaloración y las adicionales es importante considerar la estabilidad del componente requerido para el análisis.^[13]

Es importante llevar a cabo una correcta extracción de sangre pero también se tiene que asegurar la seguridad del paciente para ello se implementan las acciones esenciales para la seguridad del paciente.

Acciones Esenciales para la Seguridad del Paciente (AESP)

Como resultado de la articulación con otras organizaciones e instituciones, una de las funciones estratégicas del SiNaCEAM, y del trabajo colaborativo con la Dirección General de Calidad y Educación en Salud(DGCES), surge el desarrollo y publicación conjunta de las Acciones Esenciales para la Seguridad del Paciente (AESP), primer paso hacia el Modelo de Complementariedad Acreditación – Certificación, en el cual existan de manera transversal entre la Acreditación, Reacreditación y la Certificación, Acciones Esenciales que permitan a todas las organizaciones implementar procesos de seguridad del Paciente.^[15]

1. Identificar correctamente a los pacientes.

Objetivo: Prevenir errores que involucren pacientes equivocados.

Barrera de seguridad: Utilizar dos datos de identificación(nombre completo del paciente y fecha de nacimiento) antes de los momentos críticos^[15]

2. Mejorar la comunicación efectiva.

Objetivo: Prevenir errores por órdenes y resultados que se dan de manera verbal o telefónica.

Barrera de seguridad: Implementar el proceso Escuchar-Escribir-Leer y Confirmar cuando se dan órdenes y resultados de laboratorio de manera verbal o telefónica.^[15]

3. Mejorar la seguridad de los medicamentos de alto riesgo.

Objetivo: Prevenir errores de medicación relacionados con medicamentos de alto riesgo.

Barreras de seguridad: Implementar la doble verificación durante la preparación y durante la administración de los medicamentos de alto riesgo (electrolitos concentrados, quimioterapéuticos, radiofármacos, insulinas, anticoagulantes). ^[15]

4. Procedimientos correctos (Garantizar cirugías en el lugar correcto, con el procedimiento correcto y al paciente correcto).

Objetivo: Prevenir errores que involucren procedimientos en el sitio anatómico, procedimiento o paciente incorrecto.

Barreras de seguridad: Implementar el Protocolo Universal antes de realizar procedimientos quirúrgicos (dentro y fuera de quirófano).

Los tres procesos esenciales que conforman el Protocolo Universal son:

1- Marcado del sitio anatómico

Involucra la participación del paciente o su tutor responsable cuando el paciente no se encuentre en condiciones que le permita participar durante el proceso de marcado del sitio anatómico, y se lleva a cabo colocando una marca o señal estandarizada e inequívoca definida por la organización, sobre la piel del paciente, que permanezca después de la realización de la asepsia y antisepsia

2- Proceso de verificación pre-procedimiento.

El propósito es verificar:

- a) El paciente correcto.
- b) El procedimiento correcto.
- c) La disponibilidad de todos los documentos, imágenes y estudios relevantes, y que estén debidamente identificados.
- d) La presencia y funcionamiento adecuado de todos los equipos y/o implantes especiales necesarios.
- e) Marcado del sitio anatómico, si corresponde.
- f) Alergias.
- g) Riesgo de sangrado, si corresponde.
- h) Entre otros que defina la organización.

3- Tiempo fuera o “time-out”.

Es la confirmación de la información en el momento inmediatamente previo al inicio del procedimiento, permite resolver cualquier duda o confusión y debe realizarse siempre, independientemente si es una situación de urgencia y al menos, antes de realizar procedimientos de terapia de reemplazo renal con hemodiálisis, radioterapia y administración de sangre y hemocomponentes.^[15]

5. Reducir el riesgo de infecciones asociadas con la atención médica (IAAS).

Objetivo: Reducir el riesgo de infecciones asociadas a la atención sanitaria a través de un programa integral de higiene de manos.

Barrera de seguridad: Implementar un Programa integral de Higiene de manos que se debe realizar de manera correcta y en el momento oportuno además debe incluir la monitorización de la calidad del agua , el abasto de insumos necesarios para la higiene de manos y capacitación al personal, pacientes , familiares y visitantes.^[15]

6. Reducir el riesgo de daño al paciente por causa de caídas.

Objetivo: Identificar el riesgo de caídas en cada paciente para implementar medidas que reduzcan la probabilidad de que se caiga Barrera de seguridad Evaluar y reevaluar del riesgo de caídas.

Las metas de seguridad aplicadas en el laboratorio son:

La identificación correcta del paciente en la que se utilizan barreras de seguridad como nombre completo del paciente, fecha de nacimiento y número de registro. También se aplica en la reducción de riesgo de infecciones donde se implementa la correcta higiene de manos

en 5 momentos que son:

1. Antes del contacto con el paciente.
2. Antes de realizar una tarea limpia o aséptica.
3. Después de la exposición con fluidos corporales.
4. Después del contacto con el paciente.
5. Después del contacto con el entorno del paciente.^[15]

Tipos de análisis que se realizan en el laboratorio

Química sanguínea

Es una serie de pruebas de sangre que analizan diversos elementos en el suero sanguíneo, aunque éstos pueden extenderse hasta 27 o 30, el examen básico consta de 6 elementos.^[16]

Para la determinación de los diferentes analitos se mencionan a continuación 3 métodos de medición:

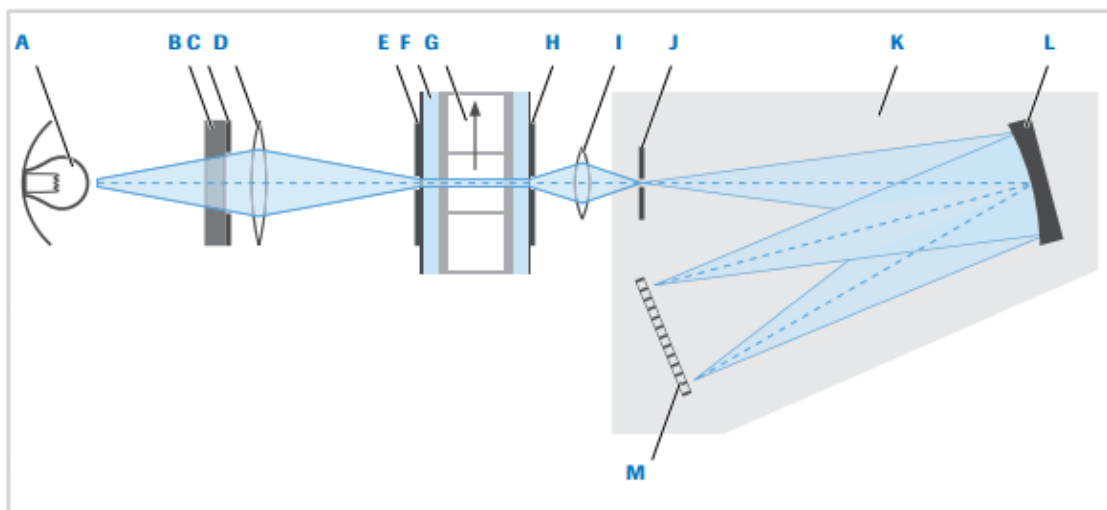
Fotometría Automatizada (Unidad C 503)

Principio del método utilizado para el examen.

En la tecnología fotométrica se emplea una lámpara de fotómetro para irradiar luz a través de una muestra. La absorbancia de la luz se mide con un detector. A partir de esta absorbancia, el sistema calcula la concentración de la muestra.

Principios de medición fotométrica

Antes de alcanzar un detector, el paso de luz del fotómetro atraviesa diferentes lentes, rendijas y la aguja de muestra.



- | | | |
|---|--|--------------------------------|
| A Lámpara del fotómetro | F Baño de incubación | K Unidad fotométrica |
| B Filtro de corte de rayo de calor | G Cubeta de reacción y dispersión | L Rejilla de difracción |
| C Enmascaramiento | H Rendija (de salida) | M Detector |
| D Lente del condensador | I Lente del objetivo | |
| E Rendija (de entrada) | J Rendija | |

Figura 2. Medición fotométrica.

Obtenido de: Roche Diagnostics (2019).

Cuando el haz de luz entra por la unidad fotométrica, incide sobre la rejilla de difracción, que separa la luz en las longitudes de onda de sus componentes. Tras ello, se reflejan en

una matriz fija de 12 fotodiodos. Cada fotodiodo mantiene una posición fija para detectar la luz en una longitud de onda distinta.

Las lecturas de absorbancia se toman cada vez que las cubetas de reacción giran por delante del fotómetro. Cuando la cubeta de reacción atraviesa el paso de la luz del fotómetro, se mide la absorbancia en las 12 longitudes de onda de cada prueba individual.

El producto final de una reacción química absorbe gran parte de la luz de una longitud de onda determinada. Sin embargo, a veces se detectan interferencias al utilizar una longitud de onda única (sistema monocromático). Si se utiliza la diferencia entre las lecturas de 2 longitudes de onda (sistema bicromático), se elimina el efecto de las interferencias y se compensa prácticamente todo el ruido fotométrico. Esto permite mejorar la resolución fotométrica.

Una de las longitudes de onda bicromáticas está situada en la absorbancia pico o cerca del cromógeno que genera la reacción. Se elige una longitud de onda secundaria, en la que no se detecta absorbancia del cromógeno deseado o se detecta muy poca.

Cualquier absorbancia (A_2) detectada provocada por la interferencia de otras sustancias de la muestra se mide en la longitud de onda secundaria. El resultado se resta de la absorbancia total (A_1) de la longitud de onda principal para obtener la absorbancia neta (A_c).

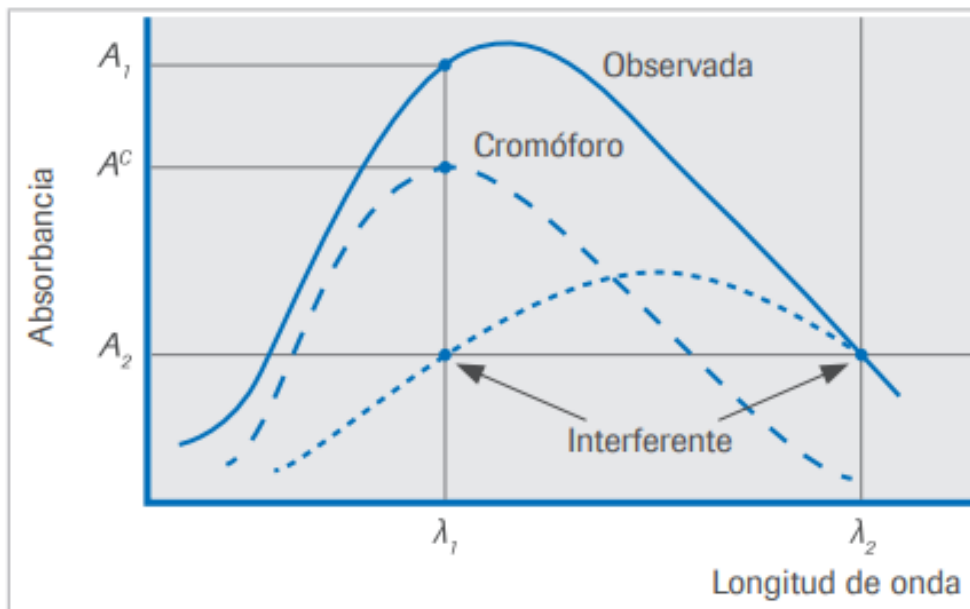


Figura 2. Sistema bicromático.
Obtenido de: Roche Diagnostics (2019).

Electroquimioluminiscencia

Principio del método utilizado para el examen.

La ECL es un proceso en el que se generan especies muy reactivas a partir de precursores estables en la superficie de un electrodo. Estas especies altamente reactivas reaccionan entre sí para producir luz. La emisión de luz que emerge de la reacción se mide con un fotomultiplicador.

Principios de medición fotométrica

En la tecnología de electroquimioluminiscencia (ECL) utilizada por el instrumento se basa en la reacción de un complejo de rutenio ((II)-tris(bipiridilo) [Ru(bpy)₃]²⁺) y tripropilamina (TPA) en la superficie de un electrodo. El producto quimioluminiscente final se forma durante el paso de detección. Un fotomultiplicador mide la emisión de luz que emerge de esta reacción.

Las reacciones quimioluminiscentes que resultan en la emisión de luz desde el complejo basado en rutenio se inician eléctricamente (más que químicamente). Esto se logra aplicando un voltaje a los complejos inmunológicos (incluido el basado en rutenio) ligados a las micropartículas recubiertas de estreptavidina.

La ventaja de iniciar la reacción quimioluminiscente de forma eléctrica reside en que la reacción completa se puede controlar con total precisión.^[17]

ISE Indirecto

Un electrodo selectivo de iones (Ion- Selective Electrode = ISE) hace uso de las propiedades especiales de la membrana selectiva de iones para crear un potencial eléctrico (fuerza electromotriz = FEM) que permite medir los iones en solución. La membrana selectiva está en contacto con la solución de test y con una solución de llenado interna. Debido a la selectividad de la membrana, sólo los iones a medir contribuyen a la FEM. La FEM de la membrana se determina como la diferencia entre la concentración del ion de test en la solución analizada y en la solución de llenado interna. La FEM se desarrolla según la ecuación de Nernst para un ion específico en solución:

$$(1) E = E_0 + 2.303 RT / z_i F \cdot \lg a_i$$

Siendo:

E = la FEM del electrodo

E₀ = la FEM estándar

R = constante universal de los gases

T = la temperatura z_i = la carga del ion

F = la constante de Faraday

\lg = el logaritmo decimal (base de 10)

a_i = la actividad del ion

Los iones de sodio, potasio y cloruro tienen una única carga y R , T , z_i y F se combinan en un valor único que representa la pendiente (S).

El valor de E_0 es específico para el tipo de electrodo de referencia utilizado. Por lo tanto, la ecuación (1) puede redefinirse como:

$$(2) E = E^0 \pm S \cdot \lg(C_t)$$

Donde C_t representa la concentración del ion a medir. El sistema de medición completo para un ion en particular incluye el ISE, un electrodo de referencia y circuitos electrónicos para medir y procesar la FEM para proporcionar la concentración del ion analizado.

Los electrodos de sodio y de potasio se basan en portadores neutros, mientras que el electrodo de cloruro se basa en un intercambiador de iones.^[18]

Biometría Hemática

La biometría hemática, o citometría hemática como también se le conoce, es el examen de laboratorio de mayor utilidad debido a que en un solo estudio se analizan tres líneas celulares completamente diferentes: eritroide, leucocitaria y plaquetaria.

Serie roja (eritroide)

Se evalúa tanto por la cantidad de eritrocitos como por su contenido de hemoglobina. Por otra parte, los índices eritrocitarios que indican el contenido de hemoglobina por eritrocito y el tamaño de cada uno de ellos, son datos importantes que orientan a las posibles etiologías en pacientes con anemia; estos valores se realizan en una forma muy exacta calculados en equipos automatizados.

La hemoglobina es la proteína contenida en el eritrocito; su principal función es el transporte de O_2/CO_2 de los pulmones a los tejidos y viceversa. En el adulto sano los eritrocitos representan aproximadamente 45% del volumen sanguíneo circulante cuando se centrifuga la sangre; la proporción que estos guardan con el plasma se conoce como hematocrito.

Conocer el tamaño de cada eritrocito y su contenido de hemoglobina se logra con los índices eritrocitarios:

- Volumen corpuscular medio (MCV).
- Hemoglobina corpuscular media (MCH).
- Concentración media de hemoglobina corpuscular (MCHC)
- Ancho de distribución eritrocitaria (ADE)
- Reticulocitos.

La forma normal del eritrocito es la de un disco bicóncavo de aproximadamente 6 micras de diámetro; en algunas condiciones patológicas, como la deficiencia de hierro, los eritrocitos pueden ser muy pequeños (microcitosis) o de un tamaño considerablemente mayor, como en la anemia megaloblástica (macrocitosis). Cuando estas variaciones son identificadas en el frotis de sangre periférica se denomina anisocitosis. Por otra parte, podemos identificar alteraciones en la forma: esquistocitos, drepanocitos, células bipolares, ovalocitos, etc., que son informados como poiquilocitosis, por lo que es importante que en un paciente con anemia, cuando se informa anisocitosis o poiquilocitosis, se debe realizar una revisión cuidadosa del frotis de sangre periférica que será de gran ayuda para orientar el diagnóstico etiológico.^[19]

Serie leucocitaria

Los leucocitos son las células nucleadas de la sangre; incluyen a los neutrófilos segmentados y en banda, monocitos, eosinófilos y basófilos que forman parte de la inmunidad innata de cada individuo. Los linfocitos corresponden a las células que participan en la inmunidad adaptativa. En el niño la distribución de los leucocitos varía con la edad, pero es importante recordar que más que el porcentaje en la biometría hemática, deben tomarse en cuenta los valores absolutos de cada uno de ellos.^[19]

Los procesos infecciosos locales o sistémicos son la causa principal de modificaciones en el número total y diferencial de leucocitos. La leucocitosis es la elevación de leucocitos totales en la circulación. Cuando la leucocitosis es secundaria a infecciones bacterianas el predominio es de neutrófilo y puede haber un incremento de bandas; en cambio, ante la presencia de infecciones virales tiende a aparecer un marcado incremento de linfocitos. ^[19]

Serie plaquetaria

La tercera línea celular evaluada en la biometría hemática es la de plaquetas. Los equipos automatizados utilizados en la actualidad proporcionan además el volumen plaquetario medio. Las alteraciones numéricas de las plaquetas se pueden evaluar considerando el volumen plaquetario medio: uno elevado traduce una proliferación acelerada en la médula ósea (anemias hemolíticas, aumento de destrucción en la circulación) mientras uno disminuido se asocia con reducción en la trombopoyesis.^[19]

Para la determinación de las diferentes líneas celulares se mencionan a continuación 3 métodos de medición:

Enfoque hidrodinámico (detección de corriente continua).

En el interior del detector, la boquilla de la muestra se coloca delante de la abertura, alineada con el centro de la misma. Después de introducir a presión la muestra diluida en la cámara cónica desde la boquilla de muestra, la muestra queda rodeada por el reactivo envolvente frontal y pasa a través del centro de la abertura. Tras pasar por la abertura, la muestra diluida es enviada al tubo de recogida. Esto evita que las células sanguíneas de esta zona refluyan, y evita así impulsos falsos de plaquetas. El método de enfoque hidrodinámico mejora la precisión y capacidad de repetición del hemograma. Como las células sanguíneas pasan por la abertura en línea, también evita la generación de impulsos anómalos de células.^[20]

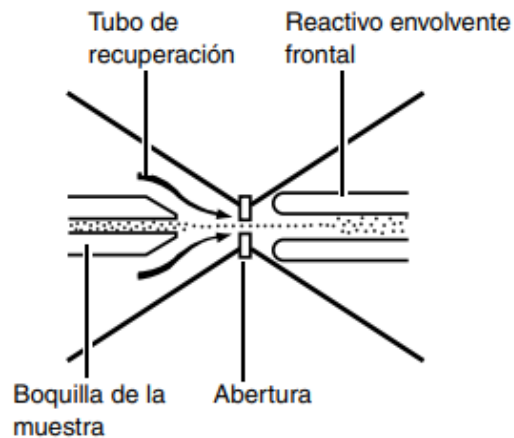


Figura 3. Enfoque hidrodinámico.
Obtenido de: Sysmex corporation (2012).

Método de citometría de flujo utilizando láser semiconductor

La citometría se emplea para analizar las características fisiológicas y químicas de células y otras partículas biológicas. La citometría de flujo se utiliza para analizar estas células y partículas mientras fluyen a través de un paso extremadamente estrecho. La muestra de sangre se aspira, se mide, se diluye en

la proporción especificada y se tiñe. A continuación, la muestra se introduce en las células de flujo. El método de enfoque hidrodinámico mejora la precisión y capacidad de repetición del hemograma. Y, como los eritrocitos pasan en una línea a través del centro de la célula de flujo, se evita la generación de pulsos de sangre anómalos y la contaminación de la célula de flujo.

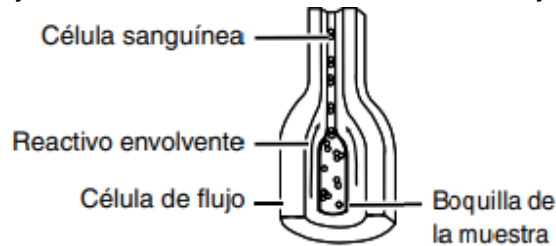


Figura 4. Célula de flujo.
Obtenido de: Sysmex corporation (2012).

El haz emitido por un láser semiconductor se dirige hacia las células sanguíneas que pasan a través de la célula de flujo. La luz dispersa frontal y lateral es captada por el fotodiodo, y la luz fluorescente lateral es captada por el fotodiodo de avalancha. Estas señales luminosas se convierten en impulsos eléctricos que permiten recoger información sobre las células sanguíneas.

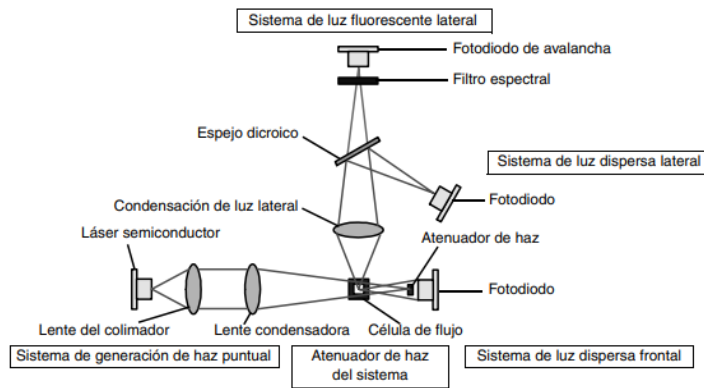


Figura 5. Citometría de flujo.
Obtenido de: Sysmex corporation (2012).

- Luz dispersa frontal y luz dispersa lateral

Cuando hay un obstáculo en la trayectoria de la luz, el haz luminoso se dispersa en diferentes direcciones. Este fenómeno se conoce como dispersión. Detectando la luz dispersa es posible obtener información sobre el tamaño de la célula y sus propiedades físicas. Del mismo modo, cuando se enfoca un haz láser sobre las células sanguíneas, se produce una dispersión de la luz. La intensidad de la luz dispersa depende de factores como el diámetro de las partículas y el ángulo de visión. El aparato detecta la luz dispersa frontal, que proporciona información

sobre el tamaño de las células, y la luz dispersa lateral, que proporciona información sobre el interior de la célula (p.ej. el tamaño del núcleo).^[20]

Método SLS para hemoglobina

El método de laurilsulfato sódico (SLS) para hemoglobina es un método de análisis que aprovecha al igual que en el método de la oxihemoglobina, la conversión de la hemoglobina del método de SLS-hemoglobina es rápida y no utiliza sustancias tóxicas, lo que lo hace adecuado para la automatización. Es más, puesto que se puede analizar la metahemoglobina, las muestras de control como la sangre que contiene metahemoglobina también se pueden analizar con precisión.^[20]

Debido al uso, cada vez más extendido, de la automatización en hematología, la utilización del frotis (extendido sanguíneo) periférico ha disminuido en proporción inversa hasta el punto de llegar a obviarse en favor de las «alarmas» o señales que suministran los analizadores para indicar la existencia de posibles anomalías.^[21]

El conteo global y fórmula o conteo diferencial de leucocitos se obtiene mediante lectura automatizada que proporciona datos muy exactos, pero la información morfológica en ocasiones es insuficiente, pues en los casos donde aparecen células patológicas, estos equipos la registran pero les nombran como “células atípicas” o alarma, por lo que el ojo humano sigue siendo insustituible en el hallazgo de las alteraciones morfológicas que se puedan presentar en una extensión de la sangre periférica, por lo cual continuará siendo un complemento fundamental para el diagnóstico hematológico y clínico en general.^[21]

Extendido sanguíneo

El extendido sanguíneo es un estudio que brinda información precisa acerca de la distribución, morfología normal y patológica de leucocitos, eritrocitos, y plaquetas. Así como la apreciación de la concentración y distribución de la hemoglobina, recuento diferencial porcentual de células blancas.

El extendido sanguíneo es realizado mediante un procedimiento técnico en el que una pequeña gota de sangre es colocada en una laminilla de cristal y es arrastrada de manera inmediata con una segunda laminilla para obtener un barrido de esta, que se caracteriza por ser fino, sin burbujas y homogéneo.

La importancia de un buen extendido y su correcta tinción son fundamentales, ya que una técnica mal realizada produce poca información que además de ser inadecuada, no permite obtener resultados de calidad en el diagnóstico.^[22]

Tinción de Wright

Para teñir los extendidos de sangre periférica y médula ósea se utiliza principalmente la tinción de Wright.

El azul de metileno policromo y la eosina son las tinciones derivadas del método original de Romanowsky. Las reacciones en la tinción dependen del pH. El azul de metileno (colorante básico) tiñe los componentes celulares ácidos, mientras que la eosina (colorante ácido) tiñe componentes básicos. También se forma un complejo tiazina eosinato (azul de metileno oxidado y eosina) que se encarga de teñir los componentes neutros de la célula. Esta es la razón por la que estructuras ácidas presentes en el núcleo (núcleo) o en el citoplasma (ribosomas) se colorean de azul, mientras que otros componentes como la hemoglobina adquieren un color rosado.

Los componentes básicos de la tiazina consisten en el azul de metileno (trimetiltionina) y, en proporción variable, sus análogos producidos por metilación oxidativa: azur B (tetrametiltionina); azur A (dimetiltionina asimétrica); dimetiltionina simétrica y azur C (monometiltionina). El componente ácido, eosina, se deriva de un esqueleto de xanteno.

El colorante Wright consiste en una solución de metanol (alcohol metílico), eosina y una mezcla compleja de tiacinas, que incluyen azul de metileno, azur B y otros derivados. La solución tampón (pH 6,4) contiene fosfato potásico primario (monobásico) (KH_2PO_4) anhidro, fosfato sódico secundario (dibásico) (Na_2HPO_4) anhidro y agua destilada.^[22]

Velocidad de eritrosedimentación (VES)

La velocidad de eritrosedimentación (VES) fue descubierta en 1897 por el médico polaco Edmund Faustyn Biernacki^[23]. Las siguientes fueron las conclusiones más importantes derivadas de sus observaciones: la velocidad de sedimentación de la sangre es diferente en cada persona; la sangre con pequeñas cantidades de glóbulos sanguíneos sedimenta más rápido; la velocidad de sedimentación de la sangre depende del nivel de fibrinógeno plasmático; la VES es más elevada en trastornos febriles (incluida la fiebre reumática) con altos niveles de fibrinógeno plasmático y el proceso de sedimentación es más lento en sangre defibrinada.

En 1921, el internista sueco Alf Vilhelm Albertsson Westergren (1891–1968) presentó una descripción del fenómeno de la VES^[24] similar a las que habían brindado Biernacki y el hematólogo sueco Robert Sanno Fåhræus (1888–1968)^[25]. Westergren aplicó un método de muestreo de sangre al análisis de la VES en el

que se usaba citrato de sodio como anticoagulante. Westergren también definió estándares para el análisis de la VES que prácticamente todos los analizadores automáticos de la VES toman como referencia en la actualidad^[26,27].

Principio de funcionamiento de VES

La VES es un análisis de cribado simple e inespecífico, que mide de manera indirecta la presencia de inflamación en el organismo. Refleja la tendencia de los glóbulos rojos a sedimentar más rápidamente ante algunos estados patológicos, por lo general debido a incrementos del fibrinógeno plasmático, las inmunoglobulinas y otras proteínas de reacción de la fase aguda. Los cambios de la forma o la cantidad de glóbulos rojos también pueden incidir en la VES. Cuando la sangre anticoagulada se deja en un tubo vertical estrecho por un período de tiempo, los glóbulos rojos —por efecto de la gravedad— sedimentan y se separan del plasma. La velocidad a la que sedimentan se mide como la cantidad de milímetros de plasma limpio presente en la parte superior de la columna después de una hora (mm/h). Los glóbulos rojos sedimentan porque su densidad es mayor que la del plasma. Esto ocurre, sobre todo, cuando hay una alteración en la distribución de las cargas en la superficie de los glóbulos rojos (que normalmente los mantiene separados unos de otros), lo que hace que se acumulen y formen grandes pilas conocidas como "rouleaux". La formación de rouleaux está determinada, en gran medida, por el aumento de los niveles de fibrinógeno plasmático y globulinas, por lo que la VES refleja, principalmente, los cambios en las proteínas plasmáticas que acompañan a las infecciones agudas y crónicas, ciertos tumores y enfermedades degenerativas. En esas situaciones, los valores de la VES se sitúan muy por encima de 20 mm/h. Hay que tener en cuenta que la VES denota simplemente la presencia de enfermedad o daño en los tejidos, pero no su gravedad. Puede usarse para hacer un seguimiento del avance de una enfermedad o controlar la eficacia del tratamiento. ^[28]

Coagulación

Para la determinación de Tpa, TP, fibrinógeno el principio de medición es turbidimétrico y para la determinación de Dímero-D el principio de medición es Inmunoturbidimétrico.

Parámetro Coagulométrico (Turbidimetría)

El principio coagulométrico (turbidimetría) de detección del coágulo está usado en el sistema para medir y registrar el tiempo necesario para la formación del coágulo en la muestra de plasma. Esta técnica evalúa el punto final de la coagulación por el cambio medido en la densidad óptica.

El principio de la detección del coágulo se basa en la absorción de la luz por parte de las hebras de fibrina, durante el proceso de conversión del fibrinógeno en fibrina. La luz se transmite, a través de la muestra, al fotodetector. La absorción de luz aumenta a medida que va progresando la formación del coágulo de fibrina. La transmitancia de luz a través de la muestra decrece continuamente y es medida por el fotodetector. La señal eléctrica de salida del fotodetector cambia según la luz detectada. La señal de salida es procesada por el software a través de una serie de algoritmos para determinar el punto del coágulo.^[29]

Parámetro Inmunoturbidimétrico

En las técnicas basadas en los principios inmunoturbidimétricos, se evalúa la concentración física del parámetro a analizar (y no su actividad) por el cambio en la densidad óptica medido.

Aunque parecido al método de turbidimetría, el método inmunoturbidimétrico se basa en la formación de un complejo anticuerpo-antígeno que afecta a la transmisión de luz.

Un sensor óptico lee la luz que pasa a través de la cubeta. La luz es absorbida por la solución de la cubeta en relación directamente proporcional a la concentración del complejo anticuerpo-antígeno. El fotodetector convierte la cantidad de luz que recibe en una señal eléctrica que es proporcional o inversamente proporcional a la concentración del parámetro estudiado. ^[29]

Anexo 1: Reporte de actividades del Área de Química de Rutina.



SALUD
SECRETARÍA DE SALUD



Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez
Renacimiento de la excelencia

REPORTE DE ACTIVIDADES

NOMBRE DEL ALUMNO: Moises Antonio Alfaro Molina **NO.** _____
UNIVERSIDAD: NOM Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco **CONTROL** _____
BRE DEL TUTOR: REPO MAOS.Claudia Tavera Alonso _____
RTENO.: 1 2 3 **FECHA DELLENADO:** 16/05/2022 al 25/07/2022

ÁREA QUÍMICA DE RUTINA	
NO.	ACTIVIDAD
1.-	Participación a la inducción de sistema de gestión de calidad.
2.-	Apoyo en actividades de mantenimiento del analizador Cobas Pro.
3.-	Participación en el proceso de calibración del analizador Cobas Pro.
4.-	Verificación del control de calidad del analizador Cobas Pro.
5.-	Programación de muestra de pacientes.
6.-	Llenado de los principales registros del área.
7.-	Recepción de muestras en el área.
8.-	Apoyo en actividades de flebotomía con pacientes hospitalizados.
9.-	Análisis en sangre total de: hemoglobina glicada y fármacos (tacrolimus y ciclosporina) en muestra de pacientes.
10.-	Análisis en suero de GLU, UA, BUN, CREA, TP, ALB, CHOL, HDL, LDL, TRIGL, CAL, PHOS, MG, AMY, AST, ALT, LDH, ALP, CK, BILT, BILD, PCR, FR, C3, C4, CYS, IRON, UIBC, NA, K, CL, T3, T4, TSH, FERR, PSA en muestra de pacientes.
11.-	Análisis en líquidos corporales de ALB y TP en muestra de pacientes.
12.-	Análisis en orina de GLU-U, AU-U, CREA-U, CA-U, PHOS-U, AMY-U, UALB, NA-U, K-U, CL-U en muestra de pacientes.
13.-	Carga de reactivos en el analizador Cobas Pro.
14.-	Carga de soluciones en el analizador Cobas Pro.
15.-	Registro de temperaturas del laboratorio central.
16.-	Verificación de la validación de los resultados de laboratorio.

Nombre completo del protocolo en el que participa:

Recepción y procesamiento de muestras biológicas.

Q.F.B. Rocío Valdés Gómez

Observaciones del tutor:
(describir el desempeño del pasante)

Demuestra compromiso y responsabilidad en las tareas asignadas, su área de oportunidad es en el conocimiento y aplicación de la fisiopatología para validación de resultados.

 MAOS Claudia Taurera
Firma NOMBRE DEL TUTOR CARGO

Sello del Depto.

Forma 502-17

21/04/2021

Anexo 2: Evaluación de desempeño del Área de Química de Rutina.



SALUD
SECRETARÍA DE SALUD



Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez
Renacimiento de la excelencia

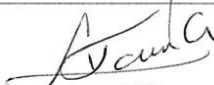
EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO

Fecha de Evaluación 25 / 07 / 2022

Nombre del alumno: Moises Antonio Alfaro Molina
 Programa de pregrado a evaluar: Recepción y procesamiento de muestras biológicas
 Periodo: 16/05/2022 al 25/07/2022
 Institución de Educación Superior: Universidad Autónoma Metropolitana

Evaluación de Desempeño por el Profesor Tutor		
#	Criterio a Evaluar	Evaluación (1-10)
1	Asiste puntualmente en los horarios establecidos.	10
2	Trabaja en equipo y se adapta a nuevas situaciones.	10
3	Tiene iniciativa para colaborar.	10
4	Realiza sugerencias para beneficio en el programa que participó.	8
5	Cumple satisfactoriamente con las actividades encomendadas en los tiempos acordados.	10
6	Trabaja sin necesidad de supervisión estrecha.	9
7	Demuestra conocimiento en el área de su especialidad.	9
8	Demuestra actitud competitiva en su actuar y muestra espíritu de servicio.	10
9	Demuestra responsabilidad y compromiso en su programa.	10
10	Demuestra comportamiento ético (es disciplinado, acata órdenes, respeta a sus compañeros de trabajo, entre otros).	10

Observaciones: (describir desempeño) Demuestra compromiso y responsabilidad en las tareas asignadas, su área de oportunidad es en el conocimiento y aplicación de la fisiopatología para validación de resultados Q.F.B. Rocío Valdés Gómez

 <u>Moisés Antonio Alfaro Molina</u> Nombre y firma del Profesor Tutor	9.6 <hr/> Calificación Final
---	---------------------------------

Anexo 3: Reporte de actividades del Área de Hematología de Rutina.



SALUD
SECRETARÍA DE SALUD



Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez
Renacimiento de la excelencia

REPORTE DE ACTIVIDADES

NOMBRE DEL ALUMNO: Moises Antonio Alfaro Molina **NO. CONTROL** _____
UNIVERSIDAD: NOM Universidad Autónoma Metropolitana
BRE DEL TUTOR: REPO MAOS, Claudia Tavera Alonso
RTENO.:

1	2	3
---	---	---

FECHA DELLENADO: 25/07/2022 al 26/09/2022

ÁREA HEMATOLOGÍA DE RUTINA	
NO.	ACTIVIDAD
1.-	Procesamiento de los controles del analizador ÍSED para VSG.
2.-	Verificación del control de calidad del analizador ÍSED para VSG.
3.-	Mantenimiento del analizador ÍSED para VSG.
4.-	Análisis y programación de muestra de pacientes para determinar VSG.
5.-	Capacitación en determinación de VSG por metodología Westergren manual.
6.-	Recepción de muestras en el área.
7.-	Mantenimiento del analizador hematológico automático serie XN-1000.
8.-	Verificación del control de calidad del analizador hematológico automático serie XN-1000.
9.-	Carga de reactivos del analizador hematológico automático serie XN-1000.
10.-	Carga de soluciones del analizador hematológico automático serie XN-1000.
11.-	Programación de muestra de pacientes para determinar biometría hemática.
12.-	Análisis en sangre total de: RBC, HGB, HCT, MCV, MCH, MCHC, RDW o ADE, PLT, MPV, WBC, Neutrófilos #, Linfocitos #, Monocitos #, Eosinófilos #, Basófilos #, Neutrófilos %, Linfocitos %, Monocitos %, Eosinófilos %, Basófilos %, Reticulocitos.
13.-	Apoyo en actividades de validación de resultados de laboratorio.
14.-	Criterios de selección para extendidos sanguíneos.
15.-	Realización de extendidos sanguíneos.
16.-	Tinción de extendidos sanguíneos.
17.-	Capacitación en lectura de extendidos sanguíneos.
18.-	Llenado de los principales registros del área.
19.-	Flebotomía con pacientes ambulatorios.

Nombre completo del protocolo en el que participa:

Recepción y procesamiento de muestras biológicas.

Observaciones del tutor:
(describir el desempeño del pasante)

Demuestra desempeño favorable con iniciativa y compromiso en las actividades encomendadas, participa en la integración de equipo de trabajo de manera eficaz para obtener resultados con calidad.

Muestra muy buen comportamiento ético en sus relaciones interpersonales y respeta puntualmente las normas establecidas en la organización.

 MAOS Claudia Torre A. Firma
NOMBRE DEL TUTORCARGO

Sello del Depto.


Q.B.P. LILIA PEÑA SANCHEZ
CED. PROF. 1443446

Forma502-17

21/04/2021

Anexo 4: Evaluación de desempeño del Área de Hematología de Rutina.



SALUD
SECRETARÍA DE SALUD



Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez
Renacimiento de la excelencia

EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO

Fecha de Evaluación 26 / 09 / 2022

Nombre del alumno: Moises Antonio Alfaro Molina
Programa de pregrado a evaluar : Recepción y procesamiento de muestras biológicas
Periodo: 25/07/2022 al 26/09/2022
Institución de Educación Superior: Universidad Autónoma Metropolitana

Evaluación de Desempeño por el Profesor Tutor		
#	Criterio a Evaluar	Evaluación (1-10)
1	Asiste puntualmente en los horarios establecidos.	10
2	Trabaja en equipo y se adapta a nuevas situaciones.	10
3	Tiene iniciativa para colaborar.	10
4	Realiza sugerencias para beneficio en el programa que participó.	10
5	Cumple satisfactoriamente con las actividades encomendadas en los tiempos acordados.	10
6	Trabaja sin necesidad de supervisión estrecha.	9
7	Demuestra conocimiento en el área de su especialidad.	9
8	Demuestra actitud competitiva en su actuar y muestra espíritu de servicio.	10
9	Demuestra responsabilidad y compromiso en su programa.	10
10	Demuestra comportamiento ético (es disciplinado, acata órdenes, respeta a sus compañeros de trabajo, entre otros).	10

Observaciones: (describir desempeño)

Demuestra desempeño favorable con iniciativa y compromiso en las actividades encomendadas, participa en la integración de equipo de trabajo de manera eficaz para obtener resultados con calidad. Muestra muy buen comportamiento ético en sus relaciones interpersonales y respeta puntualmente las normas establecidas en la organización.

 MAOS Claudia Tavares Aboso Nombre y firma del Profesor Tutor	9.8 <hr/> Calificación Final
--	---------------------------------

Q.B.P. LILIA PEÑA SANCHEZ
CED. PROF. 1443446

Anexo 5: Reporte de actividades del Área de Urgencias.



SALUD
SECRETARÍA DE SALUD



Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez
Renacimiento de la excelencia

REPORTE DE ACTIVIDADES

NOMBRE DEL ALUMNO: Moises Antonio Alfaro Molina **NO. CONTROL**

UNIVERSIDAD: Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco

NOMBRE DEL TUTOR: MAOS.Claudia Tavera Alonso

REPORTE NO. : 1 2 3 **FECHA DELLENADO:** 26/09/2022 al 16/11/2022

ÁREA URGENCIAS	
NO.	ACTIVIDAD
1.-	Recepción de muestras en el área.
2.-	Participación en el proceso de calibración del analizador Cobas Pro.
3.-	Verificación del control de calidad del analizador Cobas Pro.
4.-	Apoyo en actividades de mantenimiento del analizador Cobas Pro.
5.-	Programación de muestra de pacientes.
6.-	Apoyo en actividades de flebotomía con pacientes hospitalizados.
7.-	Análisis en suero de GLU, BUN, CREA, AST, PCR, Ca, K, CL, Na, Mg, Fósforo, CK, LDH, CKMB, TnT, proBNP.
8.-	Análisis en orina de BUN, CREA-U, CL-U, K-U, Na-U.
9.-	Análisis en líquidos corporales de LDH, GLU.
10.-	Carga de reactivos en el analizador Cobas Pro.
11.-	Carga de soluciones en el analizador Cobas Pro.
12.-	Mantenimiento del analizador hematológico automático serie XN-1000.
13.-	Verificación del control de calidad del analizador hematológico automático serie XN-1000.
14.-	Carga de reactivos del analizador hematológico automático serie XN-1000.
15.-	Carga de soluciones del analizador hematológico automático serie XN-1000.
16.-	Programación de muestra de pacientes para determinar biometría hemática.
17.-	Análisis en sangre total de: RBC, HGB, HCT, MCV, MCH, MCHC, RDW o ADE, PLT, MPV, WBC, Neutrófilos #, Linfocitos #, Monocitos #, Eosinófilos #, Basófilos #, Neutrófilos %, Linfocitos %, Monocitos %, Eosinófilos %, Basófilos %.
18.-	Mantenimiento del analizador ACL TOP 500.
19.-	Programación del control de calidad del analizador ACL TOP 500.
20.-	Verificación del control de calidad del analizador ACL TOP 500.
21.-	Análisis en plasma de TTPa, TP, fibrinógeno, Dimero-D.
22.-	Programación y procesamiento de muestras en el analizador GEM Premier 5000.

Nombre completo del protocolo en el que participa:

Recepción y procesamiento de muestras biológicas.

**Observaciones del tutor:
(describir el desempeño del
pasante)**

Persona proactiva, que se integra fácilmente al equipo de trabajo. Grado de desempeño competente y confiable.


QFB Marisol Hernández Salas


Firma
NOMBRE DEL TUTOR A CARGO
Maos. Claudia Tavera Alonso.

Sello del Depto.

Anexo 6: Evaluación de desempeño del Área de Urgencias.



Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez
Renacimiento de la excelencia

EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO

Fecha de Evaluación 16 / 11 / 2022

Nombre del alumno: Moises Antonio Alfaro Molina
 Programa de pregrado a evaluar : Recepción y procesamiento de muestras biológicas
 Periodo: 26/09/2022 al 16/11/2022
 Institución de Educación Superior: Universidad Autónoma Metropolitana

Evaluación de Desempeño por el Profesor Tutor		
#	Criterio a Evaluar	Evaluación (1-10)
1	Asiste puntualmente en los horarios establecidos.	9
2	Trabaja en equipo y se adapta a nuevas situaciones.	10
3	Tiene iniciativa para colaborar.	10
4	Realiza sugerencias para beneficio en el programa que participó.	8
5	Cumple satisfactoriamente con las actividades encomendadas en los tiempos acordados.	10
6	Trabaja sin necesidad de supervisión estrecha.	9
7	Demuestra conocimiento en el área de su especialidad.	9
8	Demuestra actitud competitiva en su actuar y muestra espíritu de servicio.	10
9	Demuestra responsabilidad y compromiso en su programa.	10
10	Demuestra comportamiento ético (es disciplinado, acata órdenes, respeta a sus compañeros de trabajo, entre otros).	10

Observaciones: (describir desempeño)

QFB Marisol Hernández Salas

Se compromete a las actividades designadas.

Mantuvo comportamiento adecuado para interactuar con sus compañeros.

Realizo con responsabilidad las actividades encomendadas.

 Nombre y Firma del Profesor Tutor Maos. Claudia Tavera Alonso	9.5 <hr/> Calificación Final
--	---------------------------------

BIBLIOGRAFÍA

1. Para la organización y funcionamiento de los laboratorios clínicos. Norma Oficial Mexicana NOM-007-SSA3-2011. Diario Oficial de la Federación, 27 de marzo del 2012.
2. Protección ambiental - Salud ambiental -Residuos peligrosos biológicos infeccioso - Clasificación y especificaciones de manejo.Norma Oficial Mexicana NOM-087-ECOL-SSA1-2002. Diario Oficial de la Federación,23 de Abril del 2003.
3. Equipo de protección personal-Selección, uso y manejo en los centros de trabajo. Norma Oficial Mexicana NOM-017-STPS-2008. Diario Oficial de la Federación,9 de diciembre de 2008.
4. Que establece las especificaciones sanitarias de los equipos de reactivos utilizados para diagnóstico.Norma Oficial Mexicana NOM-064-SSA1-1993.Diario Oficial de la Federación, 20 de abril de 1994
5. Del expediente clínico. Norma Oficial Mexicana NOM-004-SSA3-2012. Diario Oficial de la Federación, 5 de octubre de 2010.
6. Que establece las especificaciones sanitarias de los materiales de control (en general) para laboratorios de patología clínica. Norma Oficial Mexicana NOM-077-SSA1-1994.Diario Oficial de la Federación,1 de julio de 1996.
7. Establece las especificaciones sanitarias de los estándares de calibración utilizados en las mediciones realizadas en los laboratorios de patología clínica.Norma Oficial Mexicana NOM-078-SSA1-1994.Diario Oficial de la Federación,9 de septiembre de 1994.
8. Organización Internacional de Normalización. (2015).Sistemas de gestión de la calidad — Requisitos (ISO 9001).<https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:9001:ed-5:v1:es>
9. Organización Internacional de Normalización. (2012).Laboratorios clínicos- Requisito particulares para la calidad y competencia (ISO 15189).file:///C:/Users/hp/Downloads/EXT_d6hnJqHF6vMK5UyfmW2c.pdf
10. González,J. (2010). TÉCNICAS Y MÉTODOS DE LABORATORIO CLÍNICO. España: Elsevier MASSON.
11. Trimiño Galindo, Leydiana, Padrón Ramos, Mario Jorge, Guardarrama Linares, Layanis, García Cuervo, Dalia, & Rubiera García, Juana María. (2011). Método clínico vs laboratorio clínico. *Revista Médica Electrónica*, 33(6), 795-806. Recuperado en 09 de mayo de 2022, de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1684-18242011000600014&lng=es&tlng=es.

12. González, J. (2010). TÉCNICAS Y MÉTODOS DE LABORATORIO CLÍNICO. España: Elsevier MASSON.
13. Pagana, K., & Pagana, T. (2015). Laboratorio clínico. Indicaciones e interpretación de resultados. CDMX: El Manual Moderno.
14. QUINSA Quimica industrial y de la salud .(2021, 11, Octubre). Tubos vacutainer clasificación. <https://quinsa.com.mx/2021/10/11/tubos-vacutainer/>
15. Consejo de Salubridad General, 2017. Las acciones esenciales para la seguridad del paciente dentro del modelo de seguridad del paciente del CSG.ed 2017.CDMX.
16. Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado.(2022). *¿Sabes qué debe incluir un chequeo médico anual?*. Gobierno de México. Obtenido de <https://www.gob.mx/issste/es/articulos/sabes-que-debe-incluir-un-chequeo-medico-anual?idiom=es#:~:text=Qu%C3%ADmica%20sangu%C3%ADnea.,existe%20una%20funci%C3%B3n%20renal%20disminuida>.
17. Roche (2019). cobas pro integrated solutions (Versión de la publicación 2.0).
18. Roche Diagnostics (Mayo 2019). Inserto de ISE indirect Na-K-Cl.
19. López-Santiago, N. (2016). La biometría hemática. *Acta pediátrica de México*, 37(4), 246-249. Recuperado en 25 de noviembre de 2022, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0186-23912016000400246&lng=es&tlng=es.
20. Sysmex corporation (2012). Automated Hematology Analyzer (Versión de software 00-11).
21. Nelson L, Hernández C. (2017). *Importancia del estudio del frotis de sangre periférica en ancianos* (Vol. 15). Scielo. Recuperado de: <http://scielo.sld.cu/pdf/ms/v15n3/ms12315.pdf>
22. González E, Díaz A, Gómez D, Rivera F & Cruz M. (2019). *Manual de tinciones citoquímicas especiales en hematología* . <https://www.ifcc.org/media/478752/manual-de-tinciones-citoquimicas-especiales.pdf>
23. Biernacki E. Die spontane Blutsedimentirung als eine wissenschaftliche praktisch-klinische untersuchungsmethode. *Dtsch Med Wschr* 1897; 23: 769–72.
24. Westergren A. Studies of the suspension stability of the blood in pulmonary tuberculosis. *Acta Med Scand* 1921; 54: 247–82
25. Fåhræus R. Über die Ursachen der verminderten Suspensionsstabilität der Blutkörperchen während der Schwangerschaft. *Biochem Z* 1918;89:355–64
26. International Council for Standardization in Haematology (Expert Panel on Blood Rheology): ICSH recommendations for measurement of erythrocyte sedimentation rate. *J Clin Pathol* 1993; 46:198-208

27. Thomas RD, Westengard JC, Hay KL, et al: Calibration and validation for erythrocyte sedimentation tests. Arch Pathol Lab Med 1993; 117:719-72
28. McGill University, The McGill Physiology Virtual Laboratory, 200
29. ACL TOP Manual del Operador (2015). Hemostasis. Versión 5.