



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES

IZTACALA

EXPERIENCIA ADQUIRIDA EN EL MANEJO DE LAS DIFERENTES
METODOLOGÍAS UTILIZADAS EN EL ÁREA DE QUÍMICA CLÍNICA
DEL LABORATORIO DE ANÁLISIS CLÍNICOS

TESIS PROFESIONAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

B I Ó L O G O

PRESENTA:

MARTIN ARIZMENDI VILCHIS

DIRECTORA DE TESIS:

DOCTORA GLORIA LUZ PANIAGUA CONTRERAS

DOCTOR SERGIO VACA PACHECO

DOCTOR ERIC MONROY PEREZ

BIOLOGA SUSANA E. GONZALEZ ALMAZAN

BIOLOGA ALINA URIBE GARCIA

Los Reyes, Iztacala, Edo. de México 2015





Universidad Nacional
Autónoma de México



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.

NOVIEMBRE 2014

AGRADECIMIENTOS

Quiero dar un agradecimiento a mis compañeros del “hospital regional general la perla”, en el área del laboratorio clínico por su ayuda en la elaboración de este trabajo, como son:

- Q.B.P María Elena García Meza (jefa de laboratorio)
- Biólogo Luis Rivera Jurado

Laboratoristas:

- Araceli Ramos García
- María del Pilar Juárez Hernández
- Alma Rosa Sedeño Aranda
- Miguel Degollado Martínez.

Y a mis compañeros de la FESI por su apoyo y ánimo para titularme: Guadalupe Brito Flores y Guillermo Córdova Medina. Y en especial para: el Doctor Raymundo Montoya Ayala y la Doctora Gloria luz Paniagua Contreras.

ÍNDICE

Introducción:	1
• Historia del hospital general “la Perla”	
• Importancia del tejido hemático	
• Experiencia laboral	
Objetivos	7
Metodología	8
Resultados	20
Conclusiones y comentarios	28
Apéndice	29
Bibliografía	32

INTRODUCCION

Historia del Hospital General "La Perla"

En 1974 surgió el Sistema de Salud de Ciudad Nezahualcóyotl, ofreciendo los servicios activos de Gineco-obstetricia, Medicina interna, Cirugía general, y Pediatría. El hospital general "La Perla" ha sido dirigido a lo largo de su historia por varios médicos, iniciando en 1974 con el primer director el Dr. Gustavo Baz Díaz Lombardo. El hospital la Perla tiene una población abierta, que proporciona atención a la comunidad que solicita el servicio, específicamente a las personas que no cuentan con asistencia médica o protección social (IMSS, ISSSTE, etc.), sin importar sexo, raza o religión. Es un hospital de 2º nivel de atención, que dependió de la jurisdicción sanitaria de Nezahualcóyotl, actualmente pertenece a la Región IV del Municipio de Texcoco del Instituto de Salud del Estado de México. La cobertura territorial del hospital en la actualidad comprende los municipios de Nezahualcóyotl, Chimalhuacán, Los Reyes, Texcoco y Chalco, también atiende habitantes colindantes al D.F., y algunos estados como Oaxaca, Michoacán, Tlaxcala, Puebla y Guerrero. El laboratorio de Análisis Clínicos del Hospital General Regional La Perla forma parte estatal de los laboratorios del Estado de México, y el laboratorio estatal con sede en la Ciudad de Toluca es el que coordina el abasto y equipamiento de los mismos. El hospital La Perla en los inicios del año de 1974 contaba con una edificación de 5

niveles y un sótano. Su ubicación continúa siendo: Calle La Escondida s/n entre Poniente 21 y Poniente 25, colonia La Perla, C.P: 57820, Ciudad Nezahualcóyotl, Estado de México. Estos 5 niveles se encontraban distribuidos de la siguiente manera: En el Sótano se ubicaba el Banco de sangre (donaciones), Lavandería, Comedor, Reloj Checador, Biblioteca, Aulas para conferencias, Dietóloga, Residencia médica, Patología y Mantenimiento. En la Planta baja el Laboratorio Clínico, Consultorios, Gobierno, Farmacia, Trabajo social, Archivo clínico, Rayos X, Urgencias y Recepción de pacientes. En el 1° Piso Pediatría, en el 2° Piso Ginecología y Obstetricia, los Cuneros y Banco de Sangre (Pruebas cruzadas), en el 3er Piso Medicina interna y Endoscopia, en el 4° Piso Cirugía general y Ginecología (Puerperio) y finalmente en el 5° Piso el Quirófano, Terapia intensiva, Recuperación y CEYE. En la parte trasera del edificio se ubicaba el estacionamiento para el personal, vehículos de la dependencia, la rampa de emergencias para la entrada y salida de ambulancias, así como la entrada al área de Urgencias, y al extremo izquierdo el área de Bacteriología. En el año 2000 fue demolido, por daños en su estructura, para reconstruirlo con mejores medidas de seguridad para el personal que labora dentro del inmueble y los pacientes que acuden para su atención. En el año 2006 fue reabierto el Hospital General Regional "La Perla", ahora solamente cuenta con 144 camas (eran 250), y distribuido de la siguiente manera: En la Planta baja se encuentra la Farmacia, Urgencias, Consulta externa, Laboratorio clínico, Patología, Mantenimiento, Lavandería, los servicios de Medicina

interna, Cirugía general, Pediatría y Ginecología. En el 1er piso se ubica el Área de Gobierno, Enseñanza e Imprenta.

Importancia del tejido hemático

El estudio en el laboratorio del tejido hemático nos permite conocer tanto la cantidad como la calidad de las diferentes células sanguíneas, además de que también se puede medir una gran cantidad de metabolitos que le van a ayudar al médico a evaluar el estado de salud en la que se encuentra el paciente. El cuerpo de un ser humano adulto contiene una cifra media de entre 4.5-6 litros de sangre, a partir de la cual el 78% es plasma o parte líquida, compuesta básicamente por agua, proteínas y sales minerales; el resto está formado por los corpúsculos celulares, glóbulos rojos, glóbulos blancos y plaquetas, productos orgánicos, y otros elementos como, hormonas, vitaminas, minerales, proteínas, enzimas, lípidos, glucosa, etc. Para hacernos una idea de la importancia de la sangre, basta un solo dato, todos los órganos de nuestro cuerpo funcionan gracias a ella. Sus funciones principales son, por un lado, llevar oxígeno y alimento a todas las células del cuerpo y por otro, retirar el anhídrido de carbono y demás sustancias de deshecho producidas por el cuerpo. Pero otra clave de su importancia nos da el hecho de que su análisis permite obtener información muy útil para conocer las causas de los padecimientos. De hecho, es posible medir cientos de sustancias distintas que circulan por la sangre de cualquier persona, y que dependiendo de que presenten valores altos o bajos, pueden detectar enfermedades

como la Diabetes, la Anemia, Hepatitis, Enfermedades Infecciosas, Cáncer, etc.

Mi experiencia profesional

Después de terminar mis estudios en la Licenciatura de Biología (1989) en la entonces Escuela Nacional de Estudios Profesionales Iztacala (ENEP), UNAM, tuve la oportunidad de iniciar mi vida laboral en el Laboratorio Clínico del Hospital La Perla en 1990, lo cual me llenó de mucho orgullo y satisfacción personal. Trabajar en un lugar donde se relacionan diferentes profesionistas con distintos grados académicos como Doctorado, Maestría y Licenciatura, además de los técnicos, todo esto dentro de un gran ambiente laboral, fue una gran experiencia para mi persona. En mi primer día de labores en el laboratorio clínico realicé la técnica para la identificación del Grupo sanguíneo y Rh, la estimación del Hematocrito y pruebas cruzadas, estas eran pruebas muy sencillas que yo podía realizar, ya que era trabajador de nuevo ingreso, y además era para adaptarme al mundo laboral y profesional. Después de 4 meses, fui enviado a la sección en donde se analiza la orina mediante el Examen General de Orina y Pruebas Serológicas como Proteína C Reactiva (PCR), Prueba inmunológica de embarazo, etc. En esta área trabajé un año bajo la supervisión de la Química Cristina Barragán Montoya, responsable en ese momento de ésta sección, con ella aprendí que, a pesar de lo sencillo de aplicar las técnicas para cada una de las pruebas, había una gran responsabilidad en la obtención de resultados, de estos dependía la salud de los pacientes, la Química

siempre estaba al pendiente de nuestra labor, y al finalizar los estudios correspondientes en esta sección, los revisaba y daba la firma de autorización de resultados. En lo que respecta al examen general de orina, aprendí a leer los sedimentos al microscopio para observar la presencia de células epiteliales, bacterias y levaduras, cristales de oxalato de calcio o de fosfatos y proteínas. De la misma manera entendí la importancia de darle buen uso al material, reactivos y equipos utilizados en el Laboratorio, así como la limpieza y el mantenimiento de los mismos, Posteriormente fui movido a la sección de Química Sanguínea, en donde se realizaban los estudios para medir los niveles de Glucosa, Creatinina, Urea y Acido úrico. Durante mi estancia en ésta área aprendí a utilizar adecuadamente el espectrofotómetro para leer las pruebas colorimétricas a las diferentes longitudes de onda. Al término de los estudios la Química responsable y después de revisar cuidadosamente los resultados firmaba de aprobación. Después de mi estancia por ésta área fue movido a la sección de Química Especial, en donde se realizaban los estudios de Perfil hepático y perfil de lípidos. Esta sección estaba dividida en dos partes para facilitar y agilizar los estudios correspondientes, y los resultados antes de ser enviados a la ventanilla de "entrega de resultados", eran firmados por la Química responsable de área. Mi estancia en ésta sección fue de 6 meses. Al término y Siguiendo la rotación del personal en el laboratorio, me tocó estar en la sección de Tiempos de coagulación (TP y TTP), una sección un poco menos laboriosa que las anteriores, había un par de reactivos a utilizar, donde teníamos que ser muy exactos

en el procedimiento, manejo de las muestras y sobre todo en los resultados. También teníamos una Química responsable de sección, que a su vez era también era la responsable del área de Biometría Hemática, una de las secciones más complicadas para mí, porque teníamos que realizar frotis sanguíneos y leerlos en el microscopio, para de esta manera identificar las diferentes células sanguíneas como los Basófilos, Linfocitos, Eosinófilos, neutrófilos, etc. Finalmente fui movido al área de urgencias, lugar donde únicamente el personal con mayor experiencia realizaba los análisis, pero en algún momento teníamos que estar aquí, por lo que cada 6 meses nos rotaban para completar el desempeño en todas las áreas. En esta sección también se encontraba otro Químico responsable de firmar los resultados.

OBJETIVO GENERAL

- Aprendizaje en el uso y manejo de las diferentes metodologías, así como de los equipos y materiales empleados en el área de Bioquímica durante un periodo de siete años en el Laboratorio Clínico del hospital La Perla.

OBJETIVOS PARTICULARES

- Determinar la frecuencia de los estudios de laboratorio urea, ácido úrico, triglicéridos, proteínas totales y albúmina realizados en los pacientes atendidos en el Laboratorio Clínico durante el periodo de 1990-1997.
- Establecer la frecuencia de las pruebas de funcionamiento hepático realizadas a los pacientes que acudieron al hospital La perla durante los años de 1990-1997.

METODOLOGIA

Toma de muestras

Las muestras sanguíneas fueron tomadas de los pacientes ambulatorios que fueron enviados de la consulta externa del hospital, consulta de urgencias y/o de los centros de salud por el personal técnico adscrito al laboratorio del turno matutino en el horario de 7:30-8:30 horas de lunes-viernes.

También se tomaron las muestras sanguíneas de los pacientes internos que se encontraban hospitalizados en los diferentes servicios del hospital, así como Las muestras catalogadas como urgentes, que fueron tomadas por el personal médico responsable del servicio. Lo mismo ocurrió en el área de Pediatría, los 365 días año y las 24 horas. Los tubos fueron mezclados suavemente por inversión (10-15 veces) o colocados en un rotor-agitador para obtener mezclas homogéneas. Posteriormente las muestras fueron entregadas en las áreas de Hematología, Bioquímica, serología y Análisis de Orina, de acuerdo a los estudios de laboratorio solicitados a cada paciente. Una vez que las muestras se encontraron en cada área, fueron revisadas cuidadosamente las etiquetas en las muestras, con la hoja de la solicitud, para que coincidieran los datos del paciente como : nombre, edad, sexo, estudios requeridos, y en los pacientes internos se incluía número de cama, todas las solicitudes debían de tener firma del Médico, o Residente médico responsable en el servicio. Después de corroborar la información muestra-paciente, se realizó el registro en las libretas correspondientes en cada área de estudio. Finalmente organizadas todas las

muestras en las áreas de estudio, el personal asignado a cada área, procesó las muestras de acuerdo al método correspondiente.

A continuación se describen los diferentes métodos utilizados en el área de bioquímica clínica:

GLUCOSA método de Brindar (GOD-POD). Fundamento: La glucosa es oxidada por la glucosa oxidasa (GOD) liberando peróxido de hidrogeno; éste reacciona con fenol y 4-aminofenazona en presencia de peroxidasa (POD), dando un coloración roja- violeta de antipirilquinonimina en cantidad proporcional a la glucosa presente en la muestra.

ADICION	PROBLEMA	PATRON
Suero o Plasma	0.02 ml	----
Solución Patrón	---	0.02ml
Reactivo de color	2 ml	2 ml

Cuadro 1. Volúmenes de reactivos y de suero adicionados para la detección de glucosa.

Al término se mezcló adecuadamente la mezcla y se incubó a 25°C durante 30 minutos o bien a 37°C durante 10 minutos. Finalmente se leyó la absorbancia del problema y del patrón a 546 nm contra blanco de agua. El Color fue estable por 1 hora.

La concentración de Glucosa mg% = (Abs prob/Abs patrón) x 100

Cifra de Referencia: 75-115 mg%

UREA método Diacetil monoxima (BIOXON). Fundamento: La urea reacciona con la diacetilmonoxima en presencia de tiosemicarbazida en medio ácido formando un derivado diazinico de color purpura. La concentración de la urea presente en la muestra es proporcional a la intensidad del color formado.

ADICION	PROBLEMA	PATRON
Reactivo de color	2.5 ml	2.5 ml
Suero o Plasma	0.025 ml	---
Patrón	---	0.01 ml
Reactivo ácido	2.5 ml	2.5 ml

Cuadro 2. Volúmenes de reactivos y de suero adicionados para la detección de urea.

Al término se mezcló la muestra y se incubó durante 10 minutos a baño maría. Posteriormente se transfirieron los tubos a un baño de agua fría durante 3 minutos. Finalmente se leyó la absorbancia del problema y del patrón a 520 nm calibrando a cero con agua destilada. El color fue estable 60 minutos.

La concentración de Urea (mg/100 ml)= Conc. patrón/D.O. patrón) x D.O. problema .

Cifra de Referencia: 15-40 mg/100 ml.

Para Orina se diluye 1:100 (0.1 ml +0 .9 ml agua destilada), resultado se multiplica por 100 para expresar resultado en g/24hrs

Cifra de referencia: 9-43 g/24 horas

CREATININA método colorimétrico-cinético (JAFPE). Fundamento: Reacción química basada en el color anaranjado que se produce al reaccionar la Creatinina con el Picrato alcalino.

ADICION	Blanco	PROBLEMA	PATRON
Estándar	---	---	0.2 ml
Suero	---	0.2 ml	---
Reactivo	2.0 ml	2.0 ml	2.0 ml

Cuadro 3. Volúmenes de reactivos y de suero adicionados para la detección de creatinina.

Al término se mezcló y se incubó la muestra por 5 minutos a 37°C o a temperatura ambiente por 10 minutos. Finalmente a los 30 segundos (1) se leyó a 490 nm la D.O. y a los 90 segundos (2).

La concentración de creatinina mg/100 ml: (D.O. 2 problema- D.O. 1 problema)/ D.O.2 estándar- D.O.1estandar.

Cifra de referencia: Mujeres 0.5-1.0 mg/100 ml

Hombres 0.7-1.2 mg/100 ml

Para Orina se diluyó 1:100, el resultado se multiplica por 50 para expresar mg%/ vol. 24hrs/100

Referencia: 28-139 mg%/ 24 horas.

ACIDO URICO método Caraway modificado (BIOXON). Fundamento: en medio alcalino, el ácido úrico reduce al reactivo fosfotungstico (reactivo de color) a azul de tungsteno, el cual es determinado fotométricamente a 700 nm. Desproteinizacion paso 1: colocar en un tubo de centrifuga 4 ml de agua destilada + 0.5 ml de muestra + 0.5 ml reactivo desproteinizante, agitar y centrifugar durante 5 min a 2500-3000 rpm. Posteriormente se realizó lo siguiente:

ADICION	PROBLEMA	PATRON
Sobrenadante (paso 1)	2.5 ml	----
Agua destilada	----	2.5 ml
Patrón	---	0.025 ml
Carbonato de sodio	0.5 ml	0.5 ml
Las tubos se incubaron a temperatura ambiente por 10 minutos		
Reactivo color	de 0.5 ml	0.5 ml

Cuadro 4. Volúmenes de reactivos y de muestra adicionados para la detección de ácido úrico en suero.

Posteriormente se agitaron las muestras, se dejaron reposar a temperatura ambiente por 20 min y se determinaron las absorbancias ajustando a cero con agua destilada. El color fue estable durante 30 minutos.

Concentración de ácido úrico mg/100 ml = (D.O.muestra/ D.O.patron) X 10

Referencia: Mujeres 1.5-6 mg/ 100 ml Hombres 2.5-7 mg/ 100 ml

COLESTEROL- método enzimático (GOD-PAD). Fundamento: La enzima colesterol estereasa hidroliza los esteres presentes en la muestra dando colesterol libre y ácidos grasos, en una posterior oxidación enzimática mediante la colesterol oxidasa se forma Peróxido de hidrogeno y colesterona. El peróxido se valora por la reacción Trinder, mediante un cromógeno, fenol y 4-aminoantipirina, en presencia de peroxidasa, formando una quinonimina cuya coloración, encamada, es proporcional a la concentración de colesterol presente en la muestra.

ADICION	BLANCO	PROBLEMA	ESTANDAR
Patrón	----	----	0.01 ml
Suero	----	0.01 ml	
Reactivo	1.0 ml	1.0 ml	1.0 ml

Cuadro 5. Volúmenes de reactivos y de suero adicionados para la detección de colesterol en suero.

Los tubos fueron mezclados e incubados por 5 min a 37°C o a temperatura ambiente por 10 minutos. Las absorbancias fueron medidas a 505 nm ajustando a cero con el blanco. La coloración fue estable durante 60 minutos.

Concentración de colesterol mg/100 ml = (Abs. problema/ Abs. estándar) X 200

Cifra de referencia: hasta 200 mg/100 ml.

LIPIDOS TOTALES método MERCKOTEST. Fundamento: Los lípidos del suero sin deproteinizar reaccionan con ácido sulfúrico concentrado, en baño maría hirviendo, para formar iones carbonio que reaccionan con el grupo carbonilo del ácido fosfórico-vainillina produciendo un complejo de color rosa, cuya intensidad es directamente proporcional a la cantidad de lípidos en la muestra problema.

ADICION	PROBLEMA	ESTÁNDAR
Patrón	----	0.5 ml
Suero	0.5 ml	---
Acido sulfúrico	1.0 ml	1.0 ml
Las muestras se mezclaron e incubaron en baño maría durante 10 minutos. Después se enfriaron en baño de agua fría por 5 min.		

ADICION	PROBLEMA	ESTÁNDAR	BLANCO
Mezcla reactiva correspondiente	0.1 ml	0.1 ml	---
Ácido sulfúrico	---	---	0.1 ml
Reactivo de color	2.5 ml	2.5 ml	2.5 ml

Cuadro 6. Volúmenes de reactivos y de suero adicionados para la detección de lípidos totales en suero.

Al término las muestras fueron mezcladas e incubadas a 37°C/ 15 minutos. Las absorbancias del problema y estándar se midieron a 540 nm, calibrando el espectrofotómetro con el blanco.

Concentración de lípidos totales = (Conc. patrón / D.O.patron) X D.O.problema

Cifras de referencia: 450-1000 mg/100

PROTEÍNAS TOTALES método de Biuret. Fundamento: La reacción de biuret se basa en la adición del reactivo alcalino de cobre (el biuret) que reacciona con los enlaces péptidos de las proteínas, produciendo un color azul violeta debido al complejo que se forma entre el ión cúprico y dos enlaces peptídicos adyacentes.

ADICION	BLANCO	PATRON	PROBLEMA
Suero	---	---	---
Patrón	---	0.050 ml	---
Reactivo de Biuret	2.5 ml	2.5 ml	2.5 ml

Cuadro 7. Volúmenes de reactivos y de suero adicionados para la detección de proteínas totales en suero.

Los tubos fueron mezclados e incubados en baño maría a 37°C durante 15 minutos. Posteriormente se midió la absorbancia de los tubos a 545 nm calibrando a cero de absorbancia con el blanco. El color fue estable durante 6 horas.

Concentración de proteínas totales (g%) = (Conc. Patrón /D.O.patron) x D.O. problema.

Cifras de referencia:

Adultos y niños a partir de 3 años = 6.7 a 8.7 g%

Niños menores de 3 años = 5.4 a 8.7 g%

Recién nacidos 5.2 a 9.0 g%

ALBÚMINA Método diagnóstica de Merck. Fundamento: En amortiguadores de pH adecuado, la albúmina es capaz de unirse al verde de bromocresol mediante puentes de hidrógeno y por fuerzas de Van de Vaal's, originando complejos coloridos, cuya concentración es proporcional a la concentración de dicha proteína.

ADICION	BLANCO	PATRON	PROBLEMA
Suero	---	---	0.010 ml
Patrón	---	0.010 ml	---
Reactivo de color	2.5 ml	2.5 ml	2.5 ml

Cuadro 8. Volúmenes de reactivos y de suero adicionados para la detección de albúmina en suero.

Concentración de albúmina (g%) = (Conc. Patrón /D.O.patón) x D.O. problema.

Cálculo de la fracción de globulinas:

Globulina en g% = Proteínas totales (g%) – albúmina (g%)

Relación A/g =Albúmina (g%)/globulina (g%).

Cifras de referencia: Albúmina = 3.8 a 5.1 g%

Relación A%G 1.4 a 3

BILIRRUBINAS Método Merck. Fundamento: La billirrubina forma con al ácido sulfánilico diazotado un colorante azoico que en solución neutra es rojo y en solución alcalina es azul. El glucurónico de billirrubina hidrosoluble reacciona directamente, mientras la billirrubina indirecta libre tan sólo en presencia de un acelerador. La billirrubina total en suero o plasma se determina según Jendrassik y Gróf por coagulación con ácido sulfanílico diazotado tras la adición de cafeína, benzoato de sodio y acetato de sodio. Con la solución II alcalina de Fehling se forma azobillirrubina azul cuya concentración puede determinarse también en presencia de subproductos amarillos (coloración mixta verde) de manera selectiva por fotometría a 578 nm. La billirrubina directa se cuantifica según Schellong y Wende sin adición de álcali como colorante azoico rojo a 546 nm. La indirecta se obtiene de la diferencia entre la billirrubina total y la bilirrubina directa.

Bilirrubina Total

ADICION	PROBLEMA	PROBLEMA
Ácido sulfanílico	0.2 ml	0.2 ml
Nitrito de sodio	---	---
Acelerador	2.5 ml	2.5 ml
Suero	0.2 ml	0.2 ml
Se mezcló y dejó reposar de 10 a 60 minutos a temperatura ambiente		
Solución II de fehling	1.0 ml	1.0 ml

Cuadro 9. Volúmenes de reactivos y de suero adicionados para la detección de la bilirrubina total en suero.

Al término se mezclan las muestras y se miden las absorbancias de los problemas a 578 nm después de 5 a 30 minutos contra agua destilada y, en caso necesario contra blanco.

Si las absorbancias son mayores que 1.0, debe de diluirse el suero 1:6 con solución salina, repetir el procedimiento y multiplicar el resultado por seis.

Cálculo

Medición sin blanco:

$$\text{Bilirrubina total (mg/100 ml)} = (\text{D.O. Prob.} - 0.015) \times 10.5$$

Medición frente a un blanco:

Billirrubina total/mg/100 ml) = (D.O. Prob.) x 10.5

Cifras de referencia: hasta 1mg/100 ml

19

Bilirrubina directa

La bilirrubina directa, principalmente los glucurónidos hidrosolubles de bilirrubina, reacciona a los 5 minutos sin la adición de un acelerador. La bilirrubina libre, bajo estas condiciones, reacciona más lentamente.

ADICION	PROBLEMA	PROBLEMA
Ácido sulfanílico	0.2 ml	0.2 ml
Nitrito de sodio	---	---
Sol. salina fisiológica	2.0 ml	2.0 ml
Suero	0.2 ml	0.2 ml
Se mezcló y se dejó reposar a temperatura ambiente. Se midió la D.O. a los 5 minutos exactos a 546 nm calibrando con el blanco		

Cuadro 9. Volúmenes de reactivos y de suero adicionados para la detección de la bilirrubina directa en suero.

Cálculo

Billirrubina directa (mg/100 ml) = D.O. Prob. x 14

Cifras de referencia: hasta 0.25 mg/100 ml

RESULTADOS

En la Tabla No. 1 y Gráfica 1 se aprecia que durante los siete años que laboré en el laboratorio de Análisis Clínicos del hospital La Perla, el estudio que se realizó con mayor frecuencia entre los pacientes fue la glucosa con un total de 622,582 pruebas. Las pruebas para medir el metabolismo de Carbohidratos están indicadas cuando se sospecha que el paciente tiene diabetes, por antecedentes heredofamiliares, o por presentar signos como: Polidipsia, Poliuria y Polifagia, o cuando se observan síntomas característicos: debilidad física, pérdida de peso, nerviosismo, somnolencia, impotencia sexual, infecciones en la piel, disminución de la agudeza visual, caries, todos estos factores relacionados con la Hiperglucemia.

El estudio que ocupó el segundo lugar de frecuencia fue la creatinina con 258,181 (Tabla 1 y Gráfica 1). El precursor de la creatinina es la creatina presente en el musculo del cerebro, y la sangre; un almacén de alta energía en forma fosforilada que después de realizar su cometido, se transforma en Creatinina por pérdida de moléculas de agua. La creatinina es eliminada en la orina en cantidades de 1 a 2 gr. Diarios, y en sangre alcanza cifras de 1 a 2 mg/100 ml. Su ascenso en la sangre por encima de 5mg% indica, en general, funcionamiento deficiente renal de mal pronóstico.

El colesterol ocupó el tercer lugar dentro de los estudios de rutina anuales con 145,246. En los seres humanos, el epitelio intestinal y el hígado son los sitios más importantes en la síntesis del colesterol, aunque también se produce en bazo, riñón,

21

corteza suprarrenal, ovarios y testículos. La síntesis de colesterol está sujeta a un mecanismo de control regulador dependiente. La formación de colesterol deriva de la Acetil-CoA, que proviene tanto del metabolismo de los lípidos como de los carbohidratos, por lo que la Hipercolesteronemia constituye una de las complicaciones más frecuentes de la Diabetes Mellitus.

En la Tabla No. 2 y Gráfica 2 se aprecia que la urea fue el primer estudio realizado dentro de los estudios no rutinarios con un total de 260, 583. Se conoce a la urea como el producto de excreción más importante en el proceso de desanimación durante la degradación de las proteínas. La formación de urea se realiza sólo en el hígado, pero el compuesto se difunde a todos los espacios del organismo fácilmente. La urea es tóxica y más aún en concentraciones elevadas. Su formación se lleva a cabo por una serie de reacciones conocidas como “Ciclo de la Ornitina” o “Ciclo de Krebs Henseleit”, ya formada, pasa a la sangre y se elimina por la orina.

El ácido úrico se determinó en 155,116 pacientes durante los más de siete años (Tabla 2 y Gráfica). El ácido úrico es el producto final del catabolismo de las bases púricas Adenina y Guanina. La cantidad de ácido úrico formado depende de la ingestión dietética de ácidos nucleicos y de la velocidad de degradación de las purinas

endógenas. En ocasiones el ácido úrico se precipita en la orina y forma cálculos renales. Altas concentraciones de uratos en sangre y orina provoca la Gota, los

22

uratos se depositan en las articulaciones, constituyendo los tofos causantes de intensos dolores.

La frecuencia de los triglicéridos fue de 15,1410 (Tabla 2 y Gráfica 2). Los triglicéridos del tejido adiposo se encuentran en formación y degradación constantes. Su función es proporcionar ácidos grasos libres que la sangre se encarga de repartir a los tejidos. No todos utilizan ácidos grasos en igual proporción; el muscular y hepático son los que consumen mayor cantidad, en tanto el tejido nervioso no los usa bajo esa forma.

En la Tabla 2 y Gráfica 2 se aprecia que los estudios que le siguieron en frecuencia a los triglicéridos fueron las proteínas totales 6813, albúmina 7583, bilirrubina total 5573, bilirrubina directa 5519, TGO 5943, y TGP 5779.

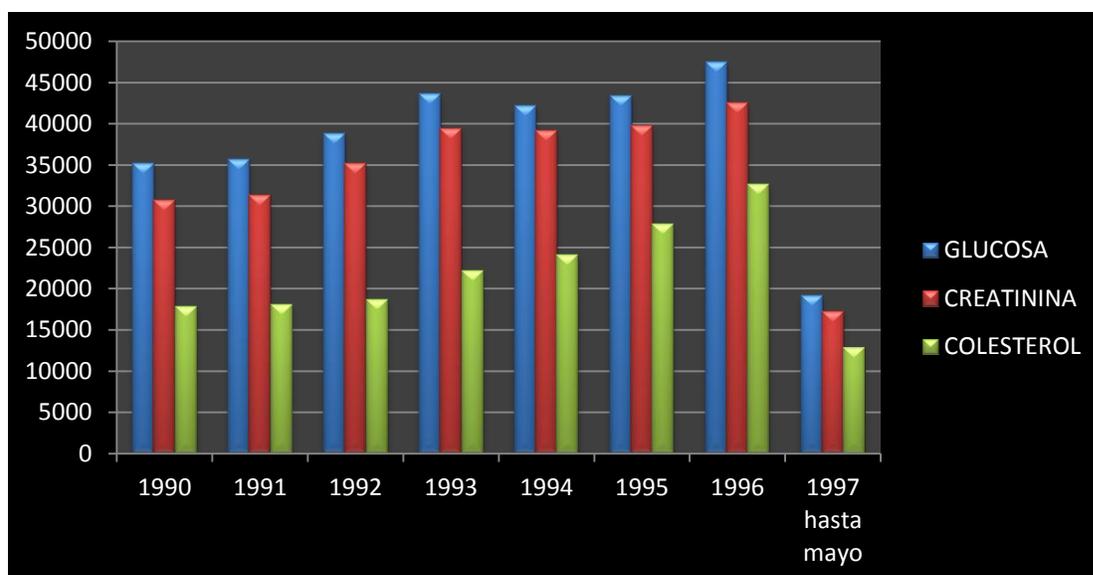
En la Tabla 3 y Gráfica 3 se aprecian las frecuencias de los estudios especiales realizados durante los más de siete años, con respecto a perfil de lípidos y perfil hepático.

En la Tabla 4 y Gráfica 4 se observa los porcentajes de los estudios realizados durante los siete años. En primer lugar el ácido úrico, seguido del colesterol,

triglicéridos, proteínas totales, albúmina, bilirrubina total, bilirrubina directa, TGO y TGP.

ESTUDIOS DE RUTINA (Anuales)								
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997 hasta mayo
GLUCOSA	35212	35658	38867	43588	42183	43444	47518	19112
CREATININA	30737	31386	35189	39374	39226	39734	42535	17273
COLESTEROL	17844	18123	18738	22167	24075	27889	32660	12902

Tabla 1. Número e estudios de rutina realizados durante más de siete años.

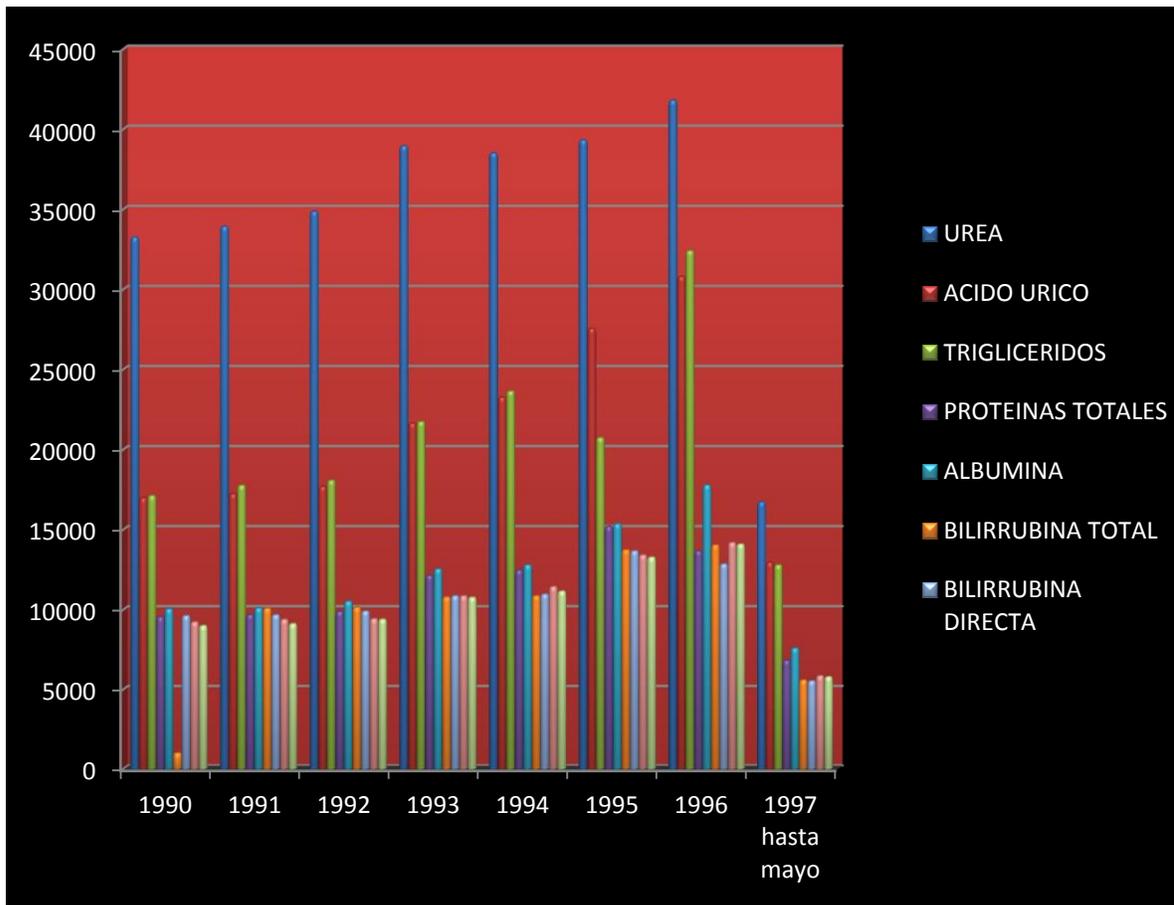


Gráfica 1. Número de estudios realizados durante más de siete años

OTROS ESTUDIOS DE IMPORTANCIA (No Rutina) ANUALES								
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997 hasta mayo
UREA	33251	33917	34863	38944	38497	39311	41800	16712
ACIDO URICO	16974	17218	17682	21638	23261	27549	30794	12949
TRIGLICERIDOS	17108	17752	18060	21724	23636	20729	32401	12783

PROTEINAS TOTALES	9533	9679	9881	12131	12463	15183	13658	6813
ALBUMINA	10040	10093	10512	12535	12789	15345	17766	7583
BILIRRUBINA TOTAL	992	10071	10128	10774	10851	13726	14027	5573
BILIRRUBINA DIRECTA	9616	9665	9895	10854	10953	13659	12836	5519
TGO	9223	9381	9421	10852	11428	13400	14177	5843
TGP	8994	9112	9390	10760	11142	13263	14079	5779

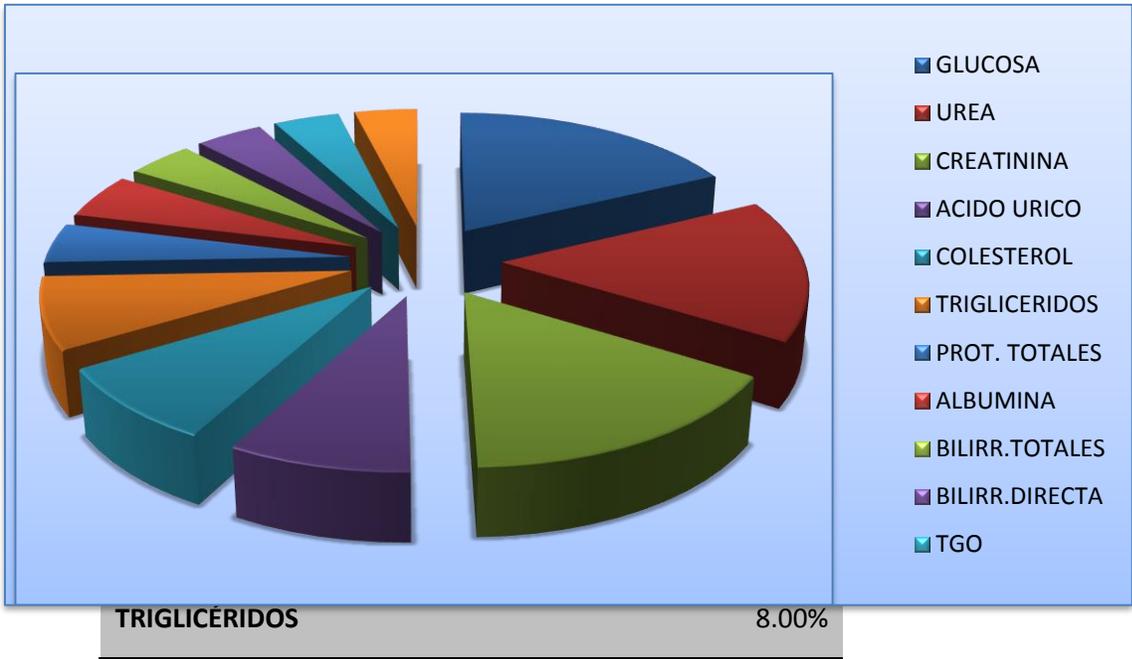
Tabla 2. Frecuencia de otros estudios de importancia médica



Gráfica 2. Número de estudios no considerados de rutina realizado en el periodo de 7 años

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997 hasta mayo
PERFÍL DE LÍPIDOS: (Colesterol, Triglicéridos y DHL)	1294	1290	1330	1560	1710	2100	2930	2700
PERFÍL HEPÁTICO (Prot.tot, Álbum, TGO, TGP, Bilir.Tot y Dir)	660	672	690	660	890	990	1300	1300

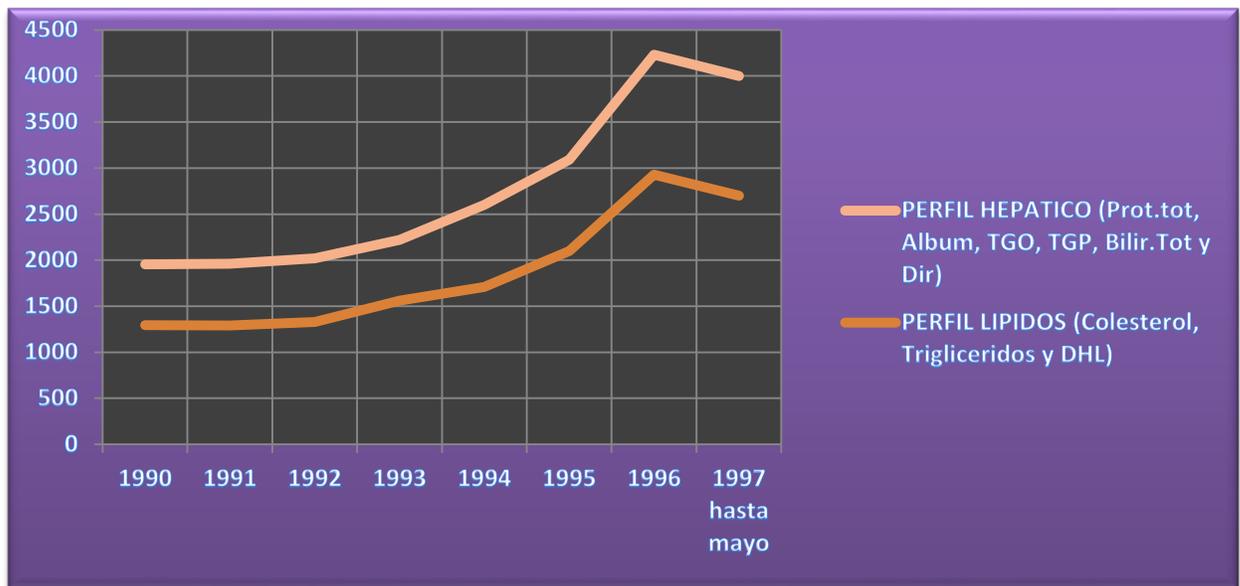
Tabla 3. Promedio de los estudios especiales



estudios especiales. Gráfica 3. Frecuencia de los

PROT. TOTALES	4.44%
ALBUMINA	5.03%
BILIRR.TOTALES	4.08%
BILIRR.DIRECTA	4.11%
TGO	4.03%
TGP	3.86%

Tabla 4. Porcentaje de estudios en 7.5 años



Gráfica 4. Distribución de los estudios de perfil hepático y perfil de lípidos durante los más de siete años

CONCLUSIONES Y COMENTARIOS

1. Durante mi estancia de siete años en el laboratorio del Hospital la Perla aprendí a manejar con precisión las diferentes técnicas que se manejan en el area de Bioquímica Clínica.
2. Dentro del periodo de tiempo que laboré en el laboratorio clínico, tomé cursos de de capacitación para Toma de muestras, Manejo de muestras, Técnicas de punción para toma de muestras, actualización de reactivos, material y de los equipos de laboratorio, que me ayudó para mejorar el rendimiento laboral.

3. La experiencia adquirida durante este tiempo en el laboratorio me ayudo a comprender mejor la relación Diagnóstico-Estudio, y la importancia de un chequeo médico frecuente.
4. Los resultados obtenidos durante los más de siete años que laboré en el laboratorio clínico nos indican que los estudios de rutina Glucosa, Creatinina y Colesterol fueron los más solicitados para pacientes externos e internos.
5. Los estudios especiales como el Perfil de lípidos y Perfil hepático fueron solicitados principalmente para pacientes internos, incluyendo los de el área de Urgencias, ya que estos estudios están más relacionados con diagnósticos severos, que necesitaron de un seguimiento especial.

APÉNDICE



Entrada principal del hospital



30

Centrifuga para separar componentes sanguíneos



Espectrofotómetro para las lecturas de las muestras



Centrifuga exclusiva para sedimentación de orinas



Microscopio para lecturas sanguíneas y sedimentación de orinas

BIBLIOGRAFÍA

1. El mundo es./elmundosalud/especiales 2005/05/análisis_sangre/index.ht.
9/02/2008 laboratorio de análisis clínicos.

2. Manual básico de laboratorio, monografias.com>biología
3. Depa.fquim.unam.mx
4. QFB, Rosalinda Velázquez Salgado. Metodología y procedimientos de análisis.
Manual de bioquímica clínica 10817, México DF. 2009
5. ISSEMYM. Manual básico de laboratorio clínico. 2006
6. Dra. Gloria Luz Paniagua Contreras. Manual de análisis clínicos. FESI. UNAM.
2013.