



UNIVERSIDAD AUTONOMA DE SAN LUIS POTOSI

FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS

VALORACION DE LOS METODOS DE DIAGNOSTICO Y ESTUDIO
PARA LA IMPLEMENTACION DE UN LABORATORIO CLINICO
EN LA ESCUELA DE ENFERMERIA DE LA U.A.S.L.P.

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

QUIMICO FARMACOBIOLOGO

P R E S E N T A

ALVARO ARANDA GAMEZ

SAN LUIS POTOSI, S.L.P.,

1990

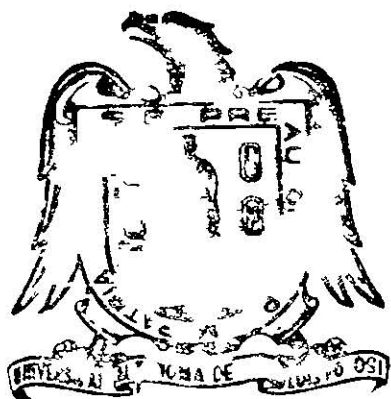


T
RB37
A7
C.1



1080074992

QF8
A144
1990



UNIVERSIDAD AUTONOMA DE SAN LUIS POTOSI

FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS

**VALORACION DE LOS METODOS DE DIAGNOSTICO Y ESTUDIO
PARA LA IMPLEMENTACION DE UN LABORATORIO CLINICO
EN LA ESCUELA DE ENFERMERIA DE LA U.A.S.L.P.**

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

QUIMICO FARMACOBIOLOGO

P R E S E N T A

ALVARO ARANDA GAMEZ

SAN LUIS POTOSI, S.L.P.,

1990



X
RB37
A7



A DIOS:

Por haberme dado la oportunidad
de lograr uno de los ideales
en mi vida.

Con Amor a mis padres:

SIMON ARANDA LOREDO

RAMONA GAMEZ DE ARANDA

Porque gracias a sus esfuerzos
y desvelos pude terminar mi
carrera.

A mis demás familiares:

ABUELITOS

TIOS Y TIAS

De quienes siempre he resibido
todo el apoyo para las cosas
que valen la pena en la vida.

A mi novia:

ROSAURA IZAGUIRRE G.

Porque con su amor, cariño y
confianza logró que no
tropezara en mi carrera.

A mis PADRES Y HERMANOS:

que me ayudaron a superar
mis flaquezas.

A mis PROFESORES:

que son quienes me dieron las
armas para enfrentarme a
luchar en mi vida profesional.

Con mi más profundo agradecimiento a:

LIC. ENF. MA. ISABEL VILLARRREAL G.

LIC. ENF. ESTHER NIETO G.

Por el apoyo en la realización de
éste trabajo y principalmente por
la valiosa confianza que me han
brindado.

Con todo mi respeto y admiración a:

JOSE ISMAEL ACOSTA R.

LILIA ESPERANZA FRAGOSO M.

ANA JULIA MARURI J.

Por su paciencia y dedicación en
la elaboración de mi trabajo y
sobre todo por la gran amistad
que me otorgaron.

I N D I C E

	Página
1.- RESUMEN	1
2.- INTRODUCCION	
Generalidades	3
Antecedentes	6
Justificación	8
3.- OBJETIVOS	10
4.- MATERIAL Y REACTIVOS	11
5.- PREPARACION DE REACTIVOS	14
6.- OBTENCION DE MUESTRAS	18
7.- METODOS Y TECNICAS	19
8.- DISCUSION	46
9.- CONCLUSIONES	51
10.- BIBLIOGRAFIA	54

R E S U M E N

Los laboratorios clínicos hoy en día son de gran ayuda para la detección de las enfermedades; y por tal razón éstos laboratorios deben de seleccionar entre la gran variedad de métodos los más eficaces, debiendo saber sus ventajas y desventajas para así determinar cuales son los más confiables y costeables. Además debe de existir una constante revisión de los aparatos empleados dentro del laboratorio, ya que éstos influyen directamente en los resultados del análisis.

En éste trabajo, se estudió la posibilidad de destinar una área para la implantación de un laboratorio de análisis clínicos en la Escuela de Enfermería dependiente de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, o un determinado lugar dentro del laboratorio de prácticas de Microbiología y Bioquímica de dicha escuela, para la realización de algunos de los análisis clínicos de rutina. Para ello, se requirió de hacer un estudio sobre las necesidades generales del laboratorio en cuanto a material y equipo; pero sobre todo lo más importante fué la valoración de los métodos y técnicas que puedan ser utilizados rutinariamente en la realización de los análisis clínicos; ya que de esto depende que sean o no costeables para la escuela mencionada. Para esta valoración de métodos y técnicas hubo que basarse en su eficacia, en cuanto a obtención de resultados, así como del-

tiempo y costo empleado en el procesamiento de las muestras clínicas.

Tomando en cuenta los estudios realizados se determinó que:

- 1.- En la ampliación del nuevo laboratorio de prácticas de Microbiología y Bioquímica se puede llevar a cabo la realización de los análisis clínicos de rutina (examen general de orina, biometría hemática y análisis coproparasitológicos) ya que no es necesaria una mayor área.
- 2.- La Escuela de Enfermería cuenta con los aparatos necesarios para la realización de análisis clínicos, ya que no son muchos los utilizados dentro de los análisis de rutina.
- 3.- Casi todas las técnicas y métodos descritos en éste trabajo son las más utilizadas rutinariamente en muchos de los laboratorios clínicos de la ciudad de San Luis Potosí, por ser costeables en cuanto a tiempo y costo empleado. Además se describen algunas otras técnicas y métodos dentro de dicho trabajo como alternativas e incluso como posibles prácticas de laboratorio.

I N T R O D U C C I O N

GENERALIDADES:

La principal función de un laboratorio de análisis clínicos es la de ayudar al médico en el diagnóstico y tratamiento de pacientes afectados por enfermedades provocadas por microorganismos y/o alteraciones del cuerpo humano. La excelente atención del paciente es el objetivo primordial, y el trabajo llevado a cabo por los analistas debe orientarse hacia un diagnóstico confiable a la brevedad posible. La demora en dar a conocer los resultados obtenidos, constituye una de las principales críticas de los médicos sobre el desempeño de los laboratorios clínicos.

La prestación de servicios en los laboratorios clínicos se ha vuelto muy compleja y requiere la atención constante de supervisores y personal responsable y calificado. Una vez que el médico examina al paciente, formula un diagnóstico tentativo y pide al laboratorio se practiquen los análisis adecuados a fin de confirmar o descartar éste diagnóstico. Las órdenes del médico son transcritas a una solicitud de análisis y se recoge del paciente una muestra adecuada para su estudio. Estas son enviadas rápidamente al laboratorio para su procesamiento.

La información contenida en la solicitud se asienta en-

el libro diario del laboratorio y la muestra se procesa a la mayor brevedad posible. Este procesamiento comprende: exámenes fisicos, químicos, microscópicos, etc.. Dichos exámenes se realizan con las diversas técnicas empleadas en la actualidad, algunas más costosas que otras y que requieren de mayor tiempo de procesamiento, pero casi todas ellas se basan en los mismos fundamentos.

Existen en la literatura una gran variedad de técnicas y métodos de análisis, para determinar el origen de las enfermedades; las causas pueden ser debidas a bacterias, hongos, parásitos, virus, etc.; y algunas otras como factores secundarios - por ejemplo: mala nutrición o mal funcionamiento del organismo con respecto a la producción de alguno de sus componentes (sangre, liquido extracelular, liquidos de deshecho, etc.). El médico al seleccionar las solicitudes para los análisis de laboratorio especifica que clase de exámen requiere el paciente, pero, inicialmente solicita lo que se puede llamar un análisis de rutina que comprende:

- a) Un exámen general de orina (EGO).
- b) Una biometria hematica (BH).
- c) Un análisis coproparasitoscopico (CPS).

A estos estudios se les ha dado una importancia especial ya que no solo interesa que sean menos costosos y ocupen el menor tiempo de procesamiento, sino que tengan un mayor porcentaje de eficacia.

Por tales razones se han venido realizando trabajos sobre las posibles modificaciones o elaboración de nuevas técnicas de laboratorios, para la realización de los exámenes clínicos de rutina. Unos ejemplos de las técnicas que más se han venido modificando son las utilizadas en parasitología en la observación de huevos de helmintos, quistes de protozoarios o lar

vas; como son el método de flotación de Faust, el método de sedimentación de Ritchie, los métodos de Ferreira, Stell y Kato - para el recuento de huevos de helmintos y los métodos Baerman, Ferreira y el cultivo de Harada para la búsqueda de larvas que continúan su desarrollo.

Por otra parte, el análisis de sangre denominado Biometría hemática también cuenta con técnicas muy variables para la determinación de hemoglobina, hematocrito, cuenta y diferencial de células. Para la determinación de hemoglobina existen los métodos de oxihemoglobina, cianometahemoglobina, los métodos gasométricos (método de capacidad de oxígeno de Van Slyke), el método del peso específico y el método químico (contenido en hierro); para la determinación de hematocrito o globulos rojos se encuentran el macrométodo de Wintrobe y el micrométodo en tubocapilar; para el recuento de células existen el método del hematocitometro y el método del recuento electrónico (Brittini y Brecher, 1971; Ackermann, 1972); así también para el análisis diferencial de la sangre existen métodos como la extensión y tinción con colorante de Wright y el método de los dos cubreobjetos.

Por último también se encuentran reportadas en la literatura diferentes técnicas para la elaboración de los exámenes generales de orina, abarcando aspectos físicos, químicos y microscópicos, y hasta tal vez un segundo examen de confirmación. Para las pruebas físicas hay que hacer una previa observación de color, olor, aspecto y la determinación del peso específico, éste se realiza por el método del urinómetro o el refractómetro; para las pruebas químicas existen métodos automatizados de tiras reactivas múltiples que pueden determinar los siguientes parámetros: PH, uretinas, glucosa, cetonas, sangre, bilirrubina y nitritos; la sensibilidad y especificidad de dichas tiras tie

ne una desviación casi nula que puede despreciarse; pero se pueden llevar a cabo pruebas de confirmación ya sea cualitativas o cuantitativas; por ejemplo la determinación de glucosa, mediante la reducción de soluciones cupricas alcalinas; la precipitación de proteínas por ácidos fuertes; la formación de complejos coloridos para cuerpos cetónicos con el nitroprusiato de sodio; la prueba de la disminución de su tensión superficial en la orina por la presencia de bilis; y la investigación de la presencia de hemoglobina con la reacción de la clorhidrato de bencidina. Existen todavía una gran cantidad de técnicas dentro de la literatura e incluso existen laboratorios que elaboran equipos de reactivos ya listos para utilizarse en éstas determinaciones facilitando aún más el trabajo del laboratorista.

cada una de las técnicas empleadas debe elaborarse en el menor tiempo posible, pero siempre con precisión ya que el laboratorio está directamente comprometido en solo una parte del ciclo que forma éste con el médico y el paciente.

ANTECEDENTES:

Desde la antigüedad numerosos alquimistas, científicos, médicos, químicos e incluso filósofos se han dado a la tarea de conocer o examinar el cuerpo humano, y cuales son los factores o medios que alteran sus funciones produciendo las enfermedades.

A Hipócrates (padre de la medicina) nacido en Cos, Grecia; por el año 460 a.c. se le debe mucho acerca del conocimiento sobre el cuerpo humano.

Posteriormente en 1527 Paracelso, médico alquimista suizo, prosiguió con los estudios de como está constituido químicamente el cuerpo humano: "El cuerpo es una aglomeración de sus--

tancias químicas; cuando éstas se alteran sobreviene la enfermedad, que solo la medicina química puede curar". Así mismo en 1628 Harvey reportó su descubrimiento sobre el papel del corazón en la circulación de la sangre a través de los pulmones y el cuerpo.

A fines del siglo XVII el microscopio vendría a ayudar enormemente en esta tarea; Galileo y Leeuwenhoek serían los pioneros del microscopio. Gracias a éste descubrimiento se vendría investigando sobre las enfermedades y sus posibles causas como pueden ser bacterias, hongos y parásitos; así como de elementos celulares y compuestos químicos que existen en el organismo. Por lo tanto a partir del año 1900 empezaron a surgir algunas técnicas y métodos para la investigación y detección de los agentes causales de las enfermedades; y técnicas para la determinación de componentes químicos corporales.

En 1910, Bass propuso el método de concentración por flotación, donde utiliza soluciones de densidad mayor que los parásitos estudiados; estas soluciones pueden ser de sulfato de zinc, azúcar o cloruro de sodio. Para el año de 1938 Faust y Cols proponen el método de flotación con el sulfato de zinc, técnica muy empleada hoy en día para el análisis coproparasitoscópico. Posteriormente en 1948 Ritchie descubre el método de sedimentación (eter-formalina) que concentra huevecillos y/o larvas de helmintos, así como quistes de protozoarios. Para el mismo año Addis propone el recuento cuantitativo de eritrocitos, leucocitos, células epiteliales del tubulo renal y células epiteliales escamosas en muestras de orina de 12 a 24 horas.

En 1964 la subcomisión de hemoglobinometria del International committee for standardization in hematology propuso que la hemoglobinometria fuera estandarizada por acuerdo internacio

nal y se recomendó el método de la cianometahemoglobina con una solución de ésta como estándar. Brittin en 1969 propuso que la sangre con anticoagulante EDTA almacenada a 4°C no modificaba el recuento leucocitario, el recuento eritrocitario, la hemoglobina, el hematocrito y el índice eritrocitario hasta en 24 hrs. En 1975 Morris posteriormente propondría que la velocidad de sedimentación debe efectuarse dentro de las 2 hrs. posteriores a la toma de muestra. Por otro lado, Henry (1964) y Van Assendelft, describirían algunos métodos para la determinación de hemoglobina por medio de su contenido en hierro.

En la actualidad se siguen descubriendo más microorganismos que provocan enfermedades, todo esto implica una exhaustiva investigación dentro de los laboratorios, así como científicos y personal altamente capacitado. Actualmente éstos laboratorios han laborado dentro de instituciones particulares o de servicio al público, como son: el IMSS, SSA, etc. o alguna otra institución pública.

JUSTIFICACION:

El laboratorio de prácticas de Microbiología y Bioquímica de la Escuela de Enfermería dependiente de la UASLP, ha venido tratando de implantar un laboratorio de análisis clínicos, donde hasta ahora se han estado realizando con más frecuencia biometrias hemáticas, exámenes generales de orina y análisis coproparasitoscópicos, todo esto con el fin de ayudar a las alumnas de dicha escuela a tener un estudio más completo y una mejor atención a los pacientes de la comunidad en la cual realizan prácticas y servicio social. Por lo anterior, actualmente se plantea la necesidad de ampliar dicho laboratorio para destinar un área a la realización de los análisis clínicos de rutina y algunos otros que se pudieran solicitar; mediante el empleo de las técnicas mínimas necesarias para su diagnóstico, siempre

y cuando proporcionen un mayor porcentaje de eficiencia y rendi
miento.

O B J E T I V O S

OBJETIVO GENERAL:

Estudio y evaluación de las necesidades generales (técnicas y métodos, reactivos, equipos, aparatos, etc.) para la implementación de un laboratorio de análisis clínicos con servicio a las comunidades de práctica de la Escuela de Enfermería - dependiente de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí.

OBJETIVOS PARTICULARES:

- 1.- Estudiar la posibilidad de destinar una área determinada -- dentro de la Escuela de Enfermería, para la realización de los análisis clínicos de diagnóstico.
- 2.- Realizar un estudio con respecto a las necesidades generales para el equipamiento de un laboratorio en cuanto a equipo, material y seguridad.
- 3.- Evaluar los métodos y técnicas de detección ya existentes -- con respecto a costo, duración y rendimiento, para ver en -- base a esto cuáles son más costeables y confiables para uti-- lizarlos de manera rutinaria en dicho laboratorio.

M A T E R I A L Y R E A C T I V O S

A). REACTIVOS:

Solución de cianuro y ferricianuro de potasio (Drabkin).
Acido acético al 3%.
Colorante de eosina y tiacinas (Wright).
Solución amortiguadora de fosfatos (Buffer).
Aceite de inmersión.
Conservador de pinol.
Conservador de Merthiolate-Yodo-Formaldehído (MIF).
Jugol parasitológico.
Sulfato de zinc al 33%, de densidad 1.18 g/ml.
Formaldehído al 10%.
Eter etílico.
Tiras reactivas para determinación química en orina.
Acido nítrico concentrado.
Solución de ácido sulfosalicílico (Exton).
Solución cuoroalcalina (Benedic).
Solución de Orto-toluidina.
Solución fosfomolibdica.
Polvo de azufre.
Solución de ácido sulfanílico y nitrito de sodio (Erlich).
Clorhidrato de bencidina.
Peróxido de hidrógeno.
Acido acético glacial.

Anticoagulantes.

Nitroprusiato de sodio.

Hidróxido de amonio.

Colorante de cristal violeta y safranina (Sternheimer-Malbin).

Agua destilada.

B). MATERIAL DE VIDRIO:

Tubos de ensaye de 13 x 100 mm.

Tubos de ensaye de 19 x 150 mm.

Pipeta de 0.02 ml. para determinación de hemoglobina (Shali).

Cubetas o celdillas.

Tubos capilares de 7 cm. de longitud x 1 mm. de diámetro.

Tubos de Wintrobe.

Pipetas pasteur.

Pipetas de dilución 1:200 para cuenta de células (Thoma).

Camara de Newbauber (Hematocitometro).

Portaobjetos de 25 x 75 mm.

Cubreobjetos de 22 x 22 mm.

Probetas (diferentes volúmenes).

Pipetas graduadas (diferentes volúmenes).

Matraz volumétricos (diferentes volúmenes).

Tubos de folin-wo de 25 y 50 ml.

Vasos de presipitado (diferentes volúmenes).

Matraz Erlen-meyer (diferentes volúmenes).

C). APARATOS:

Espectrofotometro (Spectronic 20).

Microcentrifuga (Sol-Bat).

Centrifuga clínica (Sol-Bat).

Regla milimetrada.

Agitador de pipetas Thoma.

Microscopio binocular Rossbach.

Piano contador de leucocitos.
Densímetro (densidad relativa 15°/15°).
Refractometro.
Urinometro.
Estufa desecadora (0-200°C).
Termómetros (-10-110°C).
Balanza granataria.
Refrigerador.

D). OTROS:

Mecheros Bunsen.
Aros para soporte.
Telas de asbesto.
Abatelenguas de madera.
Boquillas.
Plastilina.
Aplicadores de madera.
Gasas.
Algodón.
Conos de papel.
Embudos.
Gradillas para tubos de ensaye (diferentes tamaños).
Pisetas.

P R E P A R A C I O N D E R E A C T I V O S

- 1.- SOLUCION DE CIANURO Y FERRICIANURO DE POTASIO (DRABKIN): Se colocan 1 gr. de bicarbonato sodico, 0.05 gr. de cianuro de potasio y 0.2 gr. de ferricianuro de potasio en un matraz volumétrico y se afora a 1000 ml. con agua destilada; se guarda en frasco ambar. Actualmente el reactivo ya viene preparado solo para diluir con agua destilada.
- 2.- SOLUCION DE ACIDO ACETICO AL 3%: 3 ml. de ácido acético se aforan a 100 ml. con agua destilada.
- 3.- COLORANTE DE WRIGHT: Se disuelven 0.1 gr. de polvo (eosina con una mezcla compleja de tiacinas, azul de metileno y otros derivados en alcohol metílico) por 60 ml. de alcohol metílico absoluto químicamente puro. Se deja reposar por 3-días y se filtra para guardarse en frasco ambar.
- 4.- SOLUCION AMORTIGUADORA DE FOSFATOS (BUFFER, PH= 6.4): Se colocan 6.63 gr. de fosfato potasico monobásico anhidro y 2.56 gr. de fosfato sodico dibásico anhidro en un matraz volumétrico y se aforan a 1000 ml. con agua destilada.
- 5.- ANTICOAGULANTES:
 - a) Oxalato de potasio al 30%. - 30 gr. de oxalato de potasio

se aforan a 100 ml. con agua destilada.

- b) Oxalato de amonio y potasio.- Se colocan 1.2 gr. de oxalato de amonio y 0.8 gr. de oxalato de potasio en un matraz volumétrico y se afora a 100 ml. con agua destilada.
- c) Heparina.- Se utiliza como tal, 0.8 mg. del polvo por cada mililitro de sangre.
- d) Acido etilendiamino tetra acético (EDTA).- Se disuelven 5 gr. de EDTA en agua destilada hasta aforo de 100 ml.

6.- CONSERVADOR DE PINOL: Se disuelven en una pequeña cantidad de agua destilada 10 ml. de formaldehído, 2 ml. de aceite esencial de pinol, 2 ml. de alcohol caprilico y 1 ml. de glicerina, posteriormente se afora a 1 litro con agua destilada.

7.- CONSERVADOR DE MERTHIOLATE-YODO-FORMALDEHIDO (MIF):

- Solución A.- Se mezclan 50 ml. de agua destilada con 5 ml de formaldehído, 40 ml. y 1 ml. de glicerina.
- Solución B.- Se disuelven 5 gr. de yoduro de potasio en 100 ml. de agua destilada, se agregan 5 gr. de yodo agitando constantemente y se almacena en frascos ambar.

Para preparar el conservador se colocan 9.6 ml. de la solución A en 0.4 ml. de la solución B y se mezclan perfectamente bien.

8.- LUGOL PARASITOLÓGICO: Se disuelven 5 gr. de yoduro de potasio en 100 ml. de agua destilada, se agregan 5 gr. de yodo agitando constantemente y se almacena en frasco ambar. De ésta solución ya preparada se mezcla en partes iguales con agua destilada y se guarda en gotero ambar para su uso.

9.- SULFATO DE ZINC DE DENSIDAD 1.18 g/ml.. Se disuelven 331 gr de sulfato de zinc en 100 ml. de agua destilada ajustando a

la densidad exacta con un densímetro.

- 10.- FORMALDEHIDO AL 10%: En una probeta de 1000 ml. se disuelven 270 ml. de formaldehído con 730 ml. de agua destilada - agitando constantemente y se almacena en frasco ambar.
- 11.- SOLUCION CUPROALCALINA (REACTIVO DE BENEDIC): Disolver 173-gr. de citrato de sodio cristalino y 100 gr. de carbonato - de sodio anhidro en 800 ml. de agua destilada, agite y filtre si es necesario. Añada 17.3 gr. de sulfato de cobre disuelto en 100 ml. de agua destilada. Afore a 1000 ml. con - agua destilada.
- 12.- SOLUCION DE ACIDO SULFANILICO Y NITRITO DE SODIO (REACTIVO-DE ERLICH):
- Solución A.- Disuelva 1 gr. de ácido sulfanilico en 100 - ml. de agua destilada aproximadamente, añada 15 ml. de - ácido clorhídrico concentrado y diluya a 1000 ml. con -- agua destilada. Guarde en refrigeración.
 - Solución B.- Disuelva 1 gr. de nitrito de sodio en 200 ml de agua destilada. Se conserva solo una semana en refrige ración para su uso.
- Inmediatamente antes de usarse, mezcle 25 ml. de la solu -- ción A con 0.75 ml. de la solución B.!
- 13.- CLORHIDRATO DE BENCIDINA: Se prepara ésta solución con una-sobresaturación de clorhidrato de bencidina en ácido aceti-co glacial.
- 14.- COLORANTE DE CRISTAL VIOLETA Y SAFRANINA (STERNHEIMER-MAL - BIN):
- Solución A.- Se disuelven 3 gr. de cristal violeta en 20 ml. de etanol al 95%, posteriormente se agregan 0.8 gr. -

de oxígeno y 30 ml. de agua destilada.

- Solución B.- Se disuelven 0.25 gr. de safranina en 10 ml. de alcohol al 95% y se le añaden 100 ml. de agua destilada.

Para usarse se emplean 3 partes de la solución A en 27 partes de la solución B.

O B T E N C I O N D E M U E S T R A S

Las muestras que se analizaron para la realización de - éste estudio fueron obtenidas de algunos rumbos de la ciudad de San Luis Potosi como son: la colonia popular, la colonia satéli te y una guarderia infantil "casa cuna", en Simón Díaz. Así co- mo también de algunas zonas rurales del estado de San Luis Potosi como son: Ojo Zarco, Alvaro Obregón, Miguel Hidalgo, Estancitas, Barbechos, Pollitos, Cerro Prieto y Taponá.

Estas muestras fueron procesadas en el laboratorio de - prácticas de Microbiología y Bioquímica de la Escuela de Enfer- meria dependiente de la Universidad Autónoma de San Luis Potosi. Los métodos que se emplearon para su procesamiento son los que - a continuación se describen; algunos otros no se emplearon pero también se describen para su posible utilización dentro del la- boratorio como prácticas de Microbiología y Bioquímica o como - análisis clínicos de diagnóstico.

M E T O D O S Y T E C N I C A S

Algunos de los métodos y técnicas que a continuación se describen, se basan en el análisis de la muestra desde las propiedades físicas, químicas y microscópicas; ya sea de orina para su exámen general, de sangre para su biometría hemática o de heces fecales para su análisis coproparasitológico.

Además de la descripción de la técnica o el método se dan a conocer las formas de reportar los resultados del análisis y algunas de las cifras normales de los mismos.

HEMOGLOBINA
(Método Cianometahemoglobina)

FUNDAMENTO:

Este método se basa en el empleo de una solución de ferricianuro y cianuro potásico, donde el ferricianuro convierte el hierro ferroso de la hemoglobina en férrico para formar meta hemoglobina, que se combina con el cianuro potásico para formar cianometahemoglobina estable, cuya intensidad es proporcional a la cantidad de hemoglobina presente.

PROCEDIMIENTO:

- 1.- Se colocan exáctamente 5 ml. de la solución de Drabkin a ca da una de las 2 celdillas equiparadas, tomando una como pro blema y la otra como blanco.
- 2.- Se trasladan exáctamente 0.02 ml. de sangre entera bien homogenizada, con una pipeta de Shali a la celdilla problema. Se tendrá mucho cuidado en llenar la pipeta hasta la marca de 0.02 ml; si el exceso es mínimo, puede quitarse rozando la punta de la pipeta con un trapo y la parte exterior de la pipeta es limpiada.
- 3.- Se mezclan la sangre y la solución dando vueltas a la cel di lla. Se dejan en reposo durante 10 minutos para permitir la formación de cianometahemoglobina.
- 4.- Se ajusta el espectrofotometro a la escala de longitudes de onda de 540 nm.; se lleva a 0 y a 100 nm. de Transmitancia con el blanco y se lee el problema en la escala de Absorvanci as.
- 5.- La concentración se obtiene elaborando una curva de calibra ción o comparando el resultado problema con un standar de - concentración conocida.

RESULTADOS:

La concentración de hemoglobina presente en la muestra-

y determinada en forma de cianometahemoglobina, será expresada en gramos de hemoglobina cuantificados en 100 ml. de sangre entera.

CIFRAS NORMALES:

Las cantidades de hemoglobina presentes tanto en el hombre como en la mujer pueden ser muy variables, encontrándose -- normalmente de:

14 a 18 gr/100 ml. en hombres.

12 a 15.5 gr/100 ml. en mujeres.

HEMATOCRITO

FUNDAMENTO:

Se basa en la obtención del volumen de glóbulos rojos presentes en la sangre total, por centrifugación.

PROCEDIMIENTO:

- A) **Macrométodo de Wintrobe.**- Después de homogenizar la sangre, se llena un tubo de Wintrobe con ayuda de una pipeta Pasteur hasta arriba de la marca 10, evitando la formación de espuma, posteriormente se centrifuga a 3000 rpm durante 30 minutos. Por último se lee el paquete eritrocitario de manera ascendente en el tubo de Wintrobe y se reporta la cantidad de glóbulos rojos.
- B) **Micrométodo de tubo capilar.**- El tubo capilar de hematocrito se llena por atracción capilar hasta tres cuartas partes de su capacidad, a partir del punto de punción o de una muestra de sangre venosa bien mezclada. El extremo vacío se cierra por calor con la flama de un mechero Bunsen o se sella con plástico moldeable o plastilina. Los tubos posteriormente se colocan en los canales o surcos radiales del aparato de centrifugación con el extremo cerrado dirigido hacia afuera, y se centrifuga durante 5 minutos aproximadamente de 10,000 a 12,000 rpm; por último se lee el volumen eritrocitario en una regla milimetrada especial.

RESULTADOS:

El volumen eritrocitario determinado se reporta en porcentaje de globulos rojos presentes con respecto a la sangre total.

CIFRAS NORMALES:

50% en el hombre y 40% en la mujer.

CUENTA DE GLOBULOS BLANCOS
(Método Hematocitómetro)

FUNDAMENTO:

Este método se basa en la destrucción o lisis de los -- glóbulos rojos con el reactivo de Türk (ácido acético diluido) para que éstos no interfieran en la observación microscópica y por consiguiente en el conteo de los leucocitos o glóbulos blancos.

PROCEDIMIENTO:

- 1.- Se absorbe sangre previamente homogenizada con una pipeta de dilución 1:200 (pipeta de Thoma) para glóbulos blancos, hasta la marca de 0.5 .
- 2.- Se lleva a aforación con el reactivo de Türk (ácido acético al 3%), hasta la marca 11 de la pipeta de Thoma.
- 3.- Se deja reposar aproximadamente 5 minutos con el objeto de lisis de los hematies.
- 4.- Se coloca la pipeta en las cavidades del agitador para mezclar perfectamente la sangre con el reactivo.
- 5.- Se eliminan las 3 primeras gotas de la pipeta y con la siguiente se llena el hematocitómetro por capilaridad.
- 6.- Se coloca el hematocitómetro en el microscopio observándolo con el objetivo de seco débil (10x) y se cuentan las células o leucocitos de los 4 cuadrantes de los extremos, cuadrícula que corresponde a la de glóbulos blancos; y se procede a hacer los cálculos necesarios.

RESULTADOS:

Los glóbulos blancos encontrados se multiplican por 50, factor constante que resulta de calcular la capacidad del hematocitómetro y la dilución de la sangre $\frac{10 \times 20}{4} = 50$; y el re-

sultado de ésta operación se reporta como la cantidad de glóbulos blancos presentes en 1 mm^3 de sangre.

CIFRAS NORMALES:

La cantidad de glóbulos blancos o leucocitos que se encuentran normalmente en sangre periférica, tanto en hombres como en mujeres, es de:

5,000 a $10,000/\text{mm}^3$

DIFERENCIAL DE CELULAS
(Método Tinción de Wright)

FUNDAMENTO:

Existen colorantes elaborados por una mezcla de colorantes básicos que tiñen estructuras de naturaleza ácida, como la cromatina nuclear de las células; y colorantes ácidos que reaccionan con sustancias básicas, tales como las estructuras citoplasmicas. Un ejemplo de éstos es el colorante de Wright que permite distinguir entre las diferentes variedades de leucocitos.

PROCEDIMIENTO:

- 1.- Se coloca una gota de sangre periférica o perfectamente homogenizada, en el extremo de un portaobjetos; con la ayuda de otro portaobjetos se hace un extendido sobre su superficie y se deja secar.
- 2.- Al frotis ya seco se le cubre con el colorante de Wright y se deja reposar durante 7 minutos.
- 3.- Posteriormente se cubre con una solución Buffer (PH= 6.4),- dejandose ésta reposar por espacio de 1 minuto.
- 4.- Terminado el tiempo de reposo se procede a lavar en una fina corriente de agua para no arrastrar el frotis.
- 5.- Se seca y se observa a 100x en el microscopio, con una gota de aceite de inmersión; anotando la cantidad de las diferentes células encontradas.

RESULTADOS:

Se cuentan 100 células en total, expresandose en porcentaje la cantidad de las diferentes variedades de leucocitos presentes en éstas 100 células.

CIFRAS NORMALES:

Neutrófilos 55-65%, Linfocitos 35- 45% y Monocitos 1-2%.
Basófilos 0-1% y Eosinófilos 0-2%.

**METODO DIRECTO PARA LA OBSERVACION
MICROSCOPICA DE MATERIA FECAL**

FUNDAMENTO:

Esta técnica se basa en la búsqueda macroscópica y microscópica directa de quistes o trofozoitos de protozoarios y de huevos o larvas de helmintos.

PROCEDIMIENTO:

- 1.- La materia fecal ya sea sólida o semisólida, se emulsiona con agua destilada utilizando un abatelenguas de madera.
- 2.- Posteriormente en el centro de un portaobjetos, se coloca una gota de lugol y una gota de emulsión de materia fecal.
- 3.- Se cubre la preparación con un cubreobjetos y se observa al microscopio con objetivos de 10x y 40x, recorriendo toda el área del cubreobjetos siguiendo un movimiento de acordeón - tratando de encontrar algún tipo de parásito.

RESULTADOS:

La forma de reportar los parásitos encontrados ya sean protozoarios o helmintos, en cualquiera de sus estadios; es por medio de cruces:

+	1-2 parásitos por campo
++	3-14 parásitos por campo
+++	arriba de 15 parásitos por campo
++++	incontable parásitos por campo

CIFRAS NORMALES:

Protozoarios = ninguno
Helmintos = ninguno

METODO DE CONCENTRACION POR FLOTACION (FAUST)

FUNDAMENTO:

Los quistes de protozoarios y huevos de helmintos se pueden hacer flotar en la superficie de una solución de densidad elevada. La mas utilizada es la propuesta por Faust, que emplea la solución de sulfato de zinc de densidad 1.18 g/ml. Los parásitos podran así flotar en la superficie de la solución donde se recogeran para su observación.

PROCEDIMIENTO:

- 1.- Se hace una suspensión homogénea de la materia fecal con agua destilada.
- 2.- Se pasa a través de una gasa colocada en un embudo, recolectando la suspensión en un tubo de ensaye. Se centrifuga 1 minuto a 2,500 rpm.
- 3.- Se decanta el sobrenadante y se resuspende el sedimento con agua agitando con un aplicador de madera.
- 4.- Se centrifuga nuevamente y se decanta el sobrenadante.
- 5.- Se agregan 2 o 3 ml. de la solución de sulfato de zinc de densidad 1.18 g/ml. a los tubos, y se homogeniza perfectamente llenando los tubos hasta 1 cm. por debajo de los bordes. Se centrifuga nuevamente 1 minuto a 2,500 rpm.
- 6.- Con una asa limpia se recoge la muestra de la película superficial que se encuentra en el menisco, por dos o tres ocasiones sucesivas y se mezcla con una gota de lugol en un portaobjetos.
- 7.- Se observa al microscopio en objetivos de 10x y 40x.

RESULTADOS Y CIFRAS NORMALES:

Los parásitos encontrados se reportan en cruses (descrito anteriormente). Normalmente no deben aparecer parásitos.

METODO DE CONCENTRACION
POR SEDIMENTACION (RITCHIE)

FUNDAMENTO:

La densidad de los quistes de protozoarios y huevos de helmintos es mayor que la de las suspensiones de materia fecal en agua o solución salina, por lo cual tienden a asentarse. Este proceso se acelera por centrifugación ligera donde se añade una mezcla formol-éter para separar los desechos y fijar las formas parasitarias presentes.

PROCEDIMIENTO:

- 1.- Se homogeniza perfectamente la materia fecal y se filtra a través de una gasa recogiendo el filtrado en un tubo de ensaye.
- 2.- Se centrifuga durante un minuto y medio a 2,500 rpm, se decanta y resuspende el precipitado cuantas veces sean necesarias con agua destilada hasta obtener un sobrenadante claro.
- 3.- Después de decantar el último líquido de lavado, se añade al tubo 1 ml. de formaldehído al 10%, 3 ml. de éter etílico y se completa el volúmen con agua destilada hasta 1 cm. por debajo de los bordes del tubo.
- 4.- Se agita vigorosamente durante 30 segundos y se centrifuga a 2,500 rpm. durante un minuto y medio. Se forman 4 capas; de arriba hacia abajo corresponden a éter etílico, tapón de desechos, formol y sedimento.
- 5.- Se decantan las 3 primeras capas liberando con un aplicador de madera los desechos superficiales.
- 6.- Se colocan unas gotas del sedimento en el portaobjetos, se mezcla con una gota de lugol y se cubre la preparación con cubreobjetos de vidrio.
- 7.- Se observa al microscopio con objetivos 10x y 40x.

RESULTADOS:

Los protozoarios o helmintos, parásitos encontrados se reportan en cruses (descrito anteriormente).

SITIOS NORMALES:

En estados normales del individuo no deben aparecer parásitos. Aunque es posible encontrar Entamoeba coli y Enteromona hominis ya que son flora normal no patógena. Estas también quedan encontrarse en las técnicas anteriores ya descritas.

METODO DE CULTIVO EN TUBO
DE ENSAYO (HARADA-MORI)

FUNDAMENTO:

Se basa en la preparación de un medio adecuado para el desarrollo de larvas y su continua producción de huevecillos — que a la vez siguen eclosionando.

PROCEDIMIENTO:

- 1.- Corte unas tiras de papel filtro de 2.5 cm. de ancho y 17.5 cm. de largo.
- 2.- Extienda aproximadamente 0.5 gr. de heces (tamaño de un chi charo) sobre una mitad a dos tercios del largo de cada tira de papel.
- 3.- Coloque cada tira en un tubo de buen tamaño en el que haya unos 3 ml. de agua. El extremo inferior del papel debe tocar el agua.
- 4.- Tape con un algodón y mantenga los tubos a temperatura ambiente (24-28°C.) durante 3-7 días. Agregue agua si hay evaporación.
- 5.- Después de tres días examine una gota de agua para buscar larvas de Strongyloides y después de cinco días a siete días para buscar larvas de Uncinarias; también se encuentran larvas de otros nematodos.

RESULTADOS:

Se reportan solamente las especies encontradas como positivo o negativo.

CIFRAS NORMALES:

En estados normales del individuo no debe encontrarse especies parasitarias de ningún tipo.

TECNICAS CUANTITATIVAS PARA HUEVECILLOS (STOLL)

FUNDAMENTO:

Esta técnica se basa en la determinación de la cantidad de huevecillos presentes en un gramo de materia fecal.

PROCEDIMIENTO:

- 1.- Se ponen 56 ml. de hidroxido de sodio 0.1 Normal en una probeta y se agregan heces hasta desplazar el volúmen a la marca de 60 ml; lo que significa 4 ml. de heces.
- 2.- Se colocan varias bolitas de vidrio, se tapa la probeta y se agita vigorosamente para desmenuzar por completo las heces.
- 3.- Se toma una alicuota de 0.075 ml. con una pipeta y se coloca en un portaobjetos limpio, se cubre con un cubreobjetos de vidrio y se realiza la cuenta de huevecillos.

RESULTADOS:

El número de huevos de la especie encontrada se multiplica por 200, constante de corrección que resulta de relacionar la cantidad de heces y su dilución; para obtener el número de huevecillos por gramo de heces.

CIFRAS NORMALES:

En estados normales del individuo no debe encontrarse especies parasitarias de ningún tipo de helmintos.

DETECCION DE OXIUROS
(Enterobius vermicularis)

FUNDAMENTO:

Los huevos o larvas de los Oxiuros, generalmente se encuentran en los pliegues de la piel de la región perianal, donde la hembra adulta los deposita y de donde se les desprende -- por medio de la adhesión.

PROCEDIMIENTO:

- A) Método de la cinta adhesiva.- La mejor hora para tomar la -- muestra es por la mañana, antes de que el paciente (generalmente niños) se bañe o defaque. Se toma un trozo de la cinta adhesiva de celofan y se coloca en uno de los extremos de un abatelenguas, con la parte engomada hacia afuera, posteriormente se adhiere por la región perianal de 2-3 veces, retirando después la cinta adhesiva y colocandola sobre un portaobjetos con la parte engomada hacia la superficie del portaobjetos. Observando posteriormente en microscopio en objetivos de 10x y 40x, para la búsqueda de huevecillos y posibles larvas.
- B) Método del hisopo con vaselina y parafina.- Se prepara el hisopo de algodón sumergiendo su extremo en una mezcla caliente de 4 partes de vaselina por una parte de parafina. Después de enfriar se coloca en un tubo de ensayo y se tapa con un algodón. Para usar el hisopo, se frota suavemente en la región perianal, teniendo cuidado de abrir los pliegues del ano. Se inserta el hisopo un medio centímetro dentro del orificio anal. Se regresa el hisopo al tubo y se cubre con xilol. Se deja reposar 3-5 minutos y se centrifuga a 2,000 rpm durante 1 minuto; se elimina con cuidado el sobrenadante y se examina el sedimento al microscopio (sin cubrir).

RESULTADOS:

Se reporta solamente como positivo, cuando hay Oxiuros; y como negativo cuando no existen parásitos presentes.

CIFRAS NORMALES:

En estados normales del individuo no debe encontrarse - huevecillos ni larvas de Oxiuros.

EXAMEN FISICO DE ORINA

CANTIDAD:

La descarga media normal de orina es de 1,200-1,500 ml. en 24 horas. Cantidades menores (oliguria) o cantidades mayores (poliuria) deben considerarse casos patológicos.

COLOR:

El color varia considerablemente en el sujeto sano y depende en gran parte de la cantidad expulsada. La tonalidad usual es de amarillo a amarillo ambar.

ASPECTO:

La orina normal recién expulsada suele ser diafana, transparente o algunas veces ligeramente turvia.

OLOR:

El olor de la orina es siugeneris o de olor característico; ya que un olor amoniacal o afrutado indica una alteración anormal o estado patológico.

PESO ESPECIFICO:

Este es un punto de relativa importancia en el análisis de orina. Puede determinarse por cualquiera de dos instrumentos que son: el urinómetro y el refractómetro.

PESO ESPECIFICO
(Urinómetro)

FUNDAMENTO:

Esta prueba se basa en medir la densidad que tiene la orina debido a la concentración de compuestos urinarios disueltos en orina (proteínas, sangre, cetonas, etc.), por medio de un aparato calibrado llamado densímetro o urinómetro.

PROCEDIMIENTO:

- 1.- Se coloca una determinada cantidad de orina, en una probeta de vidrio especial para ésta determinación.
- 2.- Se introduce el urinómetro en la orina, observando que éste flote libremente en la orina.
- 3.- Se deberá tener cuidado que el urinómetro no toque las paredes de la probeta, de ser así, se le dará un leve giro para desprenderlo y se procederá a leer la densidad en la parte inferior del menisco que forma la orina en su superficie. - Una escala larga en el tubo del urinómetro es conveniente porque facilita la lectura exacta.

RESULTADOS:

La cantidad que indique el urinómetro será expresada como los gramos de solutos disueltos en un mililitro de orina o mejor dicho será la fuerza peso a que se encuentra sometida la orina dividida por el volúmen de la misma.

CIFRAS NORMALES:

Las cantidades normales que pueden presentarse en un individuo sano sea hombre o mujer son de:

1.012 a 1.028 g/ml.

PESO ESPECIFICO
(Refractómetro)

FUNDAMENTO:

Esta técnica se basa en medir la propiedad que tiene la luz de desviarse (refractarse), al pasar de un medio a otro medio de diferente estado (aire a líquido).

PROCEDIMIENTO:

- 1.- Se coloca el aparato (Refractómetro) en una parte donde llegue la luz o esté bien iluminada.
- 2.- Se coloca una gota de orina en la base de líquidos del refractómetro y se cubre con un aparato adaptado al mismo refractómetro.
- 3.- Por último se procede a dar lectura a través del ocular en la escala que aparece sombreada por la mitad y que es en esta parte donde se toma la lectura.

RESULTADOS:

El resultado se reporta en gramos por mililitro igual - que lo descrito en el método del urinómetro.

CIFRAS NORMALES:

Las cantidades normales que pueden presentarse en un individuo sano sea hombre o mujer son de:

1.012 a 1.028 g/ml.

TIRAS REACTIVAS PARA PRUEBAS QUÍMICAS DE ORINA

FUNDAMENTOS:

Existen en el comercio tiras de plástico a las cuales - están adheridas diferentes áreas reactivas que dependiendo del producto utilizado, las tiras reactivas pueden contener pruebas para la determinación de:

- a) PH.- Esta prueba se basa en la mezcla de los colorantes de - rojo de metilo y bromotimol azul, que permite obtener PH de - 5 a 9, con coloraciones que varían del amarillo a verde y azul.
- b) PROTEINAS.- El indicador de tetrabromofenol azul tiene coloración amarilla, que en presencia de proteínas cambia de ver de amarillento a azul verde.
- c) GLUCOSA.- Esta prueba se basa en una doble reacción secuencial de enzimas. Una enzima, la glucosa oxidasa, cataliza la formación de ácido glucónico y peróxido de hidrógeno a partir de la oxidación de la glucosa, una segunda enzima, peróxidasa cataliza la reacción del peróxido de hidrógeno con un cromogeno de yoduro de potasio el cual es oxidado produciendo colores que van del verde al café.
- d) CETONA.- Esta prueba se basa en el desarrollo de tonalidades de color rosa para lecturas negativas, a un color morado obs curo cuando el ácido acetoacético reacciona con el nitroprusiato de sodio.
- e) BILIRRUBINA.- Esta prueba se basa en el acoplamiento de la - bilirrubina con la dicloroanilina diazotizada, en un medio - fuertemente ácido.
- f) SANGRE.- Esta prueba se basa en la actividad que la hemoglobina tiene, similar a la de peróxidasa, la cuál cataliza la reacción del peróxido de hidrógeno y la tetrametil bencidina.

- r) NITRITOS.- Esta prueba depende de la conversión de nitratos (derivados de la dieta), a nitritos por la acción de las bacterias gram negativas presentes en la orina. Al PH ácido del área reactiva, los nitritos de la orina reaccionan con el ácido sulfanílico para formar un compuesto de diazonio. Este compuesto a la vez se acopla con el tetrahidrobenzo-quinolol para producir un color rosa.
- h) UROBILINOGENO.- Esta prueba se basa en la reacción de Erlich en la cual el p-dimetilaminobenzaldehido reacciona con el urobilinogeno para producir un color café-anaranjado.

PROCEDIMIENTO:

- 1.- Retirar una tira del frasco y reponer la tapa. Sumergir completamente las áreas reactivas en orina de emisión reciente bien mezclada y centrifugar posteriormente la orina para su examen microscopico; retirar inmediatamente la tira para evitar la disolución de los reactivos.
- 2.- Eliminar el exceso de orina deslizando el borde de la tira en la orilla del recipiente. Mantener la tira en posición horizontal para evitar la mezcla de las sustancias químicas de áreas adyacentes o la contaminación de las manos.
- 3.- Comparar las áreas reactivas con los correspondientes cuadros en la etiqueta del frasco en un lapso corto de tiempo. Comparar cuidadosamente y reportar según indicaciones del fabricante.

RESULTADOS:

Los resultados de los componentes presentes en la orina se expresan gramos por decilitro o en cruses, según indicaciones del fabricante.

CIFRAS NORMALES:

En condiciones normales no deben de existir reacciones positivas.

CUERPOS CETONICOS EN ORINA

FUNDAMENTO:

El nitroprusiato de sodio en presencia de acetona o --
cuerpos cetónicos forma un complejo colorido de tonalidad violeta
ta.

PROCEDIMIENTO:

A) Cualitativa (Técnica de Rothera).- Poner 3 ml. de orina en --
un tubo de ensaye, añadir 3 gotas de ácido acético y unos --
cristales de nitroprusiato de sodio, posteriormente resbalar
por las paredes del tubo 2 ml. de hidrógeno de amonio concentr
trado, dejar reposar. La aparición de un anillo color violeta
ta indica la presencia de cuerpos cetónicos. El anillo se --
forma en la zona de la interfase.

B) Cuantitativa.-

- 1.- Hacer las siguientes diluciones con orina y agua: 1:2, --
1:3, 1:4, 1:5 y 1:6.
- 2.- Practicar la prueba cualitativa con cada una de las diluci
ciones anteriores.
- 3.- Multiplicar el inverso de la última dilución cualitativa
que dé positiva, por 10 y se procede a reportar.

RESULTADOS:

En la prueba cualitativa solamente se reporta como positi
va, en caso de haber reacción (presencia del anillo violeta), y
como negativa en caso de no existir reacción. Pero para la prueba
ba cuantitativa se debe reportar la cantidad encontrada como --
mg/100 ml. presentes en orina.

CIFRAS NORMALES:

Para ambos casos, en estados normales del individuo no--
deben existir cuerpos cetonicos en la orina.

GLUCOSA EN ORINA
(Método de Folin-wo)

FUNDAMENTO:

La glucosa reduce al cobre de la solución alcalina de Benedic a óxido cuproso con formación de un precipitado rojo ladrillo.

PROCEDIMIENTO:

A) Cualitativa.— Colocar en un tubo de ensaye 1 ml. de la solución cuproalcalina de Benedic, añadir 8 gotas de orina y mezclar. Colocar el tubo en baño de agua hirviendo por un lapso de 2 minutos, dejar enfriar y la aparición de un precipitado rojo ladrillo indica la presencia de glucosa.

B) Quantitativa.—

- 1.— Diluir en un matraz volumétrico de 100 ml., 1 ml. de orina y aforar con agua destilada.
- 2.— Colocar 2 ml. de orina diluida (1:100) en un tubo de folin-wo y se le añaden 2 ml. de solución cuproalcalina.
- 3.— Se coloca el tubo en baño de agua por espacio de 3 minutos.
- 4.— Se enfria y se añaden 2 ml. de solución fosfomolibdica, y se hierve otros 5 minutos.
- 5.— Se enfria, se afora a 25 ml. con agua destilada y se mezcla perfectamente bien.
- 6.— Se procede a leer en espectrofotometro a 520 nm., poniendo cuidado de correr un blanco con 2 ml. de agua destilada en lugar de orina diluida.

RESULTADOS:

En la prueba cualitativa solamente se reporta como positiva, en caso de haber reacción (aparición de precipitado rojo-ladrillo), y como negativa en caso de no existir reacción.

Para la prueba cuantitativa se debe reportar la cantidad encontrada como mg/100 ml. presentes en orina.

CIFRAS NORMALES:

Para ambos casos, en estados normales del individuo no debe existir glucosa en la orina.

ALBUMINA EN ORINA

FUNDAMENTO:

Los ácidos como son el ácido nítrico, el ácido sulfosalicílico y el ácido tricloroacético, precipitan la albumina en orina. Los precipitados formados por los ácidos sulfosalicílico y tricloroacético son proporcionales a la cantidad de albumina presente.

PROCEDIMIENTO:

- A) Cualitativa.- En un tubo de ensaye se colocan 2 ml. de orina y se estratifica con 1 ml. de ácido nítrico concentrado, en el fondo del tubo. La aparición de un anillo blanco en la zona de contacto de los 2 líquidos indica la presencia de albumina.
- B) Cuantitativa.-
- 1.- Se marcan 2 tubos como problema y testigo.
 - 2.- Se le agregan 5 ml. del reactivo de Exton (ácido sulfosalicílico) al tubo problema y 5 ml. de agua destilada al tubo testigo.
 - 3.- Se le agrega 1 ml. de orina filtrada o centrifugada al tubo problema. Se deja reposar por espacio de 10 minutos.
 - 4.- Se toma lectura a 420 nm. en un espectrofotometro llevando a 100 nm. de Transmitancia con el tubo testigo.

RESULTADOS:

Tanto la prueba cualitativa como la cuantitativa, se reportan como las técnicas anteriores ya descritas, para orina.

CIFRAS NORMALES:

Para ambos casos, en estados normales del individuo no debe existir albumina en orina.

HEMOGLOBINA EN ORINA (Cualitativa)

FUNDAMENTO:

La hemoglobina tiene una actividad similar a la enzima-peroxidasa, que cataliza la reacción del peróxido de hidrógeno con el clorhidrato de bencidina, oxidando a éste último y produciendo una coloración azul.

PROCEDIMIENTO:

En un papel filtro se pone una gota de la orina, adicionando una gota de clorhidrato de bencidina y una gota de agua oxigenada, observando en una prueba positiva una coloración --- azul que varia de intensidad de acuerdo a la cantidad de hemoglobina presente.

RESULTADOS:

Esta prueba se reporta solamente como positiva, en caso de haber reacción (coloración azul), y como negativa en caso de no existir reacción.

CIFRAS NORMALES:

En estados normales del individuo no debe existir hemoglobina en la orina.

EXAMEN MICROSCOPICO DE ORINA

FUNDAMENTO:

Este exámen es de gran importancia ya que a menudo revelará cuerpos de importancia diagnóstica, en orina aparentemente muy clara. Este exámen se basa en la búsqueda de los diferentes componentes o cuerpos urinarios (leucocitos, eritrocitos, células epiteliales, cristales orgánicos e inorgánicos, cilindros, bacterias, hongos, etc.).

PROCEDIMIENTO:

- 1.- Se homogeniza perfectamente la orina, se toman aproximadamente 10 ml. y se pasan a un tubo de ensaye de 13 x 100 mm.
- 2.- Se centrifuga a 3000 rpm. en un lapso de tiempo de 10 a 15 minutos.
- 3.- Se decanta el sobrenadante y del sedimento se toma una gota que se coloca sobre un portaobjetos y se cubre con cubreobjetos.
- 4.- Se coloca en el microscopio y se observa en objetivos de 10x y 40x, para reportar los cuerpos encontrados.

Se puede utilizar el colorante de Sternheimer-Malbin, resuspendiendo éste con el sedimento para su observación al microscopio en 10x y 40x.

RESULTADOS:

Se reportan los cuerpos encontrados en forma de cruces:

+	1 a 2 cuerpos por campo.
++	6 a 8 cuerpos por campo.
+++	9 a 17 cuerpos por campo.
++++	incontables cuerpos por campo.

Los leucocitos se reportan como: número de leucocitos por campo.

CIFRAS NORMALES:

Los cuerpos encontrados normalmente tanto en hombres co
mo en mujeres son los siguientes:

- Leucocitos 1 a 2 por campo.
- Células epiteliales +
- Urato amorfo +

D I S C U S I O N

Debido a la inquietud de la Escuela de Enfermería dependiente de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, en la realización de los análisis clínicos de rutina para sus comunidades de práctica; éste trabajo se basó en el estudio de una determinada área de trabajo, en las necesidades generales con respecto al equipamiento para la realización de los análisis clínicos y una minuciosa valoración de los métodos y técnicas ya existentes, para ver su costeabilidad en la realización de dichos análisis, éstos últimos enfocados a la eficacia, tiempo y costo empleado.

Con respecto al área de trabajo se observó que en la ampliación del nuevo laboratorio de prácticas de Microbiología y Bioquímica de la Escuela de Enfermería, se pueden realizar los análisis clínicos necesarios para sus comunidades de práctica, ya que el área de dicho laboratorio es muy amplia y no es necesario disponer de una mayor parte de la misma para llevar a cabo éstos análisis. El laboratorio cuenta con áreas destinadas para: prácticas de laboratorio, lavado de material, gavetas de material y algunas otras. Por lo tanto una parte del mismo puede funcionar como laboratorio de análisis clínicos.

En cuanto a las necesidades de equipamiento, éste labo-

ratorio por ser de prácticas, cuenta con los aparatos más indispensables para la realización de los análisis clínicos; además que va a contar con sistemas de seguridad como son regaderas y una mejor ventilación. Todo éste equipo se ha venido adquiriendo para la realización de las prácticas, pero otros son de uso exclusivo para el procesamiento de muestras clínicas; no requiriendo por el momento de aparatos nuevos, ni sofisticados, que serían innecesariamente un gasto económico extra.

Con respecto a la valoración de los métodos y técnicas, son varios los puntos a discutir. Se presenta a continuación -- sus ventajas y desventajas, y para hacer una valoración aun mayor se utilizaron 500 muestras de materia fecal, para su análisis coproparasitoscópicos; 200 muestras de sangre, para su biometría hemática y 200 muestras de orina para su examen general; observándose que:

- 1.- Para la conservación de la materia fecal, tanto el conservador de merthiolate como el de pinol son de gran eficacia, - pero en cuanto al costo económico el conservador de pinol - es el ideal ya que involucra en su elaboración una elevada cantidad de agua (casi 99%), mientras que el de merthiolate utiliza una mayor cantidad de reactivos que requieren de un alto costo. Además como el conservador de pinol contiene -- una gran cantidad de agua ayuda a una previa preparación de la materia fecal, hemulsionandola.
- 2.- En cuanto a las técnicas para procesamiento de la materia - fecal se pudo comprobar que las técnicas de Faust y de Ritchie son las más eficaces y que la técnica directa no lo es tanto ya que no concentra a los posibles parásitos; pero -- con respecto a tiempo y costo empleado, la técnica directa es mejor. En cuanto a la de Faust emplea un tiempo de procesamiento relativamente corto y un costo muy económico, en -

cambio la de Ritchie emplea un tiempo poco mayor y el costo es un tanto más alto, ya que requiere de solventes orgánicos en su procesamiento, que son además algo incómodos para el analista debido a que causan irritación de las fosas nasales, de los ojos, cefaleas, etc.. Dentro de las técnicas para procesamiento de la materia fecal se describen otras -- como son: la detección de Oxiuros, por la cinta adhesiva o por la vaselinaparafina; la técnica para cultivo de larvas de helmintos (Harada-Mori) y la técnica cuantitativa de huevos (Stoll). Estas serán de posible utilización en análisis clínicos de diagnóstico y/o aplicación en prácticas -- dentro del laboratorio de Microbiología, por su bajo costo y el poco tiempo que ocupan.

- 3.- Dentro del examen físico de orina, para la determinación -- del peso específico, existe el método del refractómetro que es muy eficaz, es más rápido e inclusive puede medir el peso específico en tan solo 0.1 ml. de orina, pero presenta -- la desventaja que es de mayor costo. Mientras que el urinómetro es de menor costo, es de gran eficacia y de rápido -- procesamiento, pero tiene la desventaja de no poder medir -- el peso específico en cantidades menores de 15 ml. de orina.

- 4.- En cuanto al examen químico existen equipos comerciales de tiras reactivas o test, éstos contienen fracciones de papel reactivo que indica la presencia de algún compuesto anormal o que está alterado en orina: PH, glucosa, sangre, hemoglobina, proteínas, cuerpos cetónicos, nitritos, etc.. Estas -- tiras reactivas son de muy bajo costo y de rápido procesa-- miento en relación con todas las reacciones químicas que se tendrían que hacer; pero su determinación cuantitativa no -- es exacta, aunque si es de un valor aproximado y muy confia

ble.

- 5.- También existen reacciones químicas para el análisis de orina, como son la determinación de glucosa por reducción de la solución alcalina de cobre, la determinación de cuerpos cetónicos por medio del nitroprusiato de sodio, la determinación de albumina con ácido nítrico, la determinación de hemoglobina al reaccionar con el clorhidrato de bencidina, etc. Cada una de éstas técnicas son de bajo costo y son de una mayor eficacia en su determinación, pero presentan la gran desventaja de que ocupan un mayor tiempo de procesamiento en su utilización dentro de lo que es el examen general de orina; aunque hay la alternativa de que se pueden emplear solamente como pruebas de confirmación al usar las tiras reactivas comerciales o test.

- 6.- Con respecto al análisis microscópico de la orina se observó que el examen directo de la orina sin colorante es mucho más rápido, de gran eficacia y de bajo costo, no teniendo ningún inconveniente su procedimiento. En cambio el examen microscópico con el colorante de Sternheimer-Malbin, es mucho más costoso por la utilización de reactivos colorantes, no es tan eficaz y requiere de un mayor tiempo de procesamiento.

- 7.- En el análisis de sangre llamado biometría hemática, se pudo comprobar que los métodos y técnicas más empleados son: el método cianometahemoglobina, para la determinación de hemoglobina; el macrométodo de Wintrobe y el micrométodo de tubo capilar, para la determinación de hematocrito (volumen de glóbulos rojos); el método del hematocitometro, para la cuenta de células; y la tinción Wright para la diferenciación de células sanguíneas; todas éstas técnicas son eficaces

ses, de bajo costo y de un relativamente corto tiempo de procesamiento. Existen en la actualidad aparatos que determinan fotoelectricamente todos éstos componentes sanguíneos con una gran exactitud, pero que son de un exagerado valor-económico.

Toda ésta valoración de técnicas y métodos se realizó - en gran parte dentro del laboratorio de prácticas de Microbiología y Bioquímica de la Escuela de Enfermería, que todavía no estaba ampliado; aplicando con las muestras provenientes de comunidad las técnicas y métodos descritos. Pero también se investigo en algunos otros laboratorios clínicos de la ciudad de San - Luis Potosi, e inclusive se tuvo una gran relación con el laboratorio de análisis clínicos en servicio al público de la facultad de Ciencias Químicas, para así tratar de saber cuales eran las técnicas y métodos más confiables y costeables; ya que en éste último se realizan constantes estudios e investigaciones con lo que a análisis de diagnóstico respecta.

C O N C L U S I O N E S

- 1.- Se estudió la posibilidad que habria de destinar una área - exclusivamente para la implantación de un laboratorio de -- análisis clínicos y se encontró que con la ampliación del + nuevo laboratorio de prácticas de Microbiología y Bioquímica, no hay necesidad de tal exclusividad ya que dicho laboratorio cuenta con una área muy amplia para la realización de los análisis clínicos dentro del mismo.
- 2.- El nuevo laboratorio de prácticas de Microbiología y Bioquímica cuenta además con una serie de cubículos y de alguna - manera uno de éstos podría adaptarse como laboratorio de -- análisis clínicos.
- 3.- Los análisis clínicos requeridos por la Escuela de Enfermería podrian además procesarse en el área de práctica del la boratorio, ya que las horas clase-práctica no son secuencia les y las muestras clínicas son relativamente muy pocas, de tal manera que podrian procesarse éstas en las horas que no haya práctica.
- 4.- La Escuela de Enfermería cuenta con el equipo necesario para la realización de algunos de los análisis clínicos, pues to que ya con el tiempo se han venido tratando de realizar-

estos exámenes de diagnóstico; por lo tanto no requiere, en el momento, de otros aparatos que solo serían un gasto innecesario.

5.- Con respecto al material de vidrio, existe una gran cantidad de éste, y no se ve afectada la realización de los análisis clínicos del laboratorio.

6.- En cuanto a las técnicas y métodos descritos en éste trabajo se encontró que son los más costeables en la realización de los análisis clínicos de diagnóstico. Pero debe darse -- una mayor preferencia a los que a continuación se señalan:--

a) El método del refractómetro para la determinación del peso específico en orina, con respecto al urinómetro.

b) Las tiras reactivas o test para pruebas químicas de orina, utilizando las reacciones químicas solamente como -- pruebas de confirmación.

c) El análisis microscópico directo de orina en lugar del análisis microscópico con el colorante de Sternheimer-Malbin.

d) La preservación de materia fecal con el conservador de pinol por ser mucho más económico que el conservador de merthiolate (MIF).

e) La técnica de Ritchie para análisis coproparasitoscópicos por ser de una gran eficacia.

f) El micrométodo de tubo capilar que utiliza menor tiempo y material en relación con el macrométodo de Wintrobe, -- para la determinación del volumen de glóbulos rojos.

7.- Para llevar a cabo los análisis clínicos de diagnóstico, se requiere de una persona que esté capacitada para la realización de éstos análisis, que día con día se van modificando y/o empleando nuevas técnicas.

8.- Casi todos los laboratorios dependientes de alguna institución pública y particulares, de la ciudad de San Luis Potosí, utilizan las técnicas y métodos descritos en este trabajo.

B I B L I O G R A F I A

- 1.- Baez, V.J., 1973. Hematología Clínica, Revisada y Aumentada. México, Ed. Méndez Oteo F.
- 2.- Becke, J.W., Davies, J.E., 1983. Parasitología Clínica, 3a. ed. México, Editorial Interamericana.
- 3.- Biagi, F., 1981. Enfermedades Parasitarias, 2a. ed. México, La Prensa Médica Mexicana, S.A.
- 4.- Brown, H.W., 1986. Parasitología Clínica, 5a. ed. México, - Editorial Interamericana.
- 5.- Criag y Faust, 1976. Parasitología Clínica, Editorial Salvat.
- 6.- IMSS, 1978. Manual de Procedimientos de Laboratorio Clínico, México, Instituto Mexicano del Seguro Social.
- 7.- Kark, R.M. y Silva, T.H., 1966. Orina, Análisis y Patología Manual Practico de Urianálisis, México, La Prensa Médica Mexicana, S.A.
- 8.- Koneman, W.E. y cols., 1985. Diagnóstico Microbiológico, --

Texto y Atlas Color, Editorial Médica Interamericana.

- 9.- Leavell, B. y Thorup, 1978. Hematología Clínica, ed. México, Editorial Interamericana.
- 10.- Morris Fishbein, M.D., 1964. Enciclopedia Familiar de la Medicina y la Salud, Tomo I, ed. New York, Hsstuttman Company Inc.
- 11.- Oppenheim, 1973. Manual de Laboratorio Clínico, 1a. ed. México, Editorial Panamericana.
- 12.- Rapaport, S.I., 1979. Introducción a la Hematología, México Editorial Salvat.
- 13.- Salvat, J., 1971. Enciclopedia Universitas, Tomos X, XII y XVII, ed. Barcelona, Editores Salvat, S.A.
- 14.- Saunders, W.B., 1979. Diagnósticos Clínicos y Administración para Métodos de Laboratorio, 16a. ed. México, Editorial Saunders, W.B. Company.
- 15.- Shore, G.A., 1980. Diagnóstico Parasitológico, Editorial Panamericana.
- 16.- Soberon, G.P., 1964. Parasitología Médica y Patología Tropical, 1a. ed. México, Librería de Medicina.
- 17.- Todd Sanford, Davidsohn, 1987. Métodos de Laboratorio para el Diagnóstico de las Enfermedades, 8a. ed. México, Editorial Salvat.
- 18.- Wintrobe, M.M., 1969. Hematología Clínica, 3a. ed. México, Editorial Buenos Aires Inter-Médica.

