



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ZARAGOZA

Propuesta de procesos preanalíticos dentro del laboratorio clínico del H.G.Z. / M.F. # 8 “Dr. Gilberto Flores Izquierdo” durante la pandemia originada por la enfermedad COVID 19.

TESIS POR EXPERIENCIA PROFESIONAL

QUE PRESENTA:

ITZEL BERENICE GARCÍA MERCADO

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

INGENIERA QUÍMICA

JURADO DE EXAMEN

DIRECTORA: DRA. ANA LILIA MALDONADO ARELLANO

ASESORA: I.Q. CONSUELO MATIAS GARDUÑO

ASESOR: Q.B.P. EDUARDO FELIPE MONROY CEBRERO

SINODAL: M. EN C. YENNIFER PAOLA ARAUZ TORRES

SINODAL: M. EN C. CÉSAR SAÚL VELASCO HERNÁNDEZ



Ciudad de México, Agosto 2023



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.

APROBACIÓN DEL TRABAJO PROFESIONAL



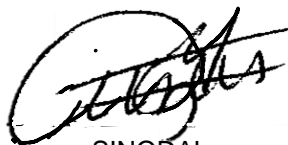
DIRECTORA DE TITULACIÓN
Dra. Ana Lilia Maldonado Arellano
Profesora de Tiempo Completo
Facultad de Estudios Superiores Zaragoza
Correo electrónico: iq.analilia@comunidad.unam.mx



ASESORA DE TITULACIÓN
I.Q. Consuelo Matías Garduño
Profesora de asignatura
Facultad de Estudios Superiores Zaragoza
Correo electrónico: iq.cmatias@gmail.com



ASESOR DE TITULACIÓN
Q.B.P. Eduardo Felipe Monroy Cebrero
Encargado de la sección de Química Clínica
del H.G.Z./M.F. # 8 "Dr. Gilberto Flores Izquierdo"
Correo electrónico: emonroy85@hotmail.com



SINODAL
M. en C. Yennifer Paola Arauz Torres
Profesora de asignatura
Facultad de Estudios Superiores Zaragoza
Correo electrónico: atyarauz@gmail.com



SINODAL
M. en C. César Saúl Velasco Hernández
Profesor de asignatura
Facultad de Estudios Superiores Zaragoza
Correo electrónico: cesarfes10@gmail.com

AGRADECIMIENTOS

A quienes me han heredado el tesoro más valioso que pudiera darse a una hija: AMOR. A quienes sin escatimar esfuerzo alguno, han sacrificado gran parte de su vida para formarme y educarme. A quienes la ilusión de su vida ha sido convertirme en una persona de provecho. A quienes no podré pagar todos los desvelos ni aún con las más grandes riquezas. Gracias, mamá Verónica Mercado y papá Francisco Javier García.

A quienes han traído a mi vida alegría y emoción desde el momento de su nacimiento. A quienes siempre tendrán y tendré un apoyo total. A mis hermanos Jonathan y Saray.

A quienes sin ellos no tendría la dicha de formar parte de una familia, a quienes son el inicio de quien soy: a mis abuelitas Georgina y Laurencia, hasta el cielo a mis abuelitos Florentino y Felipe.

A quienes han creído en mí. A quienes me brindaron atención y cuidados desde mis primeros años de vida. A mis tíos Juan, Felipe, Violet, Rodrigo, pero sobre todo a mi tía Irma y mi prima Angélica, gracias por estar siempre.

A quien su camino iba paralelo al mío y llegó para coincidir en mi vida. A quien hasta hoy me ha demostrado un cariño sincero. A quien me da ánimos y todos los días cree en mí. A Carlos, te quiero mucho.

A quienes me brindan sus conocimientos. A quienes son parte importante y fundamental de esto, a la Dra. Ana Lilia, a la I.Q. Consuelo y al Q. Eduardo. Además, especialmente a quien comparte su sabiduría y experiencia conmigo, a la M. en I. María Estela de la Torre Gómez Tagle.

A quien conocí en mi alma máter y durante años ha compartido conmigo alegrías y tristezas. A Memo, gracias por tu amistad y apoyo incondicional.

*“Sin laboratorios los hombres de ciencia son como soldados sin
armas”*

- Louis Pasteur

ÍNDICE DE CONTENIDO

RESUMEN	7
FUNDAMENTACIÓN DEL TEMA	7
OBJETIVO GENERAL	8
ESCENARIO DE DESARROLLO	8
DESARROLLO DE ACTIVIDADES	9
PROCESO OPERATIVO EN LAS FASES PREANALÍTICAS	9
1. Solicitud del médico	9
2. Identificación de matriz biológica a obtener	12
3. Preparación para la toma de muestras	14
4. Preparación del personal operativo	19
5. Toma y recolección de especímenes biológicos	24
5.1 Toma de muestras sanguíneas	25
5.1.1 Punción venosa	25
5.1.2 Punción cutánea.....	26
5.2 Toma de muestras nasofaríngeas.....	27
5.2.1 Toma de exudado faríngeo	28
5.2.2 Toma de exudado nasofaríngeo.....	28
5.2.3 Toma de exudado nasofaríngeo de PCR para SARS-CoV-2 y prueba rápida de COVID-19.....	29
5.2.4 Toma de Eosinófilos en moco nasal	30
5.3 Toma de secreción vaginal.....	30
5.4 Toma de secreción uretral.....	32
5.5 Toma de secreción de heridas.....	32
5.6 Recolección de otras muestras.....	32
5.6.1 Análisis en orina (Urocultivo, Examen General de Orina o Prueba Inmunológica de Embarazo)	33
5.6.2 Estudio en heces (Coprocultivo o Sangre Oculta en Heces).....	34
5.6.3 Cultivo de expectoración (esputo).....	35
5.6.4 Espermocultivo	35

6. Distribución y ordenamiento de muestras por área	35
6.1 Área de química clínica	37
6.2 Área de hematología y coagulación	39
6.3 Área de uroanálisis	41
6.4 Área de bacteriología.....	42
6.5 Área de envíos y pruebas especiales	46
6.6 Área de urgencias	48
7. Acondicionamiento de muestras en el área de desarrollo	51
CONCLUSIONES	55
REFERENCIAS	56
ANEXOS	58
A-1 Definiciones.....	58

RESUMEN

El enfoque principal del presente trabajo por experiencia profesional es llevar a la práctica los conocimientos en administración de proyectos, estadística, química, matemáticas, normatividad vigente, uso y manejo del software AutoCAD, operaciones unitarias, así como la toma de decisiones en base a criterios; adquiridos en la carrera de Ingeniería Química por medio de la elaboración de una propuesta de procedimiento operativo que aplica en el laboratorio clínico del H.G.Z. / M.F. #8 “Dr. Gilberto Flores Izquierdo” del IMSS, donde se divide en fases y en cada una se detectan las variables de mayor importancia para llevar a cabo la implementación de un control calidad, esto con la finalidad de evitar las discrepancias en los resultados finales de cada uno de los análisis y con ello no obstaculizar el seguimiento médico de los pacientes.

FUNDAMENTACIÓN DEL TEMA

El *virus* SARS-CoV-2 apareció por primera vez en la provincia China de Wuhan en diciembre 2019 y provoca la enfermedad llamada COVID-19, se extendió por el mundo declarándose pandemia global por la Organización Mundial de la Salud el 11 de marzo de 2020. En México la alta demanda de servicios de salud y la emergencia sanitaria ha provocado la adaptación y modificación de los procedimientos hospitalarios para poder salir adelante de la actual pandemia.

La Ingeniería Química cuenta con diferentes y muy variados enfoques en el área industrial. Sin embargo, en la actualidad, los avances tecnológicos y la necesidad de satisfacer la gran demanda de los servicios de salud en el mundo, hacen que se diversifiquen y enriquezcan los conocimientos en pro de la salud, por lo que dicha rama de la ciencia, juega un papel importante dentro del sector salud (como el conocimiento, manejo y aplicación de las normas por ejemplo); ya que hoy en día se ha vuelto una parte importante para la sociedad debido a que satisface necesidades vitales para la misma.

Es por lo anterior, que estas memorias de experiencia laboral describen y a su vez se enfocan en la elaboración de los procesos preanalíticos del laboratorio clínico en el Hospital General de Zona (H.G.Z.) con Medicina Familiar (M.F.) # 8 “Dr. Gilberto Flores Izquierdo” del Instituto Mexicano del Seguro Social. Dichas memorias son propuestas para estandarizar los procedimientos bajo lineamientos normativos llevados a cabo dentro del I.M.S.S. y así demostrar que la Licenciatura en Ingeniería Química forma profesionales para desempeñarse en el área de la salud con un objetivo común: “brindar la atención oportuna a los derechohabientes y con ello complementar un diagnóstico médico acertado”. Lo que indica que, no solo es capaz de satisfacer bienes materiales, sino también apoyar y aportar dentro del sector de servicios.

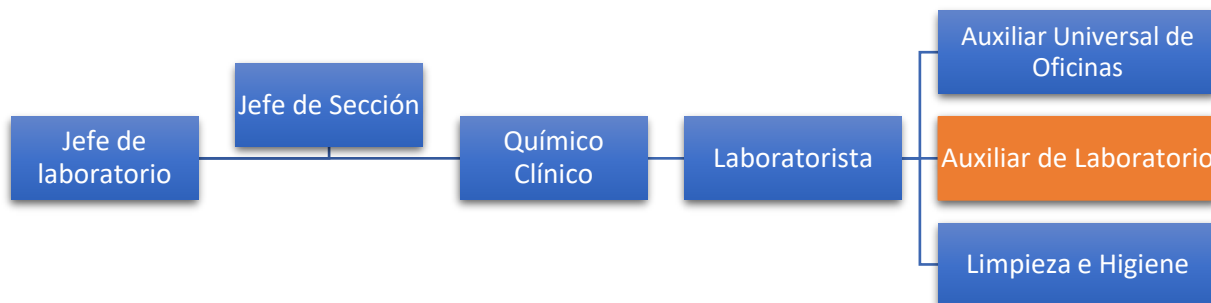
OBJETIVO GENERAL

Proponer los procesos preanalíticos dentro del laboratorio del H.G.Z. / M.F. #8 “Dr. Gilberto Flores Izquierdo” para el manejo y procesamiento de los especímenes biológicos, así como la bioseguridad del personal durante la pandemia originada por la enfermedad COVID 19.

ESCENARIO DE DESARROLLO

El Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) me ha permitido desarrollarme profesionalmente desde el 22 de marzo del 2019 hasta la fecha, dentro del laboratorio clínico del H.G.Z. / M.F. # 8 “Dr. Gilberto Flores Izquierdo” ubicado en Avenida Río Magdalena 289, Alcaldía Álvaro Obregón, Col. Tizapán San Ángel, C.P. 1090. Con la categoría de Auxiliar de Laboratorio (ver esquema 1), las memorias laborales siguientes abarcan de mayo 2020 a octubre 2021.

Esquema 1. Categorías dentro del laboratorio.



DESARROLLO DE ACTIVIDADES

Con base a los conocimientos adquiridos en la carrera de Ingeniería Química y la experiencia laboral que he adquirido como auxiliar de laboratorio dentro del Instituto Mexicano del Seguro Social, considero se puede colaborar mejorando en materia de calidad, generando el procedimiento operativo que aplica en las fases preanalíticas dentro del *laboratorio clínico* del H.G.Z. / M.F. # 8 “Dr. Gilberto Flores Izquierdo” durante la pandemia por COVID-19. La categoría de auxiliar de laboratorio está directamente involucrada en el proceso operativo; debido a que es quien recibe y enlaza información llevada a cabo en el control de ésta y de no cumplir los mínimos requerimientos tiene como función además informar a la autoridad inmediata superior, para evitar que se presenten anomalías. Dicho proceso se describe a continuación:

PROCESO OPERATIVO EN LAS FASES PREANALÍTICAS

1. Solicitud del médico


Dentro de la *atención médica* brindada al *paciente* su médico tratante proporciona el formato, de acuerdo con la NOM-004-SSA3-2012 “Del expediente clínico”, para solicitar los estudios en donde se especifican los *analitos* que apoyarán el diagnóstico de presunción (Secretaría de Salud, 2012).

Al presentarse el paciente en la recepción, el formato que debe exhibir es el que se muestra en la ilustración 1, donde se incluyen como medio de control en la calidad los siguientes datos mínimos necesarios conforme a la mencionada norma “Del expediente clínico”:

Incluye datos del paciente como su nombre, Número de Seguro Social (NSS), Agregado Médico (A. Médico), CURP, turno y consultorio correspondiente; los estudios a realizar con sus respectivas indicaciones y los datos del médico (Diagnóstico Presuncional, Nombre, Firma, Cédula Profesional y Matrícula).

Ilustración 2. Ejemplo de solicitud de laboratorio para pacientes.

Ejemplo
Página 1 de 1



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL

DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS
SOLICITUD ESTUDIOS DE LABORATORIO

NSS : _____ **A. MÉDICO :** _____
NOMBRE DEL PACIENTE _____

CURP: _____

DELEGACIÓN: 3 SUROESTE D.F.
UNIDAD : HGZ CON M.F. NO 8 **CVE. PTAL.** 37A420022151
CONSULTORIO : _____ **TURNO :** Matutino


Fecha: _____	Folio: _____
Tipo de Solicitud: Ordinaria	
Diagnóstico Presuncional: _____	
Complemento de Dx.: _____	
<p>Estudios Solicitados:</p> <p>Hematología morfológica (Biometría completa) Citología hemática completa</p> <p>Química clínica Ácido úrico</p> <p>Química clínica Colesterol total</p> <p>Química clínica Triglicéridos</p> <p>Química clínica Creatinina</p> <p>Química clínica Depuración de la creatinina endógena</p> <p>Química clínica Glucosa</p> <p>Orina Examen general de orina</p> <p>Química clínica Urea</p> <p>Coagulación T. protrombina</p> <p>Coagulación T. coagulación</p>	<p>Indicaciones:</p> <p>EN AYUNAS</p> <p>EN AYUNAS</p> <p>EN AYUNO DE 12 HORAS</p> <p>EN AYUNO DE 12 HORAS</p> <p>EN AYUNAS</p> <p>RECOLECTAR LA ORINA DE 24 HORAS EN UN RECIPIENTE LIMPIO con CAPACIDAD para 2,5 LITROS DE LA SIGUIENTE manera: A) Iniciar la recolección un día antes de su cita. B) DESECHAR LA PRIMERA ORINA DE LA MAÑANA (6:00 AM). C) RECOLECTAR LA ORINA DE TODO EL DÍA, TARDE Y NOCHE Y LA PRIMERA ORINA DE LA MAÑANA siguiente (EL DÍA DE SU CITA 6:00 AM). D) Presentarse en el laboratorio en ayunas con la muestra recolectada.</p> <p>EN AYUNAS</p> <p>1.- LA MUESTRA DE ORINA DEBE SER LA PRIMERA DE LA MAÑANA. 2.- ANTES DE ORINAR LAVARSE PERFECTAMENTE LOS GENITALES EXTERNOS CON ABUNDANTE AGUA Y JABÓN. 3.- DESECHAR LA PRIMERA PARTE DE LA ORINA EN LA TAZA DEL BAÑO, EL CHORRO MEDIO RECOLECTARLO EN UN FRASCO LIMPIO Y TAPARLO INMEDIATAMENTE. 4.- EN LOS BEBÉS SE COLOCA UNA BOLSA (PROPORCIONADA POR EL LABORATORIO) CON PREVIO ASEO DE LOS GENITALES. 5.- EN CASO DE ESTAR MENSTRUANDO NO RECOLECTAR MUESTRA.</p> <p>EN AYUNAS</p> <p>EN AYUNAS</p> <p>EN AYUNAS</p>
Orientación al paciente para presentarse a sus estudios de laboratorio:	

Si tiene dudas pase al Laboratorio.	

Nombre y firma del médico	Cédula Profesional
	Matrícula

Además del formato anterior, el paciente también puede presentar otro tipo de solicitud que es el expuesto en la ilustración 2:

Ilustración 2. Ejemplo de formato para pacientes a presentar en el laboratorio clínico.

 INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL DIRECCIÓN GENERAL MÉDICA SOLICITUD DE EXÁMENES DE LABORATORIO			4-105-2001											
<table border="1"> <tr> <td>FECHA DE SOLICITUD</td> <td>PACIENTE EXTERNO</td> <td>CAMA NÚMERO</td> </tr> <tr> <td colspan="2">HACER EXÁMENES EL DÍA</td> <td>SERVICIO SOLICITANTE</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;">DIAGNÓSTICO DE PRESUNCIÓN</td> </tr> </table>			FECHA DE SOLICITUD	PACIENTE EXTERNO	CAMA NÚMERO	HACER EXÁMENES EL DÍA		SERVICIO SOLICITANTE	DIAGNÓSTICO DE PRESUNCIÓN			NOMBRE DEL PACIENTE: CÉDULA DE AFILIACIÓN: NOMBRE DEL MÉDICO: No. DE MATRÍCULA: FIRMA		
FECHA DE SOLICITUD	PACIENTE EXTERNO	CAMA NÚMERO												
HACER EXÁMENES EL DÍA		SERVICIO SOLICITANTE												
DIAGNÓSTICO DE PRESUNCIÓN														
EXÁMENES SOLICITADOS														
320 001 2593 01 01		NOMBRE Y FIRMA DE QUIEN INFORMA		FECHA DE ENTREGA										

REPRODUCCIONES GRÁFICAS/IMSS

Una vez recibida la solicitud de laboratorio, el personal administrativo proporciona las etiquetas de identificación para contenedores de muestras del paciente.

En el caso de los *pacientes externos*, el personal operativo de laboratorio o flebotomista (Auxiliar de laboratorio, Laboratorista y/o Químico) tiene la obligación de verificar que los datos del paciente, fecha de solicitud y fecha en que se le practicarán los estudios, sean correctos solicitando al paciente su carnet, así como todos los campos correctamente llenados por el médico, incluyendo su firma autógrafa.

Si se trata de *pacientes hospitalizados*, el flebotomista corrobora, al pie de la cama donde se encuentra, que los datos del paciente sean correctos; antes de proceder a la toma de muestras.

Es importante señalar que el médico es quien determina en base a sus conocimientos y criterios que estudios le solicita a cada uno de los pacientes.

2. Identificación de matriz biológica a obtener

Entiéndase por matriz biológica al “material discreto de origen biológico del que se pueden extraer muestras que es posible procesar de forma reproducible. Como ejemplos cabe citar la sangre, el suero, el plasma, la orina, las heces, la saliva, el esputo y varios tejidos discretos” (Sección de laboratorio y asuntos científicos, 2012).

Con base en lo anterior, en el cuadro 1; se precisan las matrices biológicas y los estudios que se le realizan a cada una, que son de apoyo para identificar de qué tipo de muestra se trata.

Cuadro 1. Especificación de matrices biológicas.

Matriz biológica	Definición	Estudios que se le realiza
Sangre	Líquido, color rojo, circulante por las arterias y venas del cuerpo, se compone de una parte líquida o plasma y de células en suspensión; cuya función es distribuir oxígeno, nutrientes y otras sustancias a las células del organismo.	Biometría hemática
		Hemoglobina glucosilada
Plasma con baja concentración de plaquetas	Si la sangre se mantiene sin coagular por el agregado de un anticoagulante y luego se centrifuga, se separa en capas. El líquido traslúcido, amarillento, que se forma por encima de las células es el plasma.	Frotis de sangre periférico
		Pruebas de envío: Carga Viral y Troponinas
		Tiempo de Protrombina y Tiempo de Tromboplastina
		Dímero D

Suero	Cuando la sangre se separa del sistema circulatorio, coagula. El coagulo contiene células sanguíneas y filamentos de fibrina. Éste se encuentra rodeado por un líquido amarillo denominado suero.	Química Sanguínea, Electrolitos séricos, Pruebas de función hepática, Perfil de lípidos, Enzimas cardiacas, Fosfatasa Alcalina, Ácido Úrico, Albumina, Factor Reumatoide y Proteína C Reactiva
		Pruebas de envío: Niveles de vitamina D y B12, Niveles de Ác. Fólico, Antígeno Prostático, Perfil Tiroideo, Perfil Hormonal, Marcadores tumorales, Panel Viral, Procalcitonina y Perfil de Hierro
		Inmunología: VDRL e Inmunoglobulinas (IgE, IgG, IgM e IgA)
Orina	Líquido excretado por los riñones, conducido por los uréteres, almacenado en la vejiga y eliminado a través de la uretra.	Examen general de orina
		Urocultivo
		Prueba Inmunológica de Embarazo
Heces	Excrementos o productos de desecho del conducto digestivo que se forman en el intestino y se expulsan a través del recto.	Estudio de orina recolectada 24 h
		Sangre Oculta en Heces
		Coprocultivo
Semen	Secreción espesa y blanquecina de los órganos reproductores del varón que se exterioriza por la uretra en la eyaculación.	Toxinas AB para Clostridium
		Espermocultivo
Espuito	Es el material expulsado hacia el exterior con la tos; ese material proviene del árbol bronquial.	Cultivo de expectoración
Secreción nasofaríngea	Salida del material líquido – mucoso por la nariz y/o faringe, o pus debido a infecciones o líquido cefalorraquídeo del cerebro.	Eosinófilos en moco nasal
		Exudado nasofaríngeo
		Prueba Rápida COVID-19
Hisopado de secreción	Líquido o pus expulsado debido a la infección en una herida, vagina o uretra.	PCR para SARS-CoV-2
		Cultivo de herida, vaginal y uretral

Líquido cefalorraquídeo (de ascitis, de diálisis, sinovial y/o pleural)	Líquido cefalorraquídeo: Líquido que fluye a través de los 4 ventrículos cerebrales, el espacio subaracnoideo y el canal espinal y que tiene un efecto protector de estas estructuras.	Citología: Tinción de Gram, Tinción de Wright, Tinción de Tinta China y Conteo celular con cámara Neubauer
		Citoquímica: Niveles de LDH, Albúmina, Glucosa y Proteínas Totales

La matriz biológica no debe estar contaminada en la medida de lo posible, debido a que esto puede causar interferencias. Esto es un indicador importante en el control de calidad.

3. Preparación para la toma de muestras

En virtud de que se cuenta con recursos humanos, tecnológicos y materiales, así como las áreas necesarias en aplicación de la NOM-007-SSA3-2011 “Para la organización y funcionamiento de los laboratorios clínicos” (Secretaría de Salud, 2011), que son:

- Áreas del laboratorio:

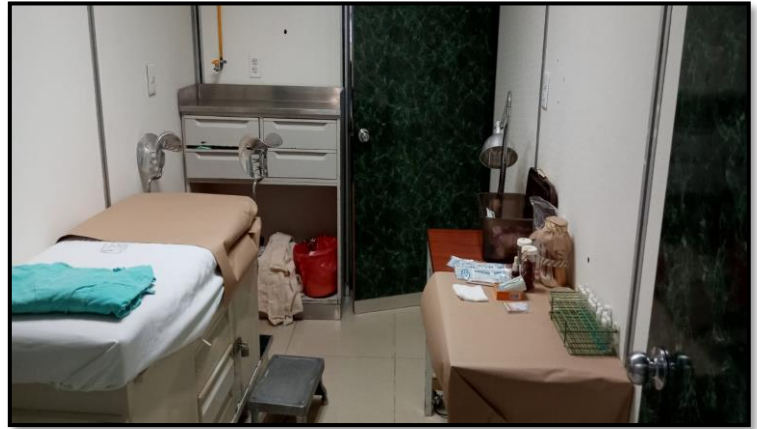
Ilustración 3. Área general para toma de muestras sanguíneas (cubículos del 1 al 3).



Ilustración 4. Área general para toma de muestras bacteriológicas (cubículos 4 y 5).



Cubículo 4



Cubículo 5

Ilustración 5. Área para lavado de material (tarjas y cuarto séptico).



Cuarto séptico



Tarja para lavado de material

Ilustración 6. Área para esterilización (autoclaves).



Ilustración 7. Área para resguardo y almacenamiento de materiales y reactivos (red de frío, anaqueles y almacén).



Red de frío



Almacén



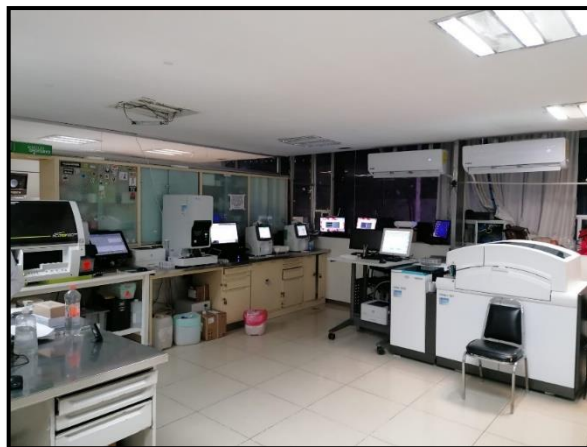
Anaqueel de reactivos

Ilustración 8. Área para desecho de RPBI (botes con bolsa de polipropileno color rojo y recipientes rígidos color rojo).



Recipiente rígido para desecho de agujas usadas

Ilustración 9. Áreas de procesamiento de muestras (ejemplo: área de urgencias).



- Recursos tecnológicos: equipos de cómputo y equipos de procesamiento de muestras (ilustración 10).

Ilustración 10. Ejemplo de equipos de cómputo y de procesamiento de muestras.



- Recursos humanos: Químicos (deben disponer de título y cédula profesional expedida por una institución académica certificada) y personal técnico (laboratoristas y auxiliares de laboratorio; deben contar con constancia donde avale su formación en el sector a desempeñar); todos previamente capacitados dentro del área del laboratorio.
- Materiales: agujas, jeringas (estériles y desechables), holder, tubos recolectores de sangre, torniquete, gasas, gradillas, recipientes rígidos de polipropileno color rojo identificados con el “símbolo universal de riesgo biológico” (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2002), mostrado en la ilustración 8, torundas impregnadas con alcohol al 70%*, medios de cultivo y/o transporte, abatelenguas e hisopos estériles. Esta *esterilización* se realiza por medio de calor húmedo dentro de una autoclave a 121°C, utilizando vapor de agua a una presión de 15 lb/pulg², durante 15 minutos (Ortigoza & Ruiloba de León, 2010).

* Para la preparación de alcohol etílico al 70%, en ocasiones se utiliza alcohol etílico al 96% o en ocasiones alcohol absoluto (99.2 o 99.5%), para ello se debe utilizar la siguiente ecuación (González, 2010):

$$V * c = V' * c'$$

Donde:

$c = \text{Concentración de la disolución concentrada} = 96\%$

$V = \text{Volumen de la disolución concentrada}$

$c' = \text{Concentración de la disolución diluida} = 70\%$

$V' = \text{Volumen final de la disolución diluida} = 1\text{L}$

Por ejemplo, para conocer el volumen de alcohol etílico al 96% que se debe diluir; se despeja V :

$$V = \frac{V' * c'}{c}$$

$$V = \frac{1000 \text{ ml} * 70}{96}$$

$$V = 729 \text{ ml}$$

Para preparar 1L de alcohol al 70%, se vierten 729 ml de alcohol etílico absoluto, adicionando 271 ml de agua destilada estéril.

4. Preparación del personal operativo

El personal operativo de laboratorio deberá cumplir con los conocimientos mínimos necesarios para llevar a cabo la extracción, recolección y procesamiento de *muestras*, asegurando su bioseguridad, así como la del paciente con el fin de evitar cualquier *factor de riesgo*.

Es por lo anterior, que lo primero que debe hacer es el lavado correcto de manos. La Organización Mundial de la Salud (OMS) recomienda hacerlo solo cuando estén visiblemente sucias, de lo contrario se recomienda su desinfección.

En la ilustración 11, se muestra el procedimiento del lavado de manos recomendado por la OMS; el cual debe tener una duración de 40 a 60 segundos:

Ilustración 11. Lavado correcto de manos.

¿Cómo lavarse las manos?

¡Lávese las manos solo cuando estén visiblemente sucias! Si no, utilice la solución alcohólica

⌚ Duración de todo el procedimiento: 40-60 segundos

<p>0</p> 	<p>1</p> 	<p>2</p> 
<p>Mójese las manos con agua;</p>	<p>Deposite en la palma de la mano una cantidad de jabón suficiente para cubrir todas las superficies de las manos;</p>	<p>Frótese las palmas de las manos entre sí;</p>
<p>3</p> 	<p>4</p> 	<p>5</p> 
<p>Frótese la palma de la mano derecha contra el dorso de la mano izquierda entrelazando los dedos y viceversa;</p>	<p>Frótese las palmas de las manos entre sí, con los dedos entrelazados;</p>	<p>Frótese el dorso de los dedos de una mano con la palma de la mano opuesta, agarrándose los dedos;</p>
<p>6</p> 	<p>7</p> 	<p>8</p> 
<p>Frótese con un movimiento de rotación el pulgar izquierdo, atrapándolo con la palma de la mano derecha y viceversa;</p>	<p>Frótese la punta de los dedos de la mano derecha contra la palma de la mano izquierda, haciendo un movimiento de rotación y viceversa;</p>	<p>Enjuáguese las manos con agua;</p>
<p>9</p> 	<p>10</p> 	<p>11</p> 
<p>Séquese con una toalla desechable;</p>	<p>Sírvase de la toalla para cerrar el grifo;</p>	<p>Sus manos son seguras.</p>

En la ilustración 12, se aprecia el procedimiento de desinfectado de manos; el cual debe tener una duración de 20 a 30 segundos:

Ilustración 12. Desinfección de manos.

¿Cómo desinfectarse las manos?

¡Desinfectese las manos por higiene! Lávese las manos solo cuando estén visiblemente sucias

⌚ Duración de todo el procedimiento: 20-30 segundos

1a



Deposite en la palma de la mano una dosis de producto suficiente para cubrir todas las superficies;

1b



2



Frótese las palmas de las manos entre sí;

3



Frótese la palma de la mano derecha contra el dorso de la mano izquierda entrelazando los dedos y viceversa;

4



Frótese las palmas de las manos entre sí, con los dedos entrelazados;

5



Frótese el dorso de los dedos de una mano con la palma de la mano opuesta, agarrándose los dedos;

6



Frótese con un movimiento de rotación el pulgar izquierdo, atrapándolo con la palma de la mano derecha y viceversa;

7



Frótese la punta de los dedos de la mano derecha contra la palma de la mano izquierda, haciendo un movimiento de rotación y viceversa;

8



Una vez secas, sus manos son seguras.

Asegurada la higiene de manos, el personal procede a colocarse el *Equipo de protección personal (EPP)*.

Si se trata de pacientes aislados en zona COVID-19 o con probable diagnóstico, así como la toma de muestras en vías respiratorias en el cubículo 4, el EPP a utilizar en correspondencia a la “Guía para el uso del equipo de protección personal durante la epidemia por COVID-19 en el IMSS” es: respirador N95, 2 pares de guantes, cofia desechable, goggles de seguridad, bata desechable, careta y botas quirúrgicas desechables como se presenta en la ilustración 13 (Dirección de prestaciones médicas, 2020).

Ilustración 13. EPP que se utiliza para tomas con probable COVID-19.



La NOM-017-STPS-2008 “Equipo de protección personal-Selección, uso y manejo en los centros de trabajo” manifiesta que el jefe de laboratorio:

- ✓ Comunica al personal los riesgos del área donde el personal desarrollará su labor (áreas COVID-19 y laboratorio clínico).
- ✓ Informa sobre las reglas de seguridad.
- ✓ Vigila e instruye sobre el uso, revisión y disposición final del EPP.
- ✓ Cuenta con registros de la entrega de EPP para su uso (ilustración 14).

Ilustración 14. Registros de entrega de EPP a el personal de laboratorio.

FECHA: 07 Oct 20

ENTREGA DE EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL

CATEGORÍA	SERVICIO	MATRICULA	TURNO	NOMBRE	CANT.	FIRMA
Lab	Lab	92324353	Mat	Karlan Fernandez Sanchez	1	[Firma]
QC	Lab	88959387	Mat	Melisa Mantiel Pallas	1	[Firma]
Jat	Jat	90774063	Mat	Yessica M. Z	1	[Firma]
Ma	Lab	9582104	Mat	John C. P	1	[Firma]
aux	Lab	7856413	Mo	Ramon O. M	1	[Firma]
Quimico	Lab	99371179	Mat	Tatiana Adas Solano P	1	[Firma]
Quimico	Lab	99321577	Mat	Janely Zaldívar	1	[Firma]
Quimico	C.I.B	98573030	Mat	Camelot Vazquez J.	1	[Firma]
Quimico	Lab	9472858	Mat	Isabel Rojas	1	[Firma]
Lab	Lab	98376220	Mat	Esmeralda Alvar	1	[Firma]
Aux Lab	Lab	97373786	Mat	Itzel Garcia Mercado	1	[Firma]
A.S.T.	Patología	89523370	Mat	Eduardo D. Cuevas	1	[Firma]
Quimico	Lab	98372965	Vesp	Fredy Quintana Castro	1	[Firma]
Aux Lab	Lab	97373733	Mat	Vazquez Rojas Denise A	1	[Firma]
Quimico	Lab	10052058	Vesp	Rosario Rojas Rojas	1	[Firma]
Lab	Lab	99373736	Vesp	Maricela Jente Pallas	1	[Firma]
QC	Lab	10044159	Mat	Angelina Villan Villanueva	1	[Firma]
Lab	Lab	94467201	Mat	Franco Cat. Jm	1	[Firma]
Aux Lab	Lab	94579272	Mat	Verónica Quintero	1	[Firma]
Aux Lab	Lab	97373716	Mat	Itzel Garcia Mercado	1	[Firma]
Quimico	Lab	9832465	Mat	Fredy Sanchez Carrasco	1	[Firma]

AV. BDO MAGDALENA No. 289, COL. TIZAPÁN SAN ÁNGEL, ALCALDÍA ALVARO OBREGÓN, C.P. 09900 TEL. 5550 6422, 5550 9559, EXT. 28204

FECHA: 08/12/2020

ENTREGA DE CUBR9EBOCAS KN95 Y TRICAPA

CATEGORÍA	SERVICIO	MATRICULA	TURNO	NOMBRE	N	T	CAN	FIRMA
					9	R	TIDA	
					5	I	D	
QC	Lab	99124903	Mat	Rebeca Moreno Glez	1	1	2	[Firma]
QC	Lab	99371521	Mat	Janely Zaldívar	1	1	2	[Firma]
Aux	Lab	9582104	Mat	John C. P	1	1	2	[Firma]
QC	Lab	99368524	Mat	Guadalupe Linares Sotillo	0	2	2	[Firma]
QC	Lab	9732663	Mat	Eric Pina	2	2	2	[Firma]
Quimico	Lab	98378902	Mat	Vanessa Cortez Amato	1	1	2	[Firma]
QC	Lab	98576537	Mat	Melisa Mantiel Pallas	1	1	2	[Firma]
Lab	Lab	97371179	Mat	Vanessa Cortez Amato	1	1	2	[Firma]
Aux	Lab	97373786	Mat	Esmeralda Alvar	1	1	2	[Firma]
Quimico	Lab	99151240	Mat	Jaine Lemus Soto	1	1	2	[Firma]
QC	Lab	99316494	Mat	Hugo A. Davis Elizari	0	1	1	[Firma]
Quimico	Lab	97373733	Mat	Vazquez Rojas Denise A	1	1	2	[Firma]
QC	Lab	99122132	Mat	Eduardo Felipe Alvarez Sotero	1	1	2	[Firma]
Lab	Lab	97318345	Mat	Madey Villalva Alberto Ivan	1	1	2	[Firma]
Lab	Lab	97373733	Mat	Denisse Lopez Santib	1	1	2	[Firma]
Aux Lab	Lab		Mat	Amoranta Morales	1	1	2	[Firma]
Aux Lab	Lab	97373733	Mat	Vazquez Rojas Denise A	1	1	2	[Firma]
Aux	Lab	99373716	Mat	Verónica Quintero	1	1	2	[Firma]
Aux Lab	Lab	97373716	Mat	Itzel Garcia Mercado	1	1	2	[Firma]
Lab	Lab	97373716	Mat	Itzel Garcia Mercado	1	1	2	[Firma]
LABORATORIA	LAB	99373733	Mat	GAOCEL CASTRO CASTRO	1	1	2	[Firma]

+36

AV. BDO MAGDALENA No. 289, COL. TIZAPÁN SAN ÁNGEL, ALCALDÍA ALVARO OBREGÓN, C.P. 09900 TEL. 5550 6422, 5550 9559, EXT. 28204

Mientras que el personal operativo está obligado a:

- ✓ Capacitarse para el uso, revisión y *disposición final* del EPP.
- ✓ Utilizar el equipo proporcionado.

- ✓ Revisarlo antes, durante y al término de su uso.
- ✓ Informar al jefe de servicio en caso de que el equipo no se encuentre en condiciones adecuadas para su protección.

También sugiere que acorde a la actividad que desarrolla cada trabajador y su función, puede seleccionarse; por lo que, en el cuadro 2 son relacionadas las regiones del cuerpo con el equipo y los riesgos posibles a cubrir. Para así, seleccionar el EPP adecuado (Secretaría del Trabajo y Previsión Social, 2008).

Cuadro 2. Determinación del Equipo de Protección Personal

Región anatómica	Equipo de protección personal	Tipo de riesgo en función a la actividad
1) Cabeza	a) Cofia desechable	a) Evitar contaminación del cabello y muestras.
2) Ojos y cara	a) Goggles de seguridad b) Careta facial	a) Protección ocular contra partículas finas. b) Riesgo por salpicadura.
3) Vía respiratoria	a) Respirador N95 b) Cubrebocas quirúrgico	a) Contagio por COVID-19 y enfermedades respiratorias similares.
4) Extremidades superiores	a) Guantes de látex b) Guantes de nitrilo c) Guantes de carnaza	a) Absorción cutánea de sustancias. b) Evitan la contaminación de muestras. c) Riesgos por quemaduras.
5) Tronco	a) Bata desechable b) Bata de algodón	a) Riesgo de transmisión de microorganismos desde el paciente. b) Protege la ropa y piel de salpicaduras y derrames de material biológico y/o productos químicos.
6) Extremidades inferiores	a) Botas quirúrgicas desechables	a) Evitan la contaminación en el calzado por arrastre del piso.

5. Toma y recolección de especímenes biológicos

Una muestra correctamente tomada garantiza un buen control de calidad y por lo consiguiente un resultado sin alteraciones, por lo que es de gran importancia cumplir con los procedimientos para su extracción de acuerdo con manuales o la bibliografía correspondiente.

Si una muestra no cuenta con los requerimientos mínimos de aceptación en cada área del laboratorio, esta no será procesada y de nada servirá haberla tomado.

5.1 Toma de muestras sanguíneas

Se debe verificar que el paciente lleva las 8 h de ayunas necesarias para la toma, de lo contrario puede haber discrepancias en los resultados.

A continuación, se identifican los tubos recolectores de acuerdo con los estudios solicitados y se tomarán en el siguiente orden:

Cuadro 3. Orden de llenado de tubos recolectores de sangre.

Color del tapón	Aditivo que contiene	Estudio que se realiza	Homogenización (por inversión)
1. Azul	Citrato de Sodio	Tiempos de coagulación Dímero D	3 a 4 veces
2. Amarillo ó Rojo	Gel separador Sin anticoagulante (con silicón)	Química clínica Estudios especiales realizados en suero	5 veces 8 a 10 veces
3. Lila	Ácido etilendiaminotetraacético (EDTA)	Biometría hemática Hemoglobina glucosilada Estudios especiales: Carga viral y troponinas	8 a 10 veces

Información en base a extractos de insertos técnicos e información de productos BD Vacutainer.

5.1.1 Punción venosa

El procedimiento debe hacerse aplicando el torniquete en el antebrazo (no más de 1 minuto, debido a que puede aumentar los niveles séricos de los analitos unidos a proteínas), se solicita al paciente empuñar la mano para inducir el éxtasis venoso.

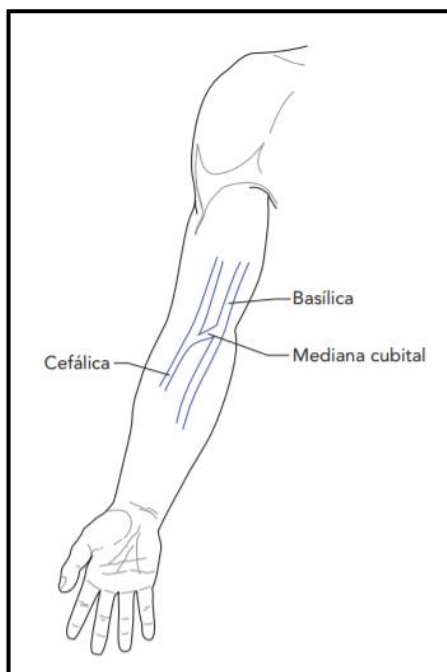


Ilustración 15. Venas del antebrazo.

Se localiza la zona de punción, generalmente se realiza la punción en la vena denominada como “mediana cubital” debido a su grosor y superficialidad. Cuando ésta no sea accesible, puede punccionarse la “basílica” (ilustración 15).

Se procede a realizar la *desinfección* en el antebrazo del paciente, utilizando una torunda con alcohol al 70%, se aplica en forma circular desde el centro de la zona a punccionar hacia afuera.

Se enroscada la aguja en el holder y se realiza la punción en la vena en un ángulo de 15°, con el bisel hacia arriba.

Se introduce el tubo dentro del extremo del holder hasta que empieza a llenarse, se retira el torniquete y se terminan de vaciar los tubos restantes. Los tubos que contienen anticoagulante EDTA o Citrato de Sodio se llenan hasta el aforo y se homogenizan suavemente, al extraerlos del holder.

Se retira la aguja, se coloca una torunda y se le solicita al paciente mantener doblado el brazo hacia arriba por 10 minutos, ejerciendo presión.

Se deshecha la aguja en el recipiente rígido de RPBI, evitando accidentes (González, 2010).

5.1.2 Punción cutánea

Este tipo de técnica se utiliza principalmente en pacientes pediátricos (recién nacidos), pero también puede practicarse a pacientes de difícil acceso en venas superficiales, muy obesos o con riesgo de trombosis.

Este tipo de procedimiento se realiza en el talón en cuanto a neonatos con una lanceta estéril y la previa desinfección.

Las zonas del pie donde pueden puncionarse se muestran en la ilustración 16, no debe puncionarse el arco o la parte central de la planta del pie; debido a que puede ocasionar lesiones al hueso. No se debe masajear para aumentar el flujo sanguíneo ya que arrastra bacterias o residuos que contaminan la muestra, se recolecta por gravedad directamente en tubos capilares. Desechando la primera gota de sangre.

Calentar la zona con una toalla húmeda ayuda a inducir el flujo sanguíneo, cubriendo al menos 3 minutos (González, 2010).

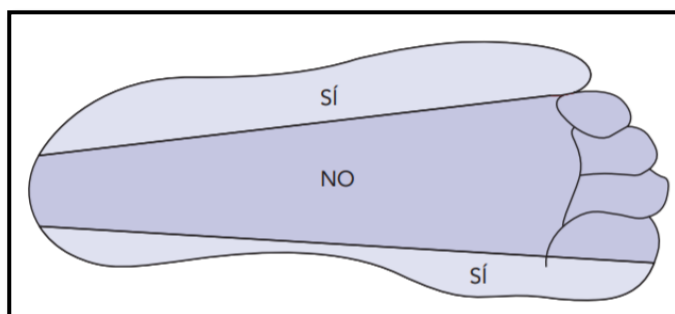


Ilustración 16. Zonas de punción en el pie.

En el caso de los adultos se realiza en la parte lateral de la punta del segundo, tercer o cuarto dedo y se debe evitar puncionar la parte central o en el hueso (Pagana, 2015).

5.2 Toma de muestras nasofaríngeas

El paciente debe presentarse sin aseo bucal o nasal (según el estudio a realizarse) y ayuno de 8 h. Al menos 15 días sin ingerir antibióticos. Tampoco debe fumar ni masticar chicle antes de la prueba.

Para estas pruebas, el paciente debe inclinar ligeramente la cabeza hacia atrás.

5.2.1 Toma de exudado faríngeo

Este procedimiento se lleva a cabo de la siguiente forma:

Con un abatelenguas estéril se le oprime la lengua.

Introduciendo un hisopo estéril hasta las amígdalas, se procede a frotar contra la pared posterior de la faringe, de derecha a izquierda y viceversa (ilustración 17). Si el paciente presenta algún afta o úlcera bucal, se frota contra la misma.

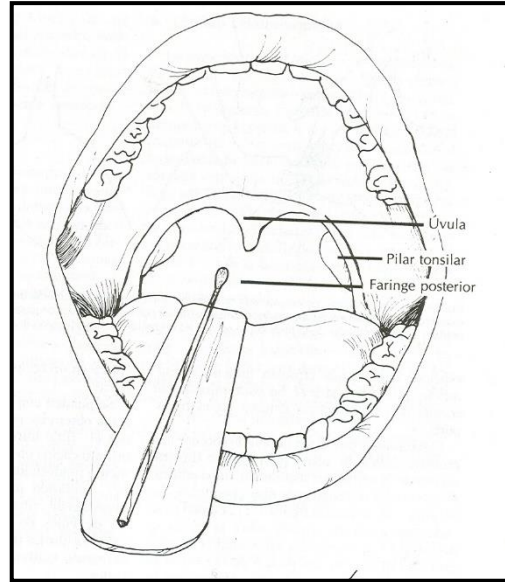


Ilustración 17. Exudado faríngeo.

No se deben tocar las paredes bucales, dientes, úvula o lengua (Ortigoza & Ruiloba de León, 2010).

5.2.2 Toma de exudado nasofaríngeo

Para esta prueba se utiliza un hisopo más delgado y de mango flexible.

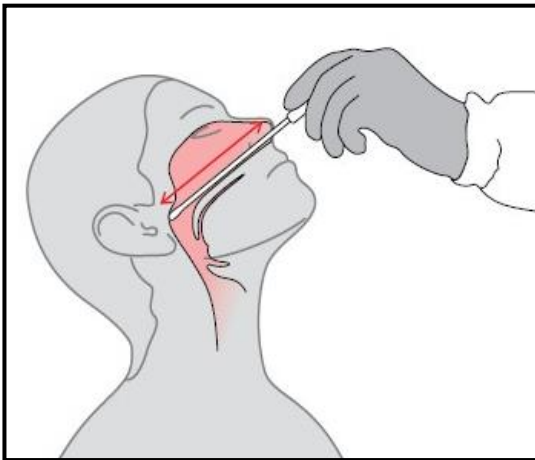


Ilustración 18. Exudado nasofaríngeo.

Se introduce por la nariz aproximadamente 10 cm sin tocar los cornetes nasales. Una vez tocado el fondo de la nasofaringe se rota el hisopo suavemente de 4 a 5 veces (ilustración 18). Se retira de la nariz y se repite con un nuevo hisopo. Uno se coloca en un tubo de vidrio con 2 ml de solución salina estéril al 0.9% y el otro en un tubo que contiene el medio de transporte Stuart.

5.2.3 Toma de exudado nasofaríngeo de PCR para SARS-CoV-2 y prueba rápida de COVID-19

Para la Reacción en Cadena de la Polimerasa (PCR) se realiza el mismo procedimiento que en el apartado 5.2.2, la única variante es que al final de la prueba se introduce el hisopo con la muestra en el medio para inocularlo.

En la prueba rápida de COVID-19, el proceso para la extracción de muestra es el indicado en el punto 5.2.2.

Las instrucciones de uso de las pruebas rápidas indican que en este estudio después de retirar el hisopo de la cavidad nasal; se introduce en el tubo con el antígeno, dentro de él se rota 5 veces y se presiona contra las paredes laterales al mismo tiempo que se extrae del tubo (ilustración 19).

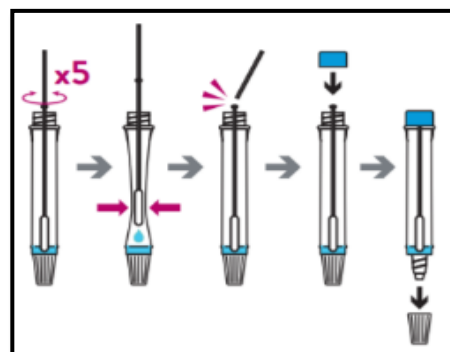


Ilustración 19. Preparación de muestra.

En el dispositivo de prueba se colocan 5 gotas procedentes del tubo con la muestra (ilustración 20).

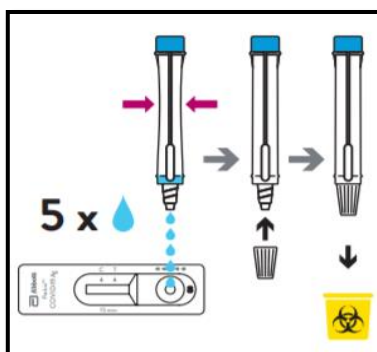


Ilustración 20. Colocación de la muestra en el dispositivo de prueba.

Se esperan de 15 a 20 minutos a que se revele el resultado en el caset: al mostrarse 2 líneas (línea de control-C y línea de test-T) el resultado es positivo, de lo contrario, si solo se observa la línea de control indica que es negativo a COVID 19 (ilustración 21). En caso de que se muestre la línea de test o ninguna, la prueba es inválida y se debe repetir (PANBIO™, 2020).

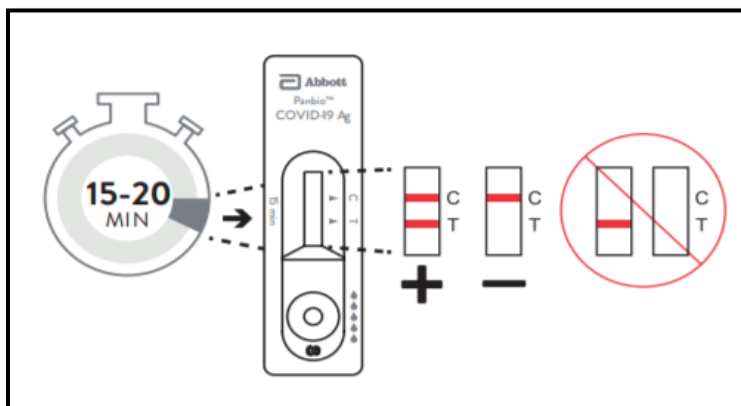


Ilustración 21. Posibles resultados de la prueba.

5.2.4 Toma de Eosinófilos en moco nasal

El paciente no debe limpiarse o lavarse la nariz antes de la toma, no debe estar medicado con antibióticos al menos 7 días previos.

Se le solicita incline la cabeza ligeramente hacia atrás, se introduce un hisopo estéril en la nariz profundamente; frotándolo contra la mucosa nasal para obtener la muestra.

Este procedimiento se realiza en ambas fosas nasales y se realiza el frotis extendiendo la muestra sobre un portaobjetos previamente identificada como derecha o izquierda según corresponda.

5.3 Toma de secreción vaginal

La paciente debe presentarse aseada solo con agua y jabón. Sin tomar antibióticos, ni usar óvulos 15 días antes. No tener relaciones sexuales 3 días previos a la toma, no usar cremas o pomadas. No estar menstruando.



Ilustración 22. Posición previa al exudado vaginal.

La paciente se recuesta en la camilla de exploración boca arriba, con las piernas separadas, las rodillas semiflexionadas apoyando los talones en cada soporte y los glúteos al borde de la camilla (ilustración 22).

Se introduce por la vagina un espéculo o espejo vaginal (de plástico o metal) lubricado previamente, para separar las paredes vaginales. Se introducen 2 hisopos estériles, hasta tocar el cérvix y se frota de 3 a 4 veces (ilustración 23). Es importante que al retirar los hisopos no se toquen las paredes vaginales, porque es una fuente de contaminación a la muestra (Instituto de Diagnóstico y Referencia Epidemiológicos “Dr. Manuel Martínez Báez”, 2020).

Se extraen de la vagina, un hisopo se introduce en un tubo de vidrio con 2 ml de solución salina estéril al 0.9% y el otro en un tubo que contiene el medio de transporte llamado Stuart.

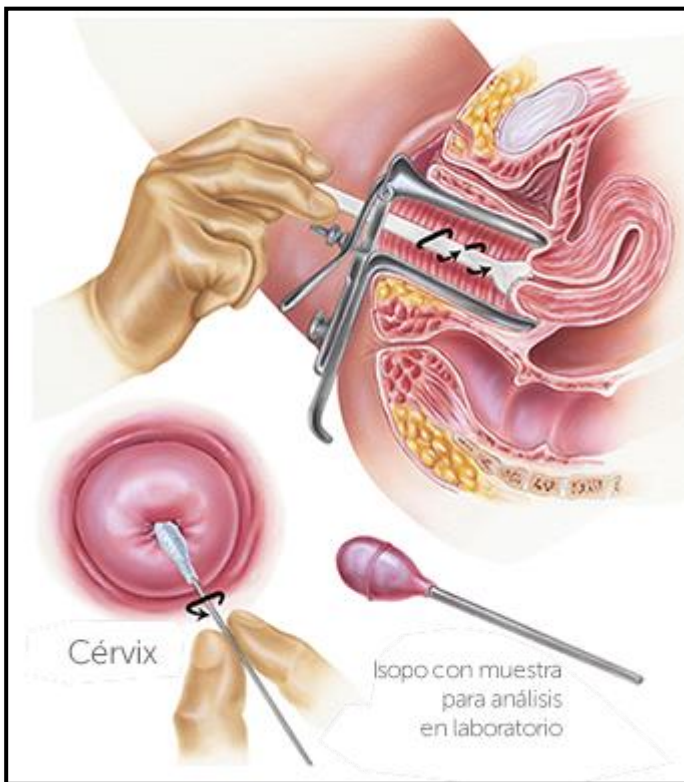


Ilustración 23. Exudado vaginal.

Nuevamente se toma la muestra con 3 hisopos estériles. Uno se usa para medir el pH en las tiras reactivas, posteriormente se impregna con KOH al 10% que se determina si es positivo o negativo. Con otro hisopo se realiza el frotis en un portaobjeto y con el último se siembra en un medio de cultivo ya sea “Cándida y/o agar Sabouraud”.

5.4 Toma de secreción uretral

Si existe poca secreción es de mayor utilidad tomar la muestra por la mañana antes de que orine el paciente. Con movimientos suaves se estimula la uretra, se introduce un hisopo flexible con mango de plástico por el conducto del pene hasta la uretra a una profundidad de 2 a 4 cm (ilustración 24). Se gira el hisopo de 3 a 4 veces. Con otro hisopo se repite el procedimiento; un hisopo se introduce en un tubo de vidrio con 2 ml de solución salina estéril al 0.9% y el otro en un tubo que contiene el medio de transporte llamado Stuart.

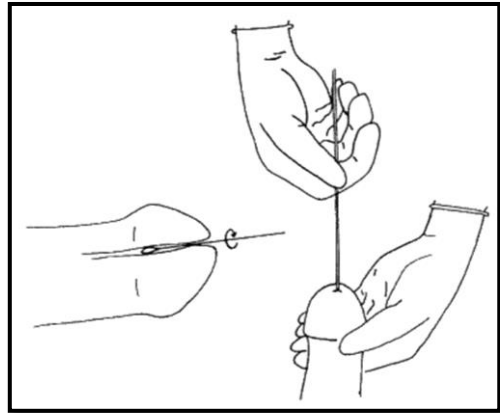


Ilustración 24. Exudado uretral.

5.5 Toma de secreción de heridas

Previo al hisopado se realiza la descontaminación con jabón para cirugía y torundas impregnadas con alcohol al 70%, enseguida se procede a lavar con agua inyectable estéril y se seca (Koneman, 2008).

Se separan los bordes de la herida con los dedos pulgar e índice de una mano. Con la mano contraria, se introduce la punta del hisopo en la herida, sin tocar los bordes de la piel. Este hisopo se introduce en un tubo con medio Stuart.

5.6 Recolección de otras muestras

Los criterios a continuación descritos son los mínimos de aceptación para estas muestras, de lo contrario podrían variar los resultados. Por lo que si no se siguen las indicaciones al momento de su recolección se le solicita al paciente nueva muestra correctamente tomada. El auxiliar que recibe estas muestras corrobora los datos del paciente y etiqueta las mismas.

5.6.1 Análisis en orina (Urocultivo, Examen General de Orina o Prueba Inmunológica de Embarazo)

El paciente no debe estar en tratamiento con antibióticos al menos 7 días previos. Si se trata de un paciente femenino, no deberá recolectar la muestra si esta se encuentra menstruando, utilizando óvulos o cremas.

En el caso de paciente femenino, debe lavar sus genitales antes de la recolección. Separa los labios genitales, con la finalidad de exponer el extremo del conducto urinario, de arriba hacia abajo y de adelante hacia atrás. Sosteniendo los labios separados, se desecha el primer chorro y se recolecta el chorro intermedio en un frasco estéril de boca ancha y tapa con rosca (ilustración 25). Debe ser la primera micción del día (Mosby, 2014).

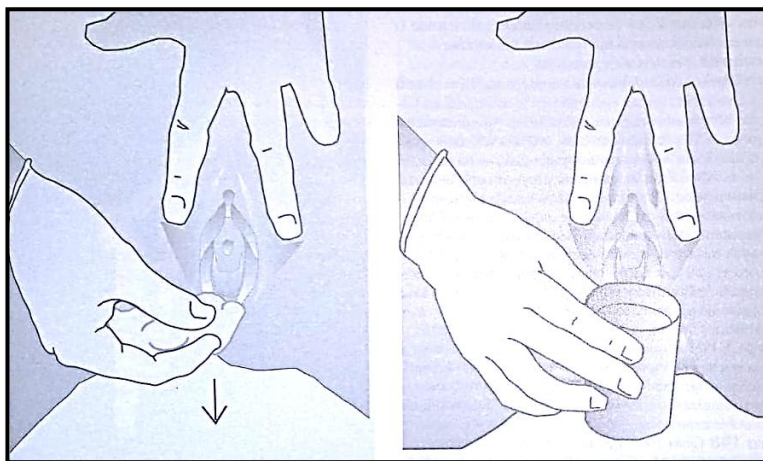


Ilustración 25. Recolección de orina en un paciente femenino.

En los varones se colecta retrayendo el prepucio (piel del pene), se limpia el glande (extremo del pene) con agua y jabón. El primer chorro se desecha al escusado, se deposita el chorro intermedio en un frasco estéril de boca ancha con tapa de rosca (Departamento de apoyo clínico y terapéutico, 2012).

En la ilustración 26, se muestra que en los pacientes con sonda: se pinza la sonda en su porción más próxima, permanece así 15 minutos. Posterior a este tiempo; con una torunda impregnada con yodo, se desinfecta la zona a puncionar de la sonda, se perfora con un ángulo no mayor a 45°, extrayendo la orina y vertiéndola en un frasco estéril (Mosby, 2014).

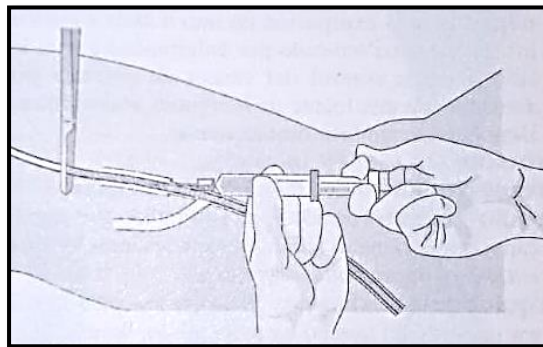


Ilustración 26. Recolección de orina en sonda.

Cuando el médico solicita la depuración de 24 h, esta debe recolectarse en un recipiente de boca ancha con capacidad de 4 litros (puede usarse un garrafón de agua natural vacío). Durante 24 h previas a la cita en el laboratorio y se deberá entregar al momento de la toma de muestra sanguínea, porque en este estudio se lleva a cabo una comparación de los analitos en suero y en orina.

5.6.2 Estudio en heces (Coprocultivo o Sangre Oculta en Heces)

El paciente no debe ingerir alimentos altos en grasas 3 días previos a la recolección.

La muestra se debe recolectar en un frasco estéril de boca ancha y tapa de rosca, la materia fecal del tamaño aproximado de una nuez. No debe exponerse a la luz durante su traslado al laboratorio, porque puede provocar deterioro o alteraciones a la muestra. No se debe contaminar con orina u otros líquidos (Koneman, 2008).

Para determinación de Toxinas AB para clostridium, la muestra deberá ser diarreica. Recolectada en un frasco estéril de boca ancha y tapa de rosca, completamente limpio y cerrado.

En ciertos casos se prefiere un hisopado rectal, en lugar de la muestra de heces; como en recién nacidos o adultos mayores.

5.6.3 Cultivo de expectoración (esputo)

Se recomienda que el paciente debe recolectar la muestra sin saliva, es decir, solo la muestra mucopurulenta expectorada directamente de la vía respiratoria. No deben realizarse gárgaras o lavados bucales previos a la recolección. Se prefiere y es de mayor utilidad obtener la muestra por la mañana, debido a que se acumulan las secreciones durante la noche (Koneman, 2008).

El paciente debe recolectar el esputo de una sola expulsión por medio de la tos, abriendo la boca directamente en un frasco estéril de boca ancha y tapa roscada. Esto con el fin de no contaminar la muestra con la flora bacteriana cuando pasa a través de la boca.

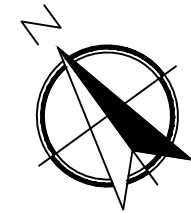
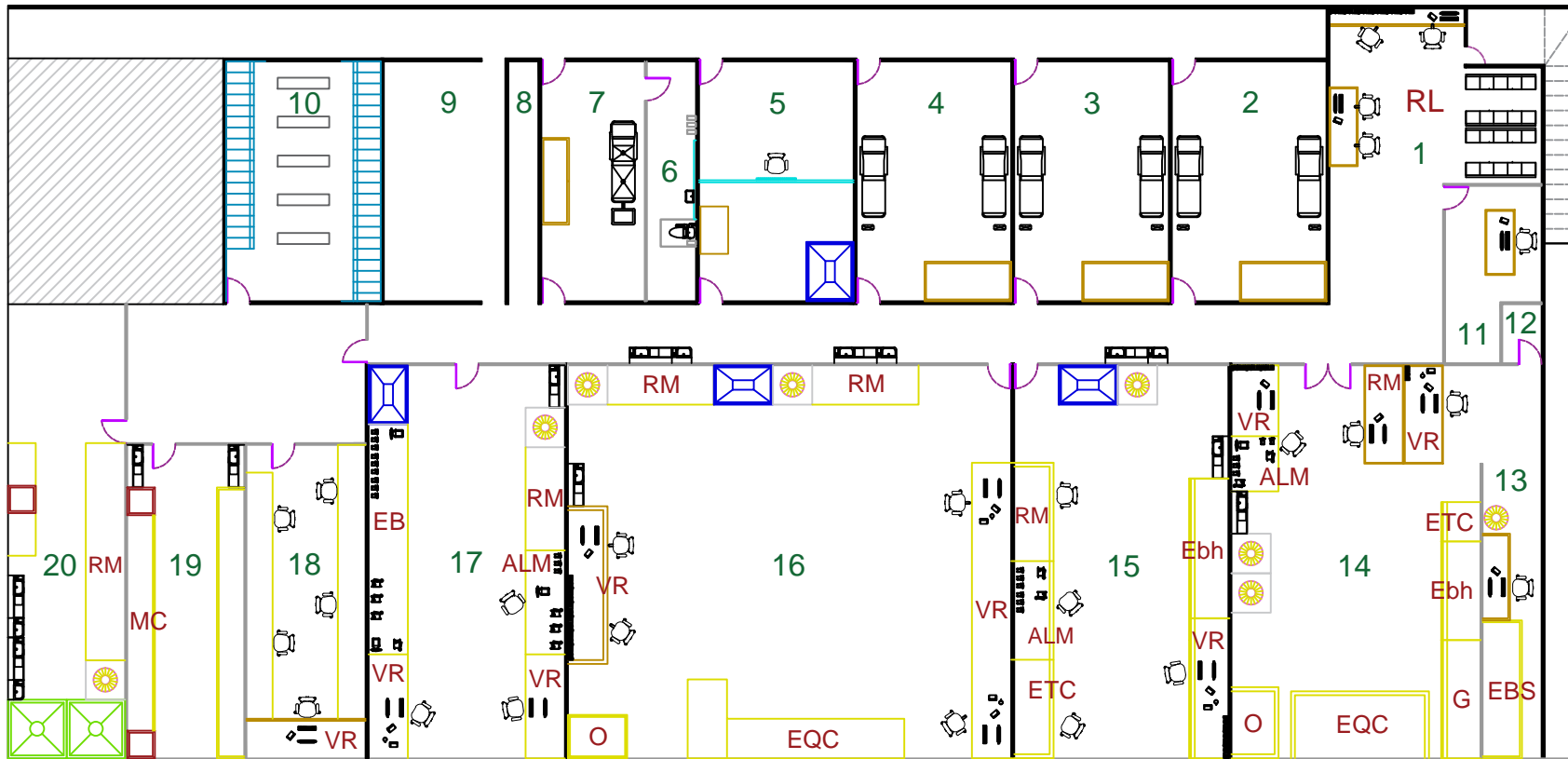
5.6.4 Espermocultivo

Este estudio solo se les realiza a los varones. Debe obtenerse la muestra entre el día 3 al 7 de abstinencia sexual en el varón (Departamento de apoyo clínico y terapéutico, 2012).

Se recolecta todo el líquido seminal en un frasco estéril de boca ancha y tapa con rosca, por medio de la masturbación.

6. Distribución y ordenamiento de muestras por área

Antes de entregar las muestras en el lugar correspondiente, debe conocerse la localización de cada área. Por lo que a continuación se presenta un plano arquitectónico.



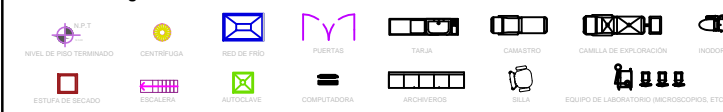
#	ID
1	Recepción de Laboratorio
2	Cubículo 1 (Toma de muestras sanguíneas)
3	Cubículo 2 (Toma de muestras sanguíneas)
4	Cubículo 3 (Toma de muestras sanguíneas)
5	Cubículo 4 (Toma de muestras nasofaríngeas)
6	Sanitario
7	Cubículo 5 (Toma de cultivos)
8	Cuarto séptico
9	Entrada y salida de laboratorio
10	Lockers
11	Jefatura de laboratorio

#	ID
12	Almacén
13	Banco de sangre
14	Urgencias
15	Hematología y Coagulación
16	Química clínica / Envíos y pruebas especiales
17	Uroanálisis
18	Área de sembrado (bacteriología)
19	Área para preparar medios de cultivo (bacteriología)
20	Área de esterilización

ID	Descripción
ALM	Área de lectura en microscopio
EB	Equipo de Bacteriología
Ebh	Equipo de Biometrías hemáticas
EBS	Equipo de Banco de sangre
ETC	Equipo de Tiempos de coagulación
EQC	Equipo de Química clínica

ID	Descripción
G	Gasómetros
MC	Medios de cultivo
O	Ósmosis
RL	Recepción de laboratorio
RM	Recepción de muestras
VR	Área de validación de resultados

Notas: Simbología



Ingeniería Química - FES Zaragoza - UNAM

Notación	Fecha	Firma
Diseño: Itzel Berenice García Mercado	1/12/2021	GMIB
Revisó: Dra. Ana Lilia Maldonado Arellano	7/01/2022	MAAL
Escala y Acotación:	Sin Escala / Acotado en cm	Tamaño de Hoja Carta



Universidad Nacional Autónoma de México
Facultad de Estudios Superiores Zaragoza
 Plano arquitectónico de ubicación de áreas del "Laboratorio de Análisis Clínicos".
 Hospital General de Zona con Unidad de Medicina Familiar No. 8
 "Dr. Gilberto Flores Izquierdo" del IMSS.

6.1 Área de química clínica

En la recepción que química clínica deben entregarse las muestras de rutina. En consecuencia, el auxiliar asignado deberá recibir las mismas en base a los criterios de aceptación y rechazo mencionados en el cuadro 4:

Cuadro 4. Criterios de aceptación y rechazo en el área de química clínica.

Aceptación de muestra	Rechazo de muestra
Solicitud de laboratorio con muestra correspondiente.	Muestra sin solicitud.
Muestra y solicitud deben coincidir en nombre del paciente.	Muestra mal etiquetada, el nombre no corresponde al de la solicitud.
Muestra y solicitud con etiqueta.	Muestra y/o solicitud sin etiquetar.
Muestra correspondiente al área de química clínica (lo indica en la etiqueta).	Muestra de otra área.
Muestra tomada en el tubo adecuado (tapa amarilla o roja).	Muestra mal tomada, el tubo no es el correcto.
Solicitud firmada por la persona que la tomó.	Solicitud sin firmar.

Cumplidos con los criterios de aceptación, el auxiliar numera con plumón rojo la muestra y solicitud, iniciando con el 1, 2 y así sucesivamente (ilustración 27).

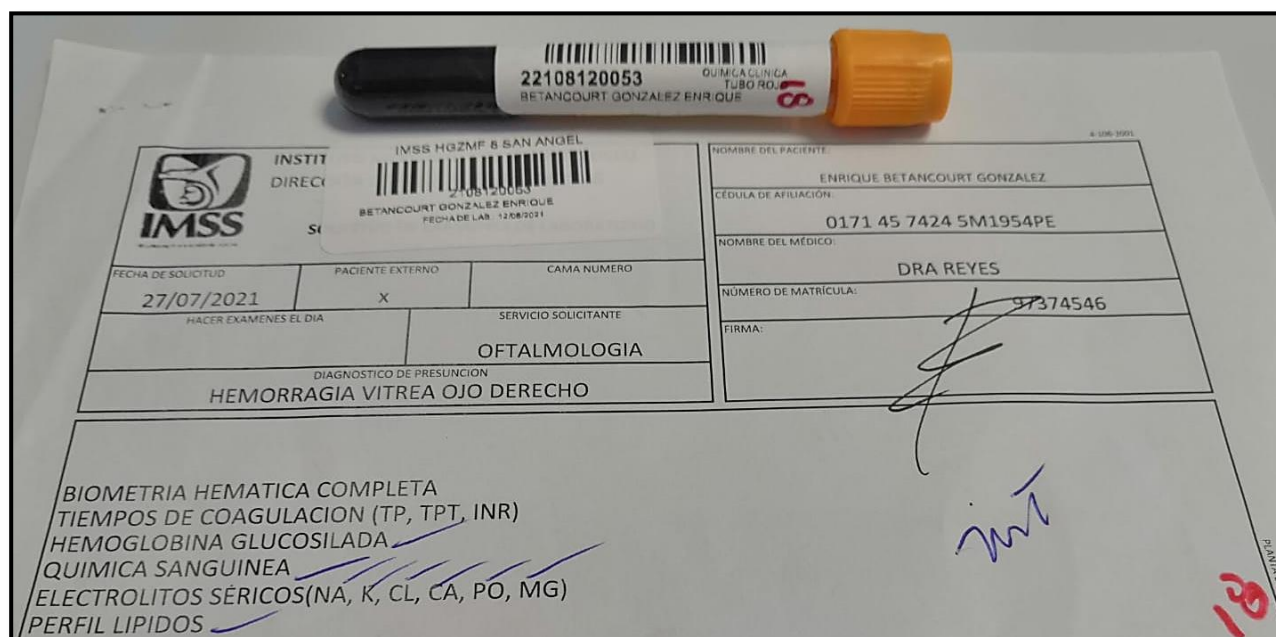


Ilustración 27. Aceptación de la muestra en química clínica.

En esta área también se reciben y procesan depuraciones de orina de 24 horas, el auxiliar verifica lo mencionado en el cuadro 5:

Cuadro 5. Criterios de aceptación y rechazo de depuraciones de orina de 24 h.

Aceptación de muestra	Rechazo de muestra
Muestra etiquetada.	Muestra sin etiquetar.
Muestra correspondiente al área de química clínica (lo indica en la etiqueta).	Muestra de otra área.
Envase de 4 litros de boca ancha, especial para el estudio. En su defecto solo de agua natural.	No envases de refresco, limpiador de piso, ninguno recipiente inadecuado.

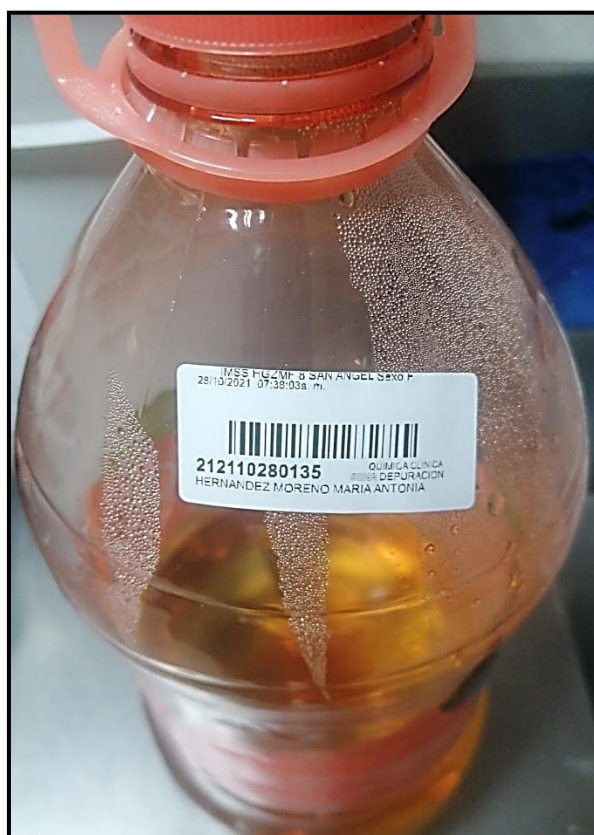


Ilustración 28. Aceptación de depuraciones de orina de 24 h.

Las muestras de hemoglobina glucosilada las cuales deben cumplir con los requisitos especificados en el cuadro 6, ya que se procesan dentro de química clínica:

Cuadro 6. Criterios de aceptación y rechazo de hemoglobinas glicosiladas.

Aceptación de muestra	Rechazo de muestra
Muestra etiquetada.	Muestra sin etiquetar.
Muestra correspondiente al área de química – lila glicosilada (lo indica en la etiqueta).	Muestra de otra área.
Muestra tomada en el tubo adecuado (tapa lila).	Muestra mal tomada, el tubo no es el correcto.
Muestra homogenizada en su totalidad.	Muestra coagulada.

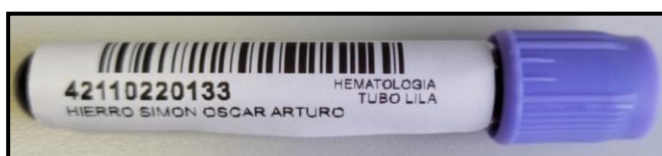
**Ilustración 29.** Aceptación de las hemoglobinas glicosiladas.

6.2 Área de hematología y coagulación

La segunda sección en recibir muestras es hematología y coagulación, donde el auxiliar recibe las biometrías hemáticas, tiempos de coagulación y dímero D (ilustración 28) de acuerdo con el cuadro 7 y 8:

Cuadro 7. Criterios de aceptación y rechazo en el área de hematología.

Aceptación de muestra	Rechazo de muestra
Muestra etiquetada.	Muestra sin etiquetar.
Muestra correspondiente al área de hematología (lo indica en la etiqueta).	Muestra de otra área.
Muestra tomada en el tubo adecuado (tapa lila).	Muestra mal tomada, el tubo no es el correcto.
Muestra homogenizada en su totalidad.	Muestra coagulada.

**Ilustración 30.** Aceptación de las biometrías hemáticas.

Cuadro 8. Criterios de aceptación y rechazo en el área de coagulación.

Aceptación de muestra	Rechazo de muestra
Muestra etiquetada.	Muestra sin etiquetar.
Muestra correspondiente al área de coagulación (lo indica en la etiqueta).	Muestra de otra área.
Muestra tomada en el tubo adecuado (tapa azul).	Muestra mal tomada, el tubo no es el correcto.
Muestra aforada hasta el nivel exacto que marca el tubo.	Muestra mal aforada (por encima o debajo del nivel exacto).
Muestra homogenizada en su totalidad.	Muestra coagulada.

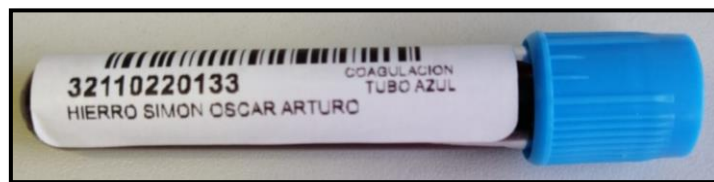


Ilustración 31. Aceptación de los tiempos de coagulación y Dímero D.

En las siguientes imágenes se muestran algunos criterios de rechazo, que son de suma importancia debido a que no se cumple la relación sangre – anticoagulante y el resultado de los análisis no se garantiza como confiable.



Ilustración 32. Muestra sin etiquetar.



Ilustración 33. Muestra mal aforada.



Ilustración 34. Muestra coagulada.

Dentro de esta área se reciben las muestras de eosinófilos en moco nasal, los cuales también cumplen con ciertos requisitos de aceptación, ver cuadro 9:

Cuadro 9. Criterios de aceptación y rechazo de eosinófilos en moco nasal.

Aceptación de muestra	Rechazo de muestra
Muestras etiquetadas.	Muestra sin etiquetar.
Muestra correspondiente al área de coagulación (lo indica en la etiqueta).	Muestra de otra área.
Dos portaobjetos identificados como derecho e izquierdo.	Muestra sin diferenciar.
Frotis totalmente extendido (capa delgada).	Extendido grueso (plastas) de moco nasal.

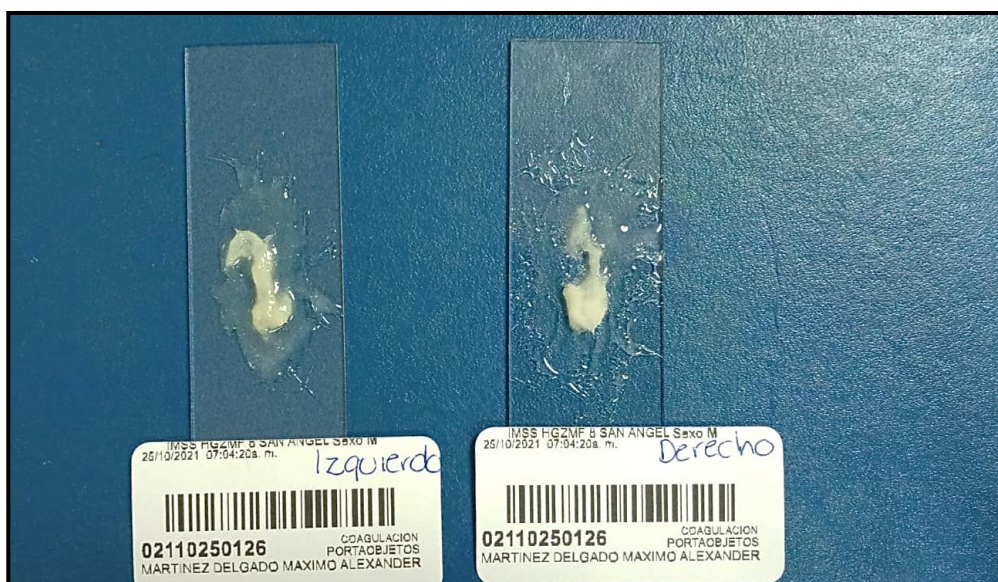


Ilustración 35. Rechazo de Eosinófilos en moco nasal.

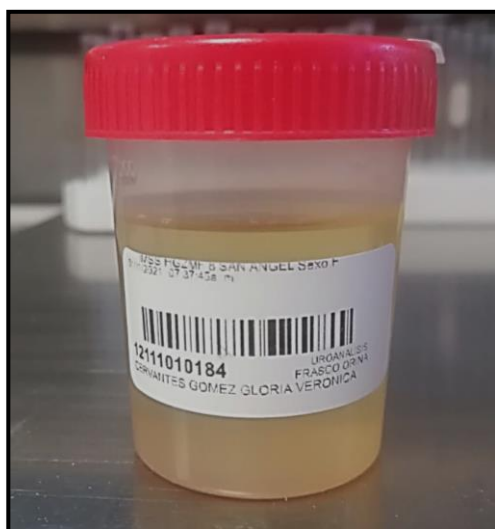
6.3 Área de uroanálisis

Esta área al igual que la anterior no necesita solicitud propia, debido a que esta se verifica con química clínica.

El auxiliar se encarga de recibir las muestras de Examen general de Orina, considerando lo señalado en el cuadro 10:

Cuadro 10. Criterios de aceptación y rechazo en el área de uroanálisis.

Aceptación de muestra	Rechazo de muestra
Muestra etiquetada.	Muestra sin etiquetar.
Muestra correspondiente al área de uroanálisis (lo indica en la etiqueta).	Muestra de otra área.
Muestra recolectada en frasco estéril de boca ancha y tapa con rosca.	Muestra colectada en frascos de Gerber o similares.
Muestra debidamente colectada.	Aplica en mujeres: muestra mientras la paciente esta menstruando.

**Ilustración 36.** Aceptación del Examen General de Orina.

6.4 Área de bacteriología

Dentro de esta área se requiere una solicitud por estudio y el auxiliar es quien verifica eso acorde a las especificaciones en los cuadros del 11 al 15:

Cuadro 11. Criterios de aceptación y rechazo de heces.

Aceptación de muestra	Rechazo de muestra
Muestra etiquetada.	Muestra sin etiquetar.
Solo se aceptan muestras de sangre oculta en heces y coprocultivo, área de bacteriología (indicado en la etiqueta).	Muestras de otra área.
Muestra colectada en frasco estéril de boca ancha y tapa con rosca.	Muestra colectada en frascos de Gerber o similares.

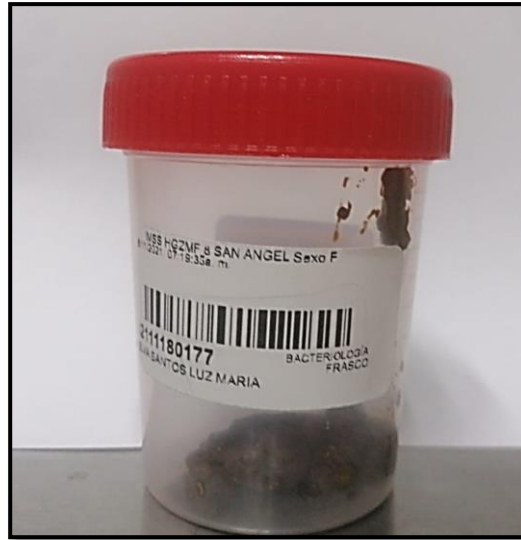


Ilustración 37. Aceptación de heces.

Cuadro 12. Criterios de aceptación y rechazo de orina para urocultivo.

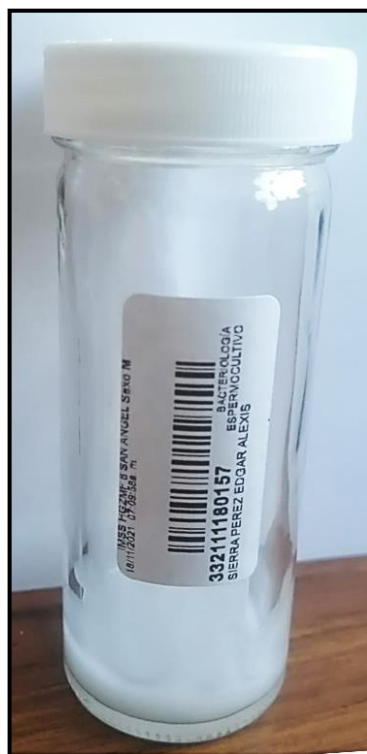
Aceptación de muestra	Rechazo de muestra
Muestra etiquetada.	Muestra sin etiquetar.
Muestra correspondiente al área de bacteriología (lo indica en la etiqueta).	Muestra de otra área.
Muestra recolectada en frasco estéril de boca ancha y tapa con rosca.	Muestra colectada en frascos de Gerber o similares.
Muestra debidamente colectada.	Aplica en mujeres: muestra mientras la paciente esta menstruando.



Ilustración 38. Aceptación de urocultivo.

Cuadro 13. Criterios de aceptación y rechazo de semen.

Aceptación de muestra	Rechazo de muestra
Muestra etiquetada.	Muestra sin etiquetar.
Muestra correspondiente al área de bacteriología (lo indica en la etiqueta).	Muestra de otra área.
Muestra recolectada en frasco estéril de boca ancha y tapa con rosca.	Muestra colectada en frascos de Gerber o similares.
Muestra solo de semen.	Muestra con orina u contaminada.

**Ilustración 39.** Aceptación de semen para espermocultivo.**Cuadro 14.** Criterios de aceptación y rechazo de esputo.

Aceptación de muestra	Rechazo de muestra
Muestra etiquetada.	Muestra sin etiquetar.
Muestra correspondiente al área de bacteriología (lo indica en la etiqueta).	Muestra de otra área.
Muestra recolectada en frasco estéril de boca ancha y tapa con rosca.	Muestra colectada en frascos de Gerber o similares.
Muestra mucopurulenta.	Muestra con saliva.

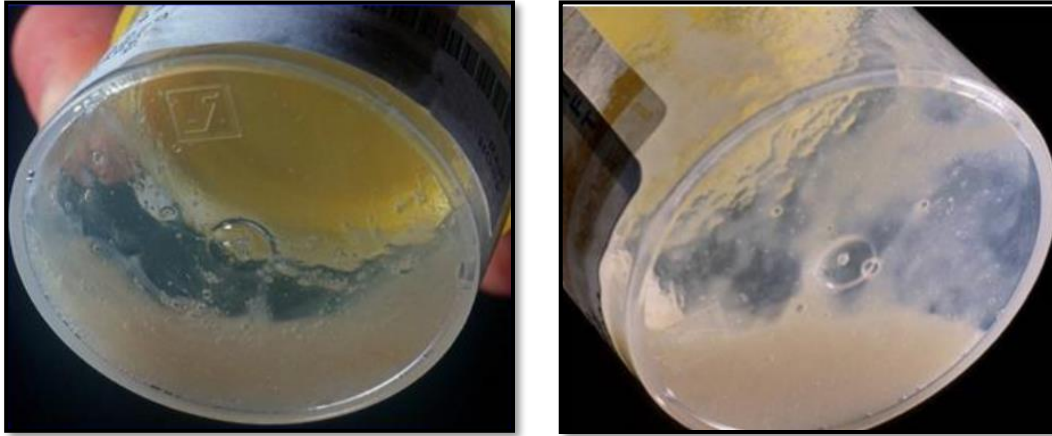


Ilustración 40. Aceptación de muestras mucopurulentas de esputo.

Cuadro 15. Criterios de aceptación y rechazo de secreciones.

Aceptación de muestra	Rechazo de muestra
Muestras etiquetadas.	Muestra sin etiquetar.
Muestras correspondientes al área de bacteriología (lo indica en la etiqueta).	Muestra de otra área.
Exudados vaginales: una muestra en medio Stuart, una muestra en solución salina estéril al 0.9%, cultivos en cajas Petri y un frotis en portaobjetos.	Muestras incompletas.
Exudados uretrales: una muestra en medio Stuart y una muestra en solución salina estéril al 0.9%.	Muestras incompletas.
Exudados nasofaríngeos: una muestra en medio Stuart y una muestra en solución salina estéril al 0.9%.	Muestras incompletas.
Secreción de heridas: una muestra en medio Stuart.	Muestra en medio diferente.



Ilustración 41. Aceptación de muestras de secreciones.

6.5 Área de envíos y pruebas especiales

El auxiliar del área de envíos se encarga de recibir una solicitud por cada estudio, es quien corrobora que las muestras correspondan en base al cuadro 16:

Cuadro 16. Criterios de aceptación y rechazo del área de envíos y pruebas especiales.

Aceptación de muestra	Rechazo de muestra
Muestras y solicitud etiquetadas.	Muestra y/o solicitud sin etiquetar.
Muestras correspondientes al área de envíos y pruebas especiales (lo indica en la etiqueta).	Muestra de otra área.
Pruebas realizadas en suero (ver cuadro 1) en tubo de tapón amarillo o rojo.	Muestras tomadas en otro tubo.
Pruebas realizadas en sangre (ver cuadro 1) tomadas en tubo lila. Para la carga viral se toman 2 tubos.	Muestras tomadas en otro tubo.
Muestra de orina recolectada en frasco estéril de boca ancha y tapa con rosca, para la Prueba Inmunológica de embarazo (PIE).	Muestra colectada en recipiente inadecuado.
Muestra diarreica colectada en un frasco estéril de boca ancha, para toxinas AB.	Muestra colectada en recipiente inadecuado. Muestra no diarreica.



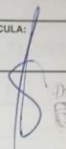
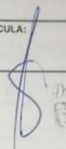
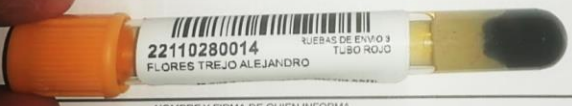
 INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL DIRECCIÓN GENERAL MÉDICA IMSS HGZMF 8 SAN ANGEL SOLICITUD DE EJ:  FLORES TREJO ALEJANDRO FECHA DE LAB: 28/10/2021			NOMBRE DEL PACIENTE: Flores Trejo Alejandra CÉDULA DE AFILIACIÓN: 3815968310 4M19610R NOMBRE DEL MÉDICO: No. DE MATRÍCULA: FIRMA: 		
FECHA DE SOLICITUD 28-10-21	PACIENTE EXTERNO	CAMA NÚMERO 103	No. DE MATRÍCULA: FIRMA: 		
HACER EXÁMENES EL DÍA		SERVICIO SOLICITANTE MI			
DIAGNÓSTICO DE PRESUNCIÓN Insuficiencia cardiaca					
EXÁMENES SOLICITADOS Panel viral (VIH, VHC, VHB)					
NOMBRE Y FIRMA DE QUIEN INFORMA  22110280014 FLORES TREJO ALEJANDRO			FECHA DE ENTREGA		

Ilustración 42. Aceptación de muestras en suero (Panel viral).



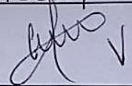
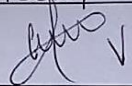

 INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL DIRECCIÓN GENERAL MÉDICA IMSS HGZMF 8 SAN ANGEL SOLICITUD DE EJ:  PEREZ PRADO MARISELA FECHA DE LAB: 02/11/2021 LABORATORIO			NOMBRE DEL PACIENTE: Pérez Prado Marisela CÉDULA DE AFILIACIÓN: 1079624584 1F19625F NOMBRE DEL MÉDICO: Mario A. Vizcarra R. No. DE MATRÍCULA: 98373624 FIRMA: 		
FECHA DE SOLICITUD 02/11/2021	PACIENTE EXTERNO	CAMA NÚMERO	No. DE MATRÍCULA: FIRMA: 		
HACER EXÁMENES EL DÍA		SERVICIO SOLICITANTE Consulta ext.			
DIAGNÓSTICO DE PRESUNCIÓN VIH positivo					
EXÁMENES SOLICITADOS - Carga viral de VIH - Carga viral de Hepatitis C - Carga viral de Hepatitis B					
NOMBRE Y FIRMA DE QUIEN INFORMA  192111020076 PEREZ PRADO MARISELA			FECHA DE ENTREGA		

Ilustración 43. Aceptación de muestras en sangre (carga viral).



Ilustración 44. Aceptación de muestras en orina (Prueba Inmunológica de Embarazo).



Ilustración 45. Aceptación de muestras para toxinas AB.

6.6 Área de urgencias

El auxiliar es quien recibe las muestras, de acuerdo con el cuadro 3 (en el caso de químicas clínicas), cuadro 6 (biometrías hemáticas), cuadro 7 (tiempos de coagulación) y cuadro 9 (examen general de orina).

También se procesan gasometrías y líquidos cefalorraquídeos (muestras que solo son tomadas por los médicos), así como las Pruebas rápidas de COVID 19; en base a los cuadros 17 al 19:

Cuadro 17. Criterios de aceptación y rechazo de gasometrías.

Aceptación de muestra	Rechazo de muestra
Muestras rotuladas con el nombre completo del paciente.	Muestra sin rotular.
Muestras con solicitud correspondiente, especificando si es gasometría venosa o arterial.	Muestras sin solicitud. Tipo de gasometría no especificada.
Muestras tomadas en jeringa con heparina y manteniéndolas herméticamente cerradas.	Muestras tomadas en otro tipo de jeringa.
Muestras transportadas en gel congelante.*	Muestras sin transporte en gel congelante.

*Debido a que esta prueba mide los niveles de presión parcial de oxígeno (pO₂), presión parcial de dióxido de carbono (pCO₂), bicarbonato (HCO₃) y el pH presentes en la sangre, es necesario que se transporte en medio frío de lo contrario los gases son inestables y los resultados podrían variar.



Ilustración 46. Aceptación gasometrías.

Cuadro 18. Criterios de aceptación y rechazo de líquidos cefalorraquídeos.

Aceptación de muestra	Rechazo de muestra
Muestras rotuladas con el nombre completo del paciente.	Muestra sin rotular.
Muestras con solicitud correspondiente especificando si es de ascitis, de diálisis, sinovial o pleural.	Muestras sin solicitud. Tipo de muestra sin especificar.
2 muestras en jeringa de plástico estériles: una para siembra y una para la citología y otra para la citoquímica.	Muestras incompletas. Muestra en jeringa diferente.
Muestra libre de coágulo.	Muestra con coágulo presente.

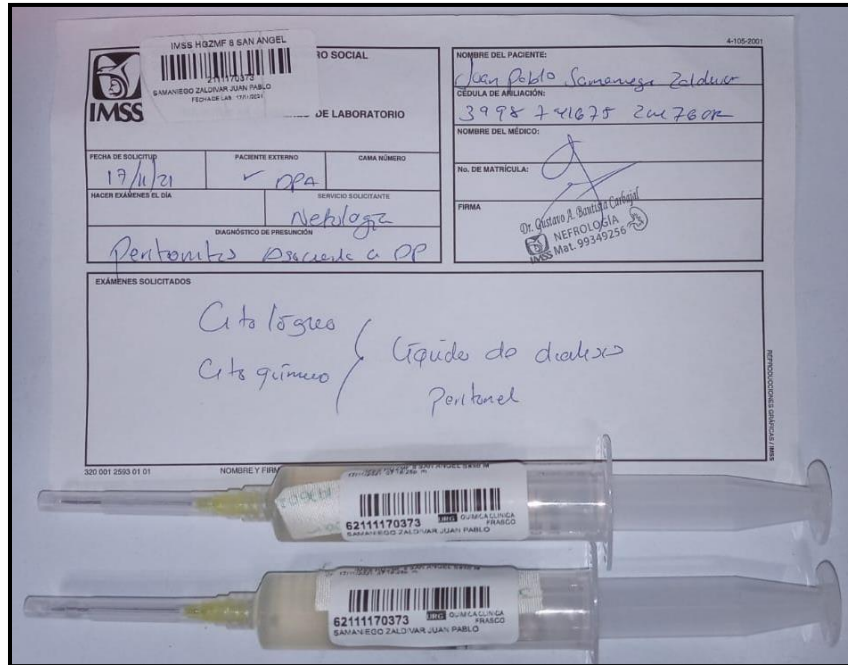


Ilustración 47. Aceptación de líquidos ceforraquídeos.

En el caso de las pruebas rápidas de COVID 19, se recibe la solicitud donde se especifica el tipo de estudio; se procede a tomar conforme al apartado 5.2.3 del presente trabajo.

Para que una muestra sea aceptable al momento de reportar el resultado, el Químico a cargo debe supervisar que el flebotomista cumpla con lo establecido en el cuadro 19:

Cuadro 19. Criterios de aceptación y rechazo de pruebas COVID 19.

Aceptación de muestra	Rechazo de muestra
Muestras identificadas con el nombre completo del paciente.	Muestra sin identificar.
Muestras únicamente para COVID 19 (indicado en el caset de la prueba).	Pruebas de otro tipo, por su semejanza (embarazo, procalcitonina o Toxinas AB).
Muestra solo nasofaríngea.	Muestra de faringe.
Prueba valida. Prueba negativa: solo se revela la línea superior (línea de control - C). Prueba positiva: se revelan ambas líneas, superior e inferior (línea de test - T).	Prueba invalida. No se revela ninguna línea en el caset. Solo se revela la línea inferior (T).



Ilustración 48. Aceptación de prueba rápida de COVID 19.

Los exudados nasofaríngeos de PCR para SARS-CoV-2, se toman en el laboratorio clínico conforme al apartado 5.2.3 del presente documento y posteriormente, el departamento de Epidemiología se encarga de aceptar o rechazar las muestras conforme a sus criterios; sin que el personal de laboratorio intervenga en ellos.

7. Acondicionamiento de muestras en el área de desarrollo

Tuve la oportunidad de desarrollarme profesionalmente en el área de envíos y pruebas especiales, donde después de recibir las muestras conforme a los criterios anteriormente descritos se procede a acondicionar las muestras de la siguiente forma:

Ya que se ha tomado la muestra sanguínea se reposa en una gradilla por 20 minutos aproximadamente a temperatura ambiente para la formación del coágulo (Henry, 2010).

Después se refrigera el tubo a una temperatura de 2 a 8°C por un tiempo de 2 horas, con la finalidad de que se permita la retracción del coágulo. Y por medio de la centrifugación durante 10 minutos a 3,000 r.p.m. se obtiene el suero (Instituto de Diagnóstico y Referencia Epidemiológicos “Dr. Manuel Martínez Báez”, 2020).

Finalmente se separa el suero en otro tubo nuevo de plástico rotulado con los datos del paciente. Debe refrigerarse a 4°C, o congelarse a -20°C, hasta su análisis; llevado por el mensajero hasta su destino.

Para las pruebas realizadas en sangre (carga viral y troponinas), una vez tomadas las muestras se refrigeran a 4°C hasta por 24 horas, sin tratamiento previo (González, 2010).

En el caso de las pruebas en orina y/o heces no requieren tratamiento previo a su refrigeración a 4°C.

Una vez acondicionadas las muestras, el Químico encargado en conjunto con el auxiliar realizan la estadística de muestras para su envío; que arroja los siguientes datos:

Cuadro 20. Pruebas especiales y envíos realizados de mayo a diciembre de 2020.

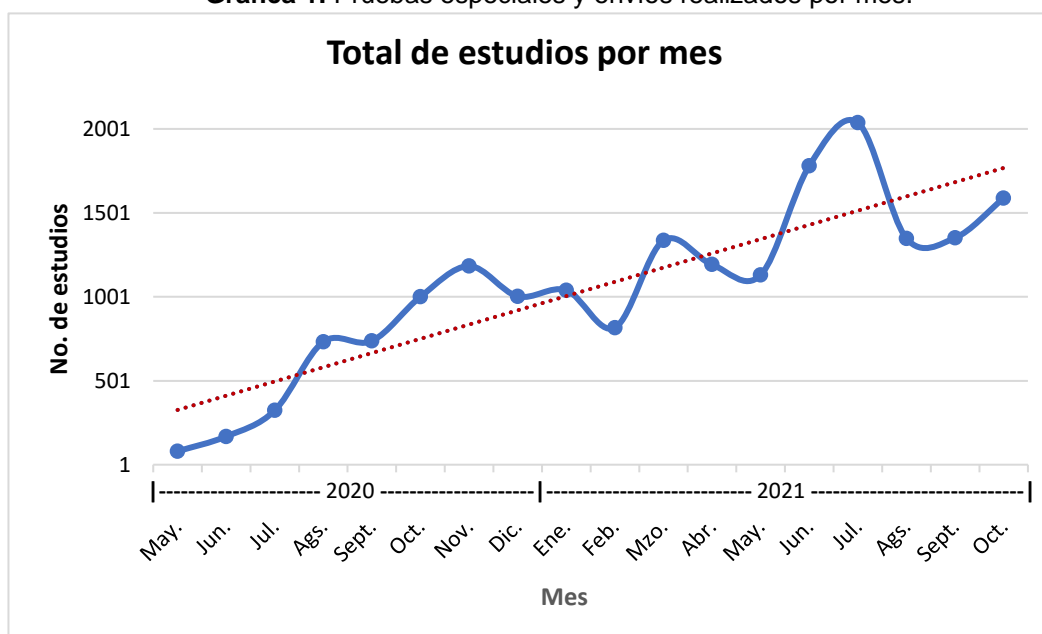
ESTUDIO	SUBÁREA DE ANÁLISIS	2020							
		May.	Jun.	Jul.	Ags.	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
VDRL	Inmunología	3	30	100	149	127	180	152	92
P.I.E.		15	10	6	8	22	21	22	13
Inmunoglobulinas		4	9	8	27	23	25	29	28
Procalcitonina		23	66	84	90	96	103	127	156
Ag. Prostático	Hormonas	2	7	10	97	124	123	367	240
Perfil Tiroideo		0	1	10	141	133	181	172	165
Perfil Hormonal		1	3	9	18	36	43	29	23
Panel Viral	Pruebas Virales	1	0	0	0	1	25	73	98
Carga Viral		3	25	86	136	103	216	129	101
Vitamina D	Vitaminas	1	2	5	10	8	18	15	22
Vitamina B12		1	9	2	10	12	14	8	15
Ac. Fólico		7	1	1	2	1	3	3	6
Toxinas AB	Estudios Especiales	0	0	0	0	2	1	10	6
Captación de Fe ⁺		0	0	1	10	11	9	5	5
Troponinas		19	4	1	3	1	1	4	2
Marc. Tumorales		1	2	1	32	38	39	39	32
Total		81	169	324	733	738	1002	1184	1004

Cuadro 21. Pruebas especiales y envíos realizados de enero a octubre de 2021.

ESTUDIO	2021									
	Ene.	Feb.	Mzo.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ags.	Sept.	Oct.
VDRL	196	104	155	166	124	135	201	104	132	189
P.I.E.	96	44	96	34	44	94	62	32	40	69
Inmunoglobulinas	16	26	39	48	41	42	52	23	33	40
Procalcitonina	197	154	180	92	65	55	69	342	73	67
Ag. Prostático	113	93	161	158	184	382	375	172	190	251
Perfil Tiroideo	145	161	269	236	259	405	514	215	350	341
Perfil Hormonal	37	17	44	49	40	58	52	44	37	51
Panel Viral	79	66	120	117	96	163	151	82	146	140
Carga Viral	79	74	130	158	101	134	194	99	137	165
Vitamina D	12	11	27	28	32	52	81	54	46	50
Vitamina B12	8	9	22	21	23	23	29	21	12	19
Ac. Fólico	3	7	10	10	17	17	14	12	8	15
Toxinas AB	20	12	24	13	15	17	7	4	6	7
Captación de Fe ⁺	3	7	17	18	42	120	160	116	103	126
Troponinas	6	1	2	1	1	1	1	3	2	3
Marc. Tumorales	30	31	41	44	47	83	76	26	37	55
Total	1040	817	1337	1193	1131	1781	2038	1349	1352	1588

El incremento de los estudios realizados en el H.G.Z. / M.F. # 8 “Dr. Gilberto Flores Izquierdo”, con respecto a los primeros meses de pandemia por COVID-19 hasta octubre de 2021, se representa en la gráfica 1:

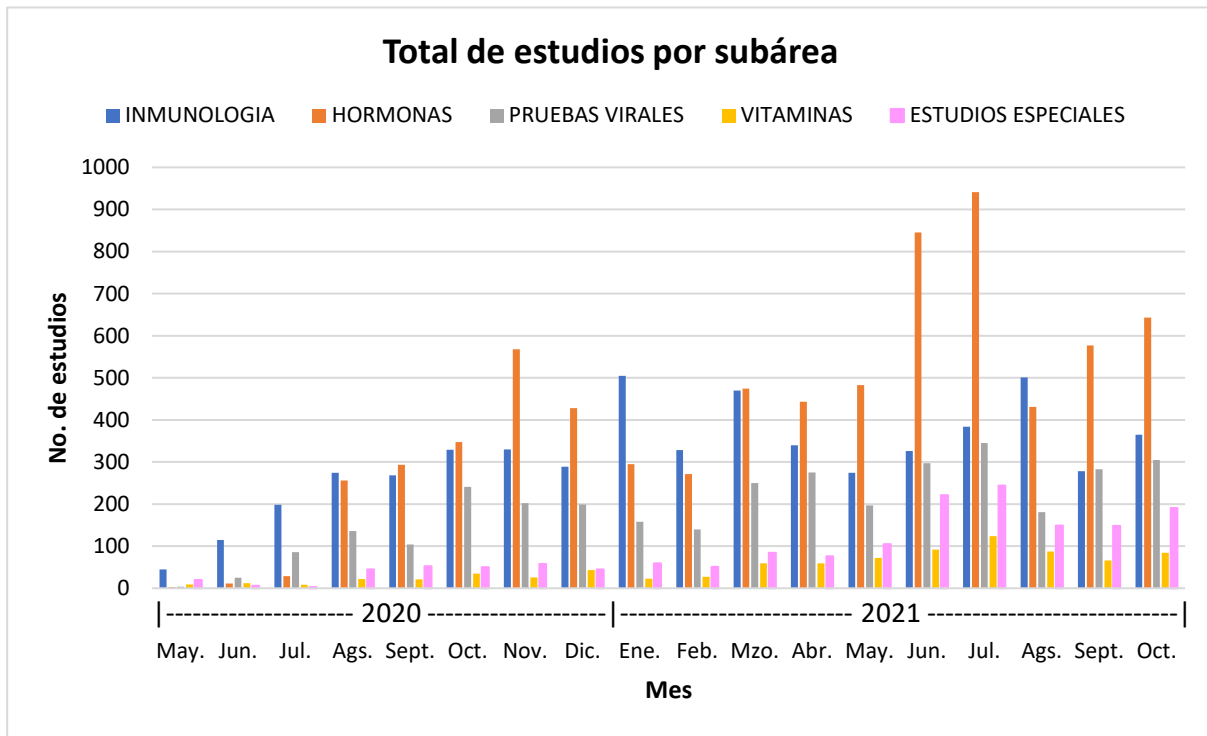
Gráfica 1. Pruebas especiales y envíos realizados por mes.



Se observa que sigue una tendencia casi lineal, estimando que se realizaron en promedio 1,048 estudios por mes con respecto al total (18,861) dentro de dicho periodo. Indicando una alta demanda de estas pruebas, a pesar de que en los primeros meses de pandemia se restringieron algunos servicios médicos y con ello se limitó la licitación para ciertas pruebas.

Para tener una idea más clara de cuántos y cuales estudios se procesan en el área de envíos y pruebas especiales, se representan separados por subárea de análisis de acuerdo con cada mes (gráfica 2), siendo mayormente solicitados los estudios hormonales en los meses de junio y julio de 2021:

Gráfica 2. Distribución de pruebas especiales y envíos realizados por mes, agrupados por subárea.



CONCLUSIONES

Los procesos preanalíticos sirven como apoyo para el personal de nuevo ingreso al laboratorio clínico, debido a que fomentan la autocapacitación de este. También ayudan a reforzar las medidas necesarias para el personal ya existente, con el fin de tener un control de calidad más riguroso y así, no tener variaciones en los resultados de análisis clínicos de los pacientes.

Se hace hincapié en la normatividad aplicable, para estandarizar los procesos operativos que no existían. De cara a futuros escenarios, sería conveniente incluirlos en los manuales de operación del laboratorio clínico del H.G.Z. / M.F. # 8 “Dr. Gilberto Flores Izquierdo” del IMSS porque debemos estar conscientes que vamos a aprender a vivir con esta nueva modalidad, ya que la enfermedad COVID-19 no es pasajera.

Lo anterior permite delegar responsabilidades a cada operativo dentro del laboratorio clínico, evitar contagios por SARS-CoV-2 en el personal, proporcionar consistencia en el proceso para el manejo de especímenes biológicos y mejorar la comunicación entre el personal. Cabe mencionar que el punto crítico del proceso es la preparación del personal dentro del laboratorio, porque con ello se logra la bioseguridad.

La Licenciatura de Ingeniería Química de la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza (FES-Z) imparte asignaturas como Estadística, Laboratorio y Taller de Proyectos (LTP), Matemáticas, Química, Administración de Proyectos, etcétera; que apoyaron en mi desempeño laboral en materia de salud. También, los temas revisados en la asignatura de Ingeniería de Procesos fueron la base para la identificación de las fases más importantes y las variables a controlar durante el proceso preanalítico. El uso y manejo del programa AutoCAD fue otra herramienta útil para la elaboración del plano de ubicación de áreas dentro del laboratorio de análisis clínicos.

REFERENCIAS

- Departamento de apoyo clínico y terapéutico. (2012). *Manual de toma de muestras*. Chile: Hospital Base Valdivia.
- Dirección de prestaciones médicas. (2020). *Guía para el uso del equipo de protección personal durante la epidemia por COVID-19 en el IMSS*. México: Gobierno de México.
- González, J. (2010). *Técnicas y métodos de laboratorio clínico*. (3ª ed.) Barcelona: Elsevier Masson.
- Henry, J. (2010). *El laboratorio en el diagnóstico clínico*. (20ª ed.) Nueva York: Marbán.
- Instituto de Diagnóstico y Referencia Epidemiológicos “Dr. Manuel Martínez Báez”. (2020). *Lineamientos para la toma, manejo y envío de muestras para diagnóstico a la red nacional de laboratorios de salud pública*. (1ª ed.) México: Secretaría de Salud.
- Koneman, E. (2008). *Koneman diagnóstico microbiológico: texto y atlas en color*. (6ª ed.) Buenos Aires: Médica Panamericana.
- Mosby. (2014). *Diccionario de Medicina*. Barcelona: Océano.
- Ortigoza, J. & Ruiloba de León, S. (2010). *Microbiología práctica*. (11ª ed.) México: Instituto Politécnico Nacional.
- Pagana, K. & Pagana, T. (2015). *Laboratorio clínico, indicaciones e interpretación de resultados*. (5ª ed.) México: El Manual Moderno.
- PANBIO™. (2020). COVID-19 Ag Rapid Test Device nasofaríngeo (Patente de México. Código 41FK10). Abbott laboratories de México, S.A. de C.V.
- Porth, C. (2010). *Fisiopatología. Salud-enfermedad: un enfoque conceptual*. (7ª ed.) Buenos Aires: Medica Panamericana.
- Sección de laboratorio y asuntos científicos (2012). *Glosario de términos sobre garantía de calidad y buenas prácticas de laboratorio*. Nueva York: Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2002). *Protección ambiental - Salud ambiental - Residuos peligrosos biológico-infecciosos - Clasificación y especificaciones de manejo* (NOM-087-ECOL-SSA1-2002).

Secretaría de Salud. (2011). *Para la organización y funcionamiento de los laboratorios clínicos* (NOM-007-SSA3-2011).

Secretaría de Salud. (2012). *Del expediente clínico* (NOM-004-SSA3-2012).

Secretaría de Salud. (2012). *Para la disposición de sangre humana y sus componentes con fines terapéuticos* (NOM-253-SSA1-2012).

Secretaría del Trabajo y Previsión Social. (2008). *Equipo de protección personal- Selección, uso y manejo en los centros de trabajo* (NOM-017-STPS-2008).

ANEXOS

A-1 Definiciones

Analito: Componente de interés analítico de una muestra. Son especies químicas cuya presencia o concentración se desea conocer (Sección de laboratorio y asuntos científicos, 2012).

Atención médica: Conjunto de servicios que se proporcionan al individuo, con el fin de promover, proteger y restaurar su salud (Secretaría de Salud, 2011).

Criterios de aceptación: Condiciones que han de cumplirse para que pueda considerarse que una operación, proceso o elemento (Secretaría de Salud, 2011).

Desinfección: quitar a algo la infección o propiedad de causarla, destruyendo los gérmenes nocivos o evitando su desarrollo (Real Academia Española, 2021).

Disposición final: son las medidas que se le aplican al equipo de protección personal deteriorado, de tal manera que sea una garantía de que ya no se volverá a utilizar como protección para el trabajador. Se refiere al destino final que se le da al equipo de protección personal una vez que ya no es útil (Secretaría de Salud, 2012).

Equipo de protección personal (EPP): conjunto de elementos y dispositivos, diseñados específicamente para proteger al trabajador contra accidentes y enfermedades que pudieran ser causados por agentes o factores generados con motivo de sus actividades de trabajo y de la atención de emergencias. En caso de que en el análisis de riesgo se establezca la necesidad de utilizar ropa de trabajo con características de protección, ésta será considerada equipo de protección personal (Secretaría de Salud, 2012).

Espujo: La expectoración (espujo) es el material expulsado hacia el exterior con la tos; ese material proviene del árbol bronquial (Mosby, 2014).

Esterilización: procedimientos físicos o químicos para eliminar o inactivar microorganismos viables (Secretaría de Salud, 2012).

Estudio de laboratorio: Análisis físico, químico o biológico de diversos componentes y productos del cuerpo humano, cuyas mediciones y resultados se obtienen a través del uso de diversas tecnologías, por personal facultado para ello, en un laboratorio clínico legalmente establecido.

La medición y resultados del análisis de componentes y productos del cuerpo humano, a través de tiras reactivas o tecnologías similares, que sean ofertados al público en general, será considerado un estudio de laboratorio (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2002).

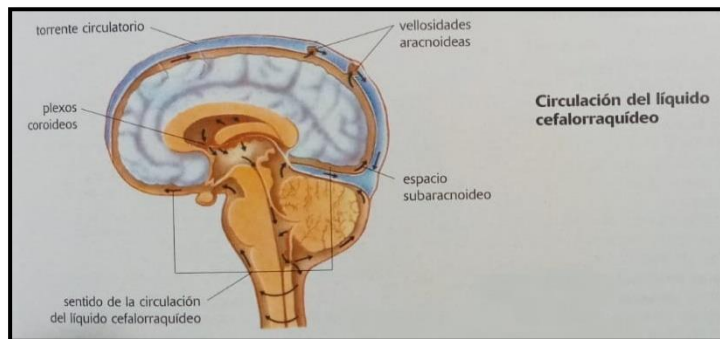
Factor de riesgo: condición que incrementa la probabilidad de desarrollar enfermedad o alteración de la salud (Secretaría de Salud, 2012).

Heces: Excrementos o productos de desecho del conducto digestivo que se forman en el intestino y se expulsan a través del recto. Las heces están constituidas por agua, residuos alimenticios, bacterias y secreciones del intestino y el hígado (Mosby, 2014).

Hisopado de secreción: Líquido o pus expulsado por la infección en una herida, vagina o uretra.

Laboratorio clínico: Establecimiento público, social o privado, legalmente establecido, independiente o ligado a otro establecimiento para la atención médica de pacientes hospitalarios o ambulatorios, que tenga como finalidad realizar análisis físicos, químicos o biológicos de diversos componentes y productos del cuerpo humano, cuyos resultados coadyuvan en el estudio, prevención, diagnóstico, resolución y tratamiento de los problemas de salud (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2002).

Líquido cefalorraquídeo: Líquido que fluye a través de los 4 ventrículos cerebrales, el espacio subaracnoideo y el canal espinal y que tiene un efecto protector de estas estructuras. Está compuesto fundamentalmente por secreciones de los plexos coroideos de los ventrículos laterales y el tercero y cuarto ventrículos permiten que el líquido fluya hacia los espacios subaracnoideos alrededor del cerebro la médula espinal. El flujo del líquido se dirige desde la sangre de los plexos coroideos a través de los ventrículos y el canal central hasta los espacios subaracnoideos y de ahí regresa a la sangre. El volumen del líquido cefalorraquídeo en el adulto es de aproximadamente 140 ml incluyendo los 23 ml de los ventrículos y los 117 ml de los espacios subaracnoideos del cerebro y la médula espinal (Mosby, 2014).



Líquido sinovial: Líquido claro y viscoso secretado en las bolsas y vainas tendinosas en las articulaciones. Contiene mucina, albúmina, grasa y sales minerales y sirve para lubricar las articulaciones (Mosby, 2014).

Matriz biológica: Material discreto de origen biológico del que se pueden extraer muestras que es posible procesar de forma reproducible. Como ejemplos cabe citar la sangre, el suero, el plasma, la orina, las heces, la saliva, el esputo y varios tejidos discretos (Porth, 2010).

Muestra: alícuota de sangre, plasma, suero o de un producto extraída del conjunto por métodos que permitan considerarla como representativa del mismo, empleada para fines de diagnóstico, comprobación o investigación, no utilizable para fines terapéuticos (Secretaría de Salud, 2012).

Orina: Líquido excretado por los riñones, conducido por los uréteres, almacenado en la vejiga y eliminado a través de la uretra. La orina normal es clara, color pajizo, levemente ácido y con característico olor a urea. Su densidad oscila entre 1.005 y 1.030. Sus constituyentes normales son agua, urea, cloruro sódico y cloruro potásico, fosfatos, ácido úrico, sales orgánicas y urobilina (Mosby, 2014).

Paciente externo: Se refiere a todo aquel paciente que llega a la recepción del laboratorio; con la finalidad de agendar cita, a la toma de muestras y/o recoger resultados de laboratorio.

Paciente hospitalizado: Se trata del paciente que requiere internamiento dentro de la unidad médica y se encuentra utilizando una cama.

Paciente: Todo aquel usuario beneficiario directo de la atención médica (Secretaría de Salud, 2011).

Plasma: Si la sangre se mantiene sin coagular por el agregado de un anticoagulante y luego se centrifuga, se separa en capas. La capa más baja contiene eritrocitos (o glóbulos rojos) y se denomina hematocrito. La capa intermedia, contiene leucocitos, es blanca o gris y se denomina capa leucoplaquetaria. El líquido traslúcido, amarillento, que se forma por encima de las células, es el plasma, el cual comprende alrededor del 55% del volumen total (Porth, 2010).

Residuos Peligrosos Biológico-Infeciosos (RPBI): Son aquellos materiales generados durante los servicios de atención médica que contengan agentes biológico-infecciosos según son definidos en esta Norma, y que puedan causar efectos nocivos a la salud y al ambiente (Sección de laboratorio y asuntos científicos, 2012).

Sangre: Líquido, generalmente color rojo, que circula por las arterias y venas del cuerpo de los animales, se compone de una parte líquida o plasma y de células en suspensión: hematíes, leucocitos y plaquetas, y cuya función es distribuir oxígeno, nutrientes y otras sustancias a las células del organismo, y recoger de estas los productos de desecho (Real Academia Española, 2021).

Secreción nasofaríngea: Salida de material líquido-mucoso por la nariz. El material puede ser mucosidad de la nariz y/o la faringe, o pus debido a infecciones o líquido cefalorraquídeo del cerebro.

Semen: Secreción espesa y blanquecina de los órganos reproductores del varón que se exterioriza por la uretra en la eyaculación. Consta de varios constituyentes, incluidos los espermatozoides en su plasma nutritivo y las secreciones de la próstata, las vesículas seminales y diversas otras glándulas (Mosby, 2014).

Suero: Cuando la sangre se separa del sistema circulatorio, coagula. El coágulo contiene células sanguíneas y filamentos de fibrina, formados por la conversión de la proteína plasmática fibrinógeno. Está rodeado por un líquido amarillo denominado suero (Porth, 2010).

Virus: Son pequeños fragmentos de ARN (ácido ribonucleico) o ADN (ácido desoxirribonucleico), algunos en una envoltura proteica llamada cápside, otros están rodeados por una membrana derivada de la célula a la que infectan (INECOL, 2021).