

“2020, Año de Leona Vicario, Benemérita Madre de la Patria”

Ciudad de México, a 18 de agosto de 2020

Oficio No. FGJCDMX/67745/085/2020-08

ASUNTO: CARTA DE TÉRMINO  
DE SERVICIO SOCIAL

MTRO. JESUS OBDULIO LÓPEZ MURILLO  
COORDINADOR DIVISIONAL DE SERVICIO SOCIAL  
DIVISIÓN DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA  
XOCHIMILCO  
P R E S E N T E

En relación al programa “Sistema de Servicio Social de Pasantes de la Procuraduría General de Justicia de la Ciudad de México”, me permito informarle que el alumno MIGUEL ADRIAN GAONA JIMENEZ, con número de matrícula 2142029241, de la Licenciatura en Química Farmacéutica Biológica, misma que se imparte en esa institución educativa, concluyó satisfactoriamente su Servicio Social, en la Coordinación General de Servicios Periciales, de conformidad con la Ley Reglamentaria del Artículo 5º Constitucional, relativo al ejercicio de las profesiones en la Ciudad de México, el Manual Administrativo y el Acuerdo No. 007/2010 de la entonces Procuraduría General de Justicia de la Ciudad de México, ahora Fiscalía General de Justicia de la Ciudad de México; además de otros trámites administrativos, durante el periodo comprendido del 03 de octubre de 2019 al 03 de abril de 2020, realizando cuatro horas diarias de lunes a viernes en turno vespertino de 17:00 a 21:00 horas, cubriendo un total de 480 horas.

Lo anterior con fundamento en los artículos Tercero y Séptimo Transitorios de la Ley Orgánica de la Fiscalía General de Justicia de la Ciudad de México.

Esperamos seguir contando con su valioso apoyo a nuestro programa en beneficio de la población estudiantil que usted dignamente representa.

Sin otro particular por el momento, reciba un cordial saludo.

ATENTAMENTE



MTRA. LIZBETH ROSAS RUIZ  
SUBDIRECTORA DE SERVICIO SOCIAL

LRR/CMPS/AVR;

Ciudad de México, 7 de septiembre del 2020

**DR. LUIS EDGAR GURROLA CHACON**  
**SUBDIRECTOR DE ENLACE ADMINISTRATIVO**  
**PRESENTE**

Por este conducto informo a usted, que el C. GAONA JIMENEZ MIGUEL ADRIAN, estudiante de la licenciatura de la carrera de Químico Farmacéutico Biológica DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA UNIDAD XOCHIMILCO, con número de registro 67745, concluyó su SERVICIO SOCIAL de forma satisfactoria en el LABORATORIO DE GENÉTICA FORENSE de la Coordinación General de Investigación de Servicios Periciales de la CDMX, dando comienzo el día 3 DE OCTUBRE DEL 2019 y termina el DIA 03 DE ABRIL DEL 2020, teniendo como tutor a quien suscribe, responsable del área en comento.

Sin más por el momento, agradezco la atención que sirva a brindar al presente, aprovechando la oportunidad para enviarle un cordial saludo.

**A T E N T A M E N T E**



**BIÓL. MARCO ANTONIO ABAUNZA ALOA**  
**JEFE DEL LABORATORIO DE GENETICA**

c.c.p.- DRA. MA. SEBERINA ORTEGA LOPEZ.  
COORDINADORA GENERAL DE INVESTIGACIÓN FORENSE Y SERVICIOS PERICIALES  
c.c.p.- Archivo

PROCURADURIA GENERAL DE JUSTICIA DEL  
DISTRITO FEDERAL

COORDINACION GENERAL DE SERVICIOS PERICIALES  
LABORATORIO DE GENETICA FORENSE



"2020, año de Leona Vicario, Benemérita Madre de la Patria"

Ciudad de México a 07 de septiembre de 2020  
Oficio No. 102.010/1516/2020

**LIC. LIZBETH ROSAS RUIZ**  
**SUBDIRECTORA DE SERVICIO SOCIAL**  
**P R E S E N T E.**

Atendiendo instrucciones de la Coordinadora General de Servicios Periciales, me permito informar a usted, que el **C. GAONA JIMENEZ MIGUEL ADRIAN** estudiante de la Carrera de **QUIMICO FARMACEUTICO BIOLÓGICO**, realizó satisfactoriamente su **Servicio Social** en el Laboratorio de Genética Forense de esta Coordinación General de Servicios Periciales, durante el periodo que comprende **del 03 de octubre del 2019 al 03 de abril de 2020**, demostrando capacidad profesional en los asuntos que se le encomendaron, cumpliendo con las 480 horas requeridas.

Por lo anterior, me permito solicitarle atentamente, gire sus apreciables instrucciones a quien corresponda a efecto de dar por cumplido su **Servicio Social** del citado prestador.

Sin otro particular por el momento, hago propicia la ocasión para enviarle un cordial saludo.

**ATENTAMENTE**  
**SUFRAGIO EFECTIVO, NO REELECCIÓN.**  
**EL SUBDIRECTOR DE ENLACE ADMINISTRATIVO**

**LUIS EDGAR GURROLA CHACON**

C.c.e.p. **DRA. MARÍA SEBERINA ORTEGA LÓPEZ**, Coordinadora General de Servicios Periciales. Presente.



Mtra. María Elena Contreras Garfias  
Directora de la División de Ciencias Biológicas y de la Salud  
**PRESENTE**

Por este medio le informo del término del Servicio Social, cuyos datos son los siguientes :

Fecha de Recepción	Día	Mes	Año	Fecha de Aprobación	Día	Mes	Año
--------------------	-----	-----	-----	---------------------	-----	-----	-----

**Datos del Alumno**

Nombre : Miguel Adrián Gaona Jiménez

Matrícula : 2142029241      Licenciatura : Química Farmacéutica Biológica

Domicilio : Juan Cuamatzin No. 49-A Interior 201 Col. Centro Alcaldía Venustiano Carranza C.P. 15100

Teléfono : (55) 57647962      Celular : 5532459181

Correo Electrónico : adrianmgspw@hotmail.com      CURP : GAJM950116HDFNMG04

**Datos del Proyecto**

Nombre del Proyecto : Sistema de Servicio Social de Pasantes de la Procuraduría General de Justicia de la Ciudad de México

Lugar donde se realizó el Servicio Social : Procuraduría General de Justicia de la Ciudad de México

Dependencia : Gobierno de la Ciudad de México

Entidad Federativa : Distrito Federal

Municipio : Cuauhtémoc      Localidad : Doctores

Fecha de Inicio	Día	Mes	Año	Fecha de Término	Día	Mes	Año
	3	10	2019		3	4	2020

**PARA SER LLENADO POR LOS ASESORES**

Sector: 3.- Público       Tipo: 1.- Externo

Orientación: 10.- Otros

**FIRMAS**

*María Elisa Drago S. 17243*  
Dra. María Elisa Drago Serrano  
Asesor Interno  
Nombre, firma y No. Económico

*Miguel Adrián Gaona Jiménez*  
Miguel Adrián Gaona Jiménez  
Alumno  
Nombre, firma

*Lizbeth Rosas Ruiz*  
Lic. Lizbeth Rosas Ruiz  
Asesor Externo  
Nombre, firma y No. Económico

*Felipe Mendoza Pérez*  
M. en C. Felipe Mendoza Pérez  
Vo. Bo. de la Comisión  
Nombre y firma de la persona que autoriza



Casa abierta al tiempo

# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA

## UNIDAD XOCHIMILCO

“SISTEMA DE SERVICIO SOCIAL DE PASANTES DE LA  
PROCURADURIA GENERAL DE JUSTICIA DE LA CIUDAD DE  
MÉXICO”

REPORTE DE SERVICIO SOCIAL

PRESENTA: MIGUEL ADRIAN GAONA JIMENEZ

MATRICULA: 2142029241

LICENCIATURA: QUÍMICA FARMACÉUTCA BIOLÓGICA

ASESORA INTERNA: DRA. MARIA ELISA DRAGO SERRANO *Vobo*

No. ECONÓMICO: 17243

ASESORA EXTERNA: LIC. LIZBETH ROSAS RUÍZ *Maria Elisa Drago S.*

SUBDIRECTORA DE SERVICIO SOCIAL DE LA PGJCDMX *Lizbeth Rosas Ruíz*

SUPERVISOR INMEDIATO: BIOL. MARCO ANTONIO

ABAUNZA ALOA *MA*

JEFE DEL LABORATORIO DE GENETICA DE LA PGJCDMX

LUGAR DE REALIZACIÓN: PROCURADURIA GENERAL DE JUSTICIA DE LA  
CIUDAD DE MÉXICO (PGJCDMX)

03 DE OCTUBRE DE 2019 – 03 DE ABRIL DE 2020

Fiscalía  
General  
de Justicia  
Distrito Federal

PROCURADURIA GENERAL DE JUSTICIA DE LA  
CIUDAD DE MÉXICO (PGJCDMX)  
DISTRITO FEDERAL

COORDINACIÓN GENERAL DE SERVICIOS PERICIALES  
LABORATORIO DE GENÉTICA FORENSE

## **INDICE**

<b>RESUMEN</b>	<b>3</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>4</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>5</b>
<b>MARCO TEORICO</b>	<b>7</b>
<b>JUSTIFICACION</b>	<b>9</b>
<b>OBJETIVO GENERAL</b>	<b>9</b>
<b>Objetivos Especificos</b>	<b>9</b>
<b>METODOLOGIA</b>	<b>10</b>
<b>RESULTADOS</b>	<b>11</b>
<b>CONCLUSIÓN</b>	<b>12</b>
<b>BIBLIOGRAFIA</b>	<b>13</b>

## RESUMEN

**Introducción:** El Laboratorio de Genética de la Procuraduría General de Justicia de la Ciudad de México (PGJCDMX) aplica metodologías para analizar muestras a fin de proveer evidencias científicas que apoyen los dictámenes periciales de delitos. Una técnica que se aplica para la identificación de una presunta agresión sexual es la detección de la amilasa salival **Justificación:** La detección de amilasa es una prueba presuntiva para confirmar la culpabilidad del presunto agresor mediante pruebas más sensibles como las metodologías moleculares **Objetivo General:** Aplicar técnicas moleculares para el análisis de muestras forenses **Objetivo específico:** analizar la amilasa en muestras de saliva **Metodología:** Se recolectaron 46 muestras de saliva (octubre de 2019 a marzo de 2020) de víctimas de agresiones sexuales. La recolección se realizó con hisopos estériles humedecidos con solución isotónica. Los hisopos se rehidrataron con 500 µl de agua inyectable estéril y se centrifugaron a fin de extraer la amilasa. Un volumen de 50 µl del extracto se mezcló con 8 µl de SALIgAE® (cat. 903295, Abacus Diagnostic, West Hill CA, USA). Transcurridos 8 minutos de incubación a temperatura ambiente, se observó si hubo un cambio de color amarillo (positivo) incoloro (negativo) **Resultados:** De las 46 muestras se obtuvo 56.52% como positivo y 43.48% como negativo **Conclusión:** Esta prueba sirve como apoyo para la prueba confirmativa basada en la detección molecular de ADN en saliva del presunto agresor. Como limitantes podemos decir que la amilasa podría dar falsos positivos debido a la presencia de otras sustancias tóxicas.

Palabras clave:

saliva, enzima, culpabilidad, ADN, SALIgAE®, amilasa, identificación, justicia, agresión, sexual.

## **ABSTRACT**

**Introduction:** The Genetics Laboratory of the Attorney General of Mexico City (PGJCDMX Spanish acronym) applies methodologies to analyze samples in order to provide scientific evidences that supports expert opinions on crimes. A technique that is applied to identify a suspected sexual assault is the detection of salivary amylase **Justification:** The detection of amylase is a presumptive test to confirm the guilt of the alleged aggressor through more sensitive tests such as molecular methodologies **General Objective:** Apply molecular techniques for the analysis of forensic samples **Specific Objective:** to analyze amylase in saliva samples **Methodology:** A total collection of 46 saliva samples was made from October 2019 to March 2020. The study population was women and men victims of different sexual assaults. For the sample collection, 3 sterile swabs, cytobrush, erlenmeyer, isotonic solution and/or water for injection were required. A swab with the collected sample was chosen and hydrated with 500 µl of sterile injectable water for 5 minutes in a 2 ml eppendorf tube. The swab was removed from the tube to centrifuge the sample at 12,000 rpm for 1 minute at 27°C, until obtaining a sample volume of 50 µl. Subsequently, a volume of 8 µl of SALIgAE® (cat. 903295, Abacus Diagnostic, West Hill CA, USA) was added, the mixture was homogenized. After 8 minutes of incubation at room temperature reaction was visualized and detected as colorless (negative) yellow (positive). **Results:** Of the 46 samples, 56.52% was obtained as positive and 43.48% as negative occurring within the different cases that arrived from the month of October 2019 to the month of March 2020 **Conclusion:** The results obtained indicate that there was a 56.52% of cases of guilt since the amylase test was positive. This screening test is indicative to apply the confirmatory test of DNA analysis in saliva samples. As limitation we can say that amylase could give false positives due to the presence of other toxic substances.

Keywords:

Saliva, enzyme, guilt, DNA, SALIgAE®, amylase, identification, justice, aggression, sexual assault.



## **INTRODUCCIÓN**

Debido a la necesidad de crear una metodología para el estudio sistemático de las evidencias en hechos delictuosos y con la finalidad de obtener la identidad del probable responsable, se creó el Laboratorio de Genética de la Procuraduría General de Justicia de la Ciudad de México (PGJCDMX).

Desde entonces, el Laboratorio de Genética de la PGJCDMX ha contribuido a mejorar la certeza en la procuración y administración de la justicia, siendo el testimonio científico el factor decisivo para la resolución de los diferentes delitos que ocurren en la Ciudad de México.

El estudio criminalístico de huellas dactilares, sangre, saliva, semen, pelos y otros indicios de origen físico encontrados en las diferentes escenas del crimen, pueden ser más convincentes para un juez, que la declaración de un testigo ocular. Por tal motivo, el Laboratorio de Genética de la PGJCDMX vigila la investigación, sometiendo las nuevas teorías y verificaciones independientes con el fin de que el resultado refleje en la verdad indiscutible de los hechos.

En un proceso penal, los adversarios presentarán opuestas opiniones de expertos, dejando en manos del juez la evaluación crítica de la evidencia, tomando con base a los fundamentos científicos, una resolución determinada.

En un lugar de hechos en casos de los homicidios, los fluidos biológicos de la víctima (sangre, sudor, lágrimas, saliva, *mucus* nasal... etc.) pueden estar impregnadas en la ropa del sospechoso; en los casos de violación el violador puede dejar el semen sobre la víctima o bien en las prendas.<sup>1,3,4</sup>

En este trabajo se reportan los datos de la evaluación de la amilasa salival en muestras de víctimas de delitos sexuales.

## **MARCO TEORICO**

En Laboratorio de Genética de la PGJCDMX el análisis de la evidencia realizado de manera multidisciplinaria por expertos de cada área exige una alta especialización en la materia. El resultado de esta interacción de ciencias nos puede conducir a obtener la identidad del individuo infractor.

La finalidad del Laboratorio de Genética de la PGJCDMX incluye la identificación confiable del delincuente, de cadáveres irreconocibles (quemados o mutilados) y la comprobación de algún indicio biológico recolectado de un lugar de hechos (crímenes; asalto con violencia o violación) pertenece o tiene relación con un probable responsable. Otra tarea del Laboratorio de Genética de la PGJCDMX es abordar aspectos sobre problemas de disputa de paternidad u otros en los que se requiera tener la certeza de la relación biológica entre

individuos.

En el Laboratorio de Genética de la PGJCDMX, la identificación de muestras de los colectadas de los protagonistas de un presunto delito y/o del lugar de los hechos se basa mediante metodologías moleculares por medio de las cuales se caracterizan marcadores genéticos y técnicas bioquímicas.

Se entiende por marcador genético, al gen  $\alpha$ -numérico del ácido desoxirribonucleico (ADN) cuya expresión fenotípica generalmente es fácilmente discernida. Este marcador genético  $\alpha$ -numérico es usado para identificar un individuo o célula que lo porta o bien, como prueba para marcar un núcleo, cromosoma o *locus*. Sin embargo, existen grandes limitaciones para evidenciar la presencia de un marcador determinado si se analiza su expresión fenotípica. Lo anterior se debe a los efectos que ejercen los efectores ambientales tal es el caso del calor, humedad, temperatura, radiación; la alteración estructural y fisiológica de estos marcadores también puede ser causada por las bacterias entre otros.

Otra técnica utilizada dentro del Laboratorio de Genética Forense de la PGJCDMX es el análisis de la amilasa salival. En el presente reporte se presentan datos del análisis de la amilasa salival en muestras de víctimas sexuales.<sup>4,7,8</sup>

### **Saliva**

La saliva es un fluido biológico transparente producido por las glándulas salivales que desembocan en la cavidad bucal. La saliva tiene un pH ligeramente alcalino, contiene agua, mucoproteínas, proteínas, sales, células de descamación del epitelio oral y puede contener leucocitos. La saliva permite lubricar alimentos para iniciar la digestión del almidón por la enzima amilasa. Los humanos producen de 1 a 1.5 litros de saliva por día. Las amilasas son ubicuas y se encuentran tanto en plantas como en animales. La enzima es abundante en la saliva humana en cantidades fácilmente detectables, los enfermos con pancreatitis pueden tener altos niveles de amilasa en la sangre.<sup>7,8</sup>

El análisis de la amilasa salival se utiliza mucho para investigación pericial, porque es una enzima que se encuentra en una alta concentración en la saliva de la mayoría de las personas: los fluidos biológicos como el semen, orina o el fluido vaginal se encuentra en muy baja concentración.<sup>3,7,9</sup>

### **Amilasa**

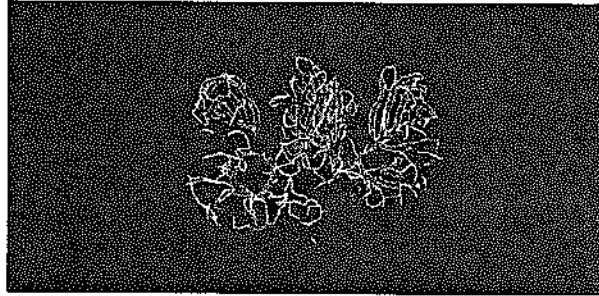
#### **Origen**

La amilasa salival es una hidrolasa cuya función es la de digerir el glucógeno y el almidón. La amilasa se distribuye en el páncreas, glándulas salivares y, en menor medida, en las trompas de Falopio, el músculo esquelético, el intestino, la próstata y el ovario. Se elimina por la orina.<sup>7</sup> La amilasa se produce principalmente en las glándulas salivales y en el

páncreas. Cuando una de estas glándulas se inflama aumenta la producción de amilasa y aparece elevado el nivel en sangre.

### Estructura Química

La amilasa está constituida de una sola cadena peptídica, con un peso molecular de 54 kDa (masa molar), cuya actividad óptima se encuentra a un pH de 6,9 y 7,9. **Figura 1.**<sup>7,8</sup>



**Figura 1.** Estructura terciaria de la amilasa

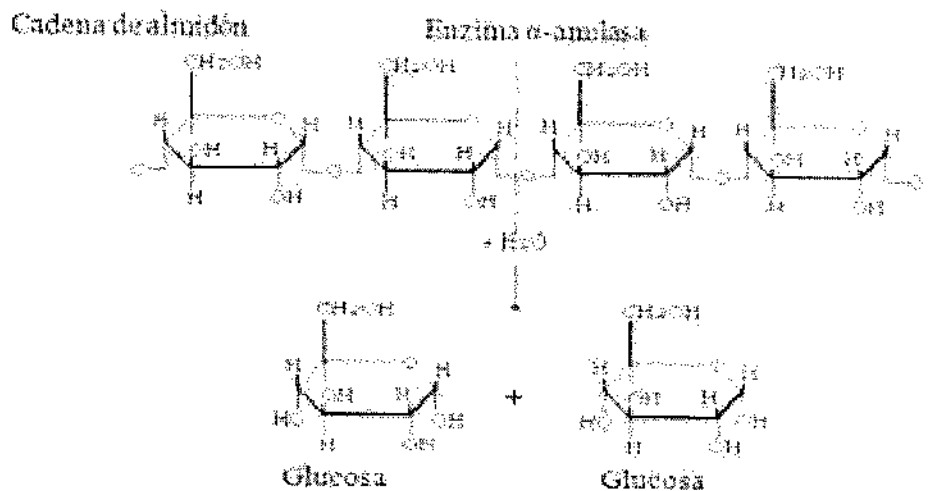
### Clasificación

$\alpha$ -Amilasa: Nombre alternativos: 1,4- $\alpha$ -D-glucano-glucanohidrolasa; glucogenasa. Las  $\alpha$ -amilasa son metaloenzimas de calcio, completamente funcionales en ausencia de este mineral. Dado que puede actuar en cualquier punto de la cadena del almidón y glucógeno es más rápida que la  $\beta$ -amilasa. Por ser dependientes de calcio son afuncionales por la ausencia de iones del calcio. En el que a lo largo de cualquier punto de la cadena de carbohidratos descomponiéndolos en dextrina desde la amilopectina. Dado que puede actuar en cualquier punto de la cadena es más rápida que la  $\beta$ -Amilasa. En los animales, vegetales y microorganismos la  $\alpha$ -amilasa es una enzima digestiva mayor degradando el almidón, su pH óptimo está entre 6.7 y 7.0.

$\beta$ -Amilasa: Nombres alternativos: 1,4- $\alpha$ -D-glucano-maltohidrolasa; amilasa sacarogénica. La  $\beta$ -amilasa es también sintetizada por bacterias, hongos y plantas, aunque en el organismo humano carece de  $\beta$ -Amilasa, que en los herbívoros facilita la digestión de la celulosa. Por esta razón el ser humano es incapaz de aprovechar la celulosa.<sup>7,8</sup>

### Actividad enzimática

La amilasa rompe enlaces O- $\alpha$ -1,4-glucosídicos de los polisacáridos, degradándolos a oligosacáridos, disacáridos y monosacáridos para formar azúcares simples. La amilasa actúa desde el extremo no reductor de la cadena; cataliza la hidrólisis del segundo enlace  $\alpha$ -1,4, para generar dos unidades de glucosa (maltosa). Muchos microorganismos también producen amilasa para degradar el almidón extracelular. **Figura 2.**<sup>8</sup>



**Figura 2.** Reacción bioquímica de la amilasa

### Importancia forense

La saliva es uno de los vestigios biológicos más buscados en los laboratorios forenses porque aparece asociada a muestras que pueden tener intereses en cualquier delito como colillas de cigarro, recipientes de bebidas (vasos, tazas, botellas, etc.), chicles, cepillos de dientes, sellos, etc. El análisis de la saliva tiene impacto en los delitos de abusos y agresiones sexuales porque aporta datos muy relevantes, especialmente cuando las víctimas son menores o cuando las agresiones se realizan con preservativo. La saliva se puede recoger una muestra útil para identificación, hasta 48 horas después de que fue depositada sobre la piel de una posible víctima. En el caso que la víctima se haya lavado, la toma de muestra pierde su valor probatorio. Las evidencias como cigarrillos, vasos, botellas, embaladas y almacenadas adecuadamente puede preservarse la actividad de la amilasa por más tiempo.

La saliva puede recolectarse con hisopos tomados de áreas anatómicas tales como la zona peri bucal, parte superior del tórax, pecho, abdomen, glúteos, extremidades superiores (parte superior de brazos y hombros), extremidades inferiores, cara interna de región superior de muslos, mordeduras de piel y ropa.<sup>3,7,8</sup>

Las implicaciones medico legales del análisis de la saliva son especialmente importantes en los delitos, tales como asalto sexual, abuso sexual y homicidios. La enzima amilasa es una sustancia que siempre está presente en la saliva, por lo que desde el punto de vista criminalística, su hallazgo aporta importante información en la investigación del hecho delictivo.

En el Laboratorio de Genética de la PGJCDMX se usa la prueba de SALigAE® (cat. 903295, Abacus Diagnostic, West Hill CA, USA) para la identificación de la amilasa salival.

El mecanismo exacto de la prueba no se conoce debido a su naturaleza patentada y su

estado comercialmente inédito. Si la validación muestra que esta prueba es precisa en la identificación de la saliva, podría proporcionar a cualquier prueba forense una herramienta valiosa para localizar este valioso tipo de evidencia. Este reactivo químico tiene como ventajas su sensibilidad y especificidad, requiere de cantidades muy mínimas de muestra para su realización en cuestión de minutos. Cuando el reactivo se le agrega un extracto de saliva, el cambio de incoloro a amarillo brillante indica la presencia de amilasa. Dentro de las desventajas de este reactivo químico tenemos que puede ocasionar falsos positivos es decir que después del rango del tiempo establecido puede virar en el color deseado ocasionando que las muestras a analizar se descarten y no se realice su extracción y purificación. Otra desventaja es que la prueba es presuntiva es decir no nos da el 100% de confiabilidad de que el presunto culpable sea quien cometió el hecho delictivo. Los fabricantes aún no han revelado el mecanismo de reacción del test de saliva SaligAE® (forensic identification of saliva, Abacus Diagnostic).<sup>8,9</sup>

### **JUSTIFICACIÓN**

En el Laboratorio de Genética Forense de la PGJCDMX, existe un sistema de identificación a través del material genético, se tiene diseñada una metodología a seguir en el estudio de la evidencia con fines identificativos. A las evidencias que el Ministerio Público envía al laboratorio, se le aplican diferentes técnicas que van desde las orientativas hasta la confirmación, cada una de ellas son aplicadas con el propósito de confirmar una hipótesis sobre lo que se presume estar buscando.

La amilasa salival puede ser una herramienta valiosa, cuando se utiliza para demostrar la asociación entre una víctima y un sospechoso. El contar con una base de datos de perfiles de ADN permite realizar comparaciones y así descartar de manera confiable a personas inocentes en las investigaciones. Así mismo se tendría un fundamento más sólido para la acusación del verdadero responsable, además podrían minimizarse los costos en algunas investigaciones y en su caso también el tiempo.<sup>8</sup>

### **OBJETIVO GENERAL**

- Aplicar técnicas moleculares para el análisis de muestras forenses.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Analizar la amilasa en muestras de saliva.

### **METODOLOGÍA**

#### **Población de estudio**



Se hizo una recolección total de 46 muestras de saliva de octubre de 2019 a marzo de 2020. La población de estudio fueron mujeres y hombres víctimas de diferentes agresiones de tipo sexual. El criterio de recolección de las muestras mayores 15 años a menores de 60 años.

#### **Recolección de muestras**

Para la recolección de estas muestras, fue necesario el siguiente instrumental: Tubos de ensayo de 15 cm de largo, que contendrán en su interior 3 hisopos estériles, citocepillo, matraces Erlenmeyer, porta objetos, solución salina isotónica y agua inyectable.

La toma de muestra se realizó bajo el consentimiento de la persona afectada y mediante la intervención de un médico y del mismo sexo que la persona agredida a fin de garantizar absoluta seriedad, discreción y respetabilidad. La recolección de la muestras se llevó cabo en zonas como cuello, pecho y genitales.

Se extrajo el hisopo de la zona de recolección de la muestra y se realizó de inmediato un frotis, teniendo especial cuidado de no pasar más de una vez el algodón del hisopo, sobre la misma superficie.

Las prendas de ropa interior, sábanas, pañuelos desechables o cualquier otro objeto que se consideró relacionado con el hecho, se embolsó en bolsas de plástico sellándolas con una etiqueta, en donde además de los datos usuales se anotó el lugar donde se recolectó.<sup>8</sup>

#### **Embalaje de muestras**

Todas las muestras que se tomaron se embalsaron, se etiquetaron en el embalaje con los siguientes datos<sup>8</sup>:

- a) Carpeta de investigación y/o expediente.
- b) Fecha y hora en que se recolectó la evidencia.
- c) Nombre de la persona a quien se le tomo
- d) Nombre del investigador que realizó la toma.

#### **Análisis de la amilasa salival**

Se procedió a la extracción de la amilasa salival de acuerdo a lo siguiente: se eligió un el hisopo con la muestra recolectada se hidrató con 500 µl de agua inyectable estéril por 5 minutos en un tubo eppendorf de 2 mL. Se removió el hisopo del tubo para centrifugar la muestra a 12,000 rpm por 1 minuto a 27°C. Posteriormente se recolectaron 450 µl de sobrenadante hasta obtener un volumen concentrado de la muestra total de 50 µl. En esta última muestra se formó un precipitado el cual contiene el material genético para su futura extracción y obtención de perfil genético. Para el ensayo de la amilasa el volumen de 50 µl del extracto de la saliva se mezcló con 8 µl de SALIgAE® (cat. 903295, Abacus Diagnostic,

West Hill CA, USA). La mezcla se homogenizó y se incubó a temperatura ambiente. Transcurridos los 8 minutos se observó si hubo un cambio de color amarillo (positivo) incoloro (negativo).<sup>8</sup>

## RESULTADOS

De las 46 muestras analizadas se obtuvo 56.52% fue positivo 43.48% fue negativo (Tabla 1).

**Tabla 1**

AMILASA SALIVAL		
Muestra	Periodo Mensual	Actividad Enzimática
1	Octubre	Positivo
2	Octubre	Positivo
3	Octubre	Positivo
4	Noviembre	Negativo
5	Noviembre	Negativo
6	Noviembre	Positivo
7	Diciembre	Positivo
8	Diciembre	Negativo
9	Diciembre	Negativo
10	Diciembre	Positivo
11	Diciembre	Negativo
12	Diciembre	Negativo
13	Enero	Positivo
14	Enero	Positivo
15	Enero	Positivo
16	Enero	Negativo
17	Enero	Negativo
18	Enero	Positivo
19	Enero	Negativo
20	Febrero	Positivo
21	Febrero	Positivo
22	Febrero	Negativo
23	Febrero	Negativo
24	Febrero	Negativo

25	Febrero	Positivo
26	Febrero	Positivo
27	Febrero	Positivo
28	Febrero	Positivo
29	Febrero	Positivo
30	Febrero	Positivo
31	Febrero	Positivo
32	Febrero	Positivo
33	Febrero	Negativo
34	Febrero	Negativo
35	Marzo	Negativo
36	Marzo	Negativo
37	Marzo	Positivo
38	Marzo	Negativo
39	Marzo	Negativo
40	Marzo	Positivo
41	Marzo	Negativo
42	Marzo	Positivo
43	Marzo	Positivo
44	Marzo	Positivo
45	Marzo	Positivo
46	Marzo	Negativo

## CONCLUSIÓN

Los resultados obtenidos indican que hubo un 56.52% de casos de presunta culpabilidad ya que dieron como positivo la prueba de amilasa. Eventualmente esta tiene como importancia ya que es una prueba que sirve como antecedente para la prueba confirmativa para la extracción y purificación del ADN que hay saliva. Ya una vez obtenido el genómico de ADN se lleva a Pre-PCR para amplificar el material genético obtenido anteriormente. Así mismo estos resultados reflejan que a un prevalecen los casos de delitos sexuales en la Ciudad de México.

El SALigAE® (forensic identification of saliva, Abacus Diagnostic) identifica la presencia de amilasa en la saliva tras 8 minutos de incubación. El virre de color tras 10 o 15 minutos reflejaría un falso positivo. La prueba de la amilasa con SALigAE® (forensic identification

of saliva, Abacus Diagnostic), podría dar falsos positivos también por la presencia de otras sustancias tóxicas, alcohol, nicotina o drogas. Otra limitante de este estudio radica en que el número de muestras analizadas fue reducido lo que no refleja la frecuencia real de delitos sexuales y por ello están subdocumentados.

Con base a lo anterior se puede concluir se cumplió el objetivo de evaluar el % de casos positivos de culpabilidad.<sup>8,9</sup>

## **BIBLIOGRAFIA**

- 1.- Rangel, H. V. Las pruebas de ADN en el contexto forense. Revista de Ciencias Forenses de Honduras. Febrero 2017. 27-37.  
<https://www.infobioquimica.com/new/wp-content/uploads/2018/04/RCFH3-2-2017.pdf#page=30>
2. - The New York-Mid-Atlantic Consortium for Genetic and Newborn Screening Services. Cómo entender la genética: Una guía para pacientes y profesionales médicos en la región de Nueva York y el Atlántico Medio. Washington (DC). Julio 2009. 117-90. Anexo I, metodologías de pruebas genéticas.  
[https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK132207/pdf/Bookshelf\\_NBK132207.pdf](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK132207/pdf/Bookshelf_NBK132207.pdf)
3. – Breeze, R. Microbial Forensics. México. Ed. Academic Press. Agosto 2010. P. 217-235
4. - Ferro V. J. M. El método técnico-científico en la investigación del delito. España. Ed. Alcalá. Marzo 2013. P. 89-101
- 5.- Carter D. Forensic Microbiology. USA. Ed. Wiley. Mayo 2017. P. 94-118
- 7.- Análisis de amilasa en suero. Julio 2010.  
[http://www.tuotromedico.com/temas/amilasa\\_en\\_suero.html](http://www.tuotromedico.com/temas/amilasa_en_suero.html)
- 8.- Lazaro J, O. Manual de laboratorio. Dirección General de Servicios Periciales. Procuraduría General de Justicia del Distrito Federal. Procuraduría General de Justicia del Estado de Oaxaca. Enero 1997. P. 101-132
- 9.- Validation of Abacus SALIgAE® Test for the Forensic Identification Of Saliva. Octubre 2005.  
<https://pdfs.semanticscholar.org/4362/b9f046cf783757e72b22b4e1dd8e3108c06a.pdf>