

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE QUÍMICA Y FARMACIA**



**DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO MÁXIMO DE NICOTINA PRESENTE EN
LAS DIFERENTES MARCAS DE MAYOR CONSUMO DE CIGARILLOS EN
EL PAÍS**

**TRABAJO DE GRADUACIÓN PRESENTADO POR:
JAVIER GAMALIEL HERNANDEZ PEÑA**

**PARA OPTAR AL GRADO DE:
LICENCIATURA EN QUÍMICA Y FARMACIA**

OCTUBRE DE 2007

SAN SALVADOR EL SALVADOR, CENTRO AMERICA.



©2004, DERECHOS RESERVADOS

Prohibida la reproducción total o parcial de este documento,
sin la autorización escrita de la Universidad de El Salvador

<http://virtual.ues.edu.sv/>

SISTEMA BIBLIOTECARIO, UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

Rectora

Dra. Maria Isabel Rodríguez

Secretaria General

Licda. Alicia Margarita Rivas de Recinos

FACULTAD DE QUÍMICA Y FARMACIA

Decano

Lic. Salvador Castillo.

Secretaria

MSc. Miriam del Carmen Ramos de Aguilar

COMITÉ DE TRABAJOS DE GRADUACIÓN

Coordinadora General

Licda. Maria Concepción Odette Rauda Acevedo

Asesora de Área

Gestión Ambiental: Toxicología y Química Legal

Licda. Maria Luisa Ortíz de López

Asesora de Área

Control de Calidad de Productos Farmacéuticos, cosméticos y Veterinarios

MSc. Rocío Ruano de Sandoval

Docentes Directores

Licda. Digna Padilla de García

Lic. Arturo Alfonso García Mazzini

Agradecimientos

Agradezco a Dios Padre todo poderoso por permitirme llegar hasta este momento de la vida, en donde se cierra una página del que hacer estudiantil y se abren otras en el marco de lo profesional.

A mis docentes directores, Licenciado Arturo Alfonso García mazzini y Licenciada Digna padilla de García, por la amistad, los consejos, la formación profesional y todo el apoyo incondicional brindado.

A los docentes Asesores de Área y General, Licda. Maria Luisa Ortíz de López, MSc. Rocío Ruano de Sandoval y Licda. Maria Concepción Odette Rauda Acevedo por sus observaciones y sugerencias en el presente trabajo.

A todo el personal docente, administrativo y operativo de la Facultad de Química y Farmacia por las enseñanzas y conocimientos ofrecidos.

A mis padrinos Alfredo Menjivar y Zoila de menjivar, por su ayuda incondicional

A la familia Osorio Turcios en donde siempre encontré apoyo y sabios consejos

A mi esposa Esther por su amor y apoyo profesional incondicional, así mismo agradezco a mi suegra Esther y cuñados Jaime y Francisco por su apoyo.

A mis amigos Mauricio Alfaro, Reyner Osorio, Carlos Quintanilla, Carlos Osorio quienes de una u otra forma han contribuido en mi desarrollo profesional.

Agradecimiento especial a mis Padres y Hermana, Javier G. Hernández Borja, Silvia Quiñónez y Nebai Hernández por el esfuerzo y sacrificio que ha permitido mi formación profesional

Javier Gamaliel

Dedicatoria

Quiero dedicar el presente trabajo de graduación a Dios padre todo poderoso ya que sin el no estuviese donde me encuentro.

Se la dedico con todo mi corazón a mi madre Silvia Quiñónez quien me ha hecho un hombre de bien, gracias Mamá por el sacrificio y la fe puesta en mí, por tus consejos y apoyo incondicional de siempre.

Se la dedico a mi Padre Javier G. Hernández Borja, a mi Hermana Nebai Hernández, a mis sobrinas Judit Estefanía, Silvia Melanina y al tío Dany

Con Amor a mi esposa Esther María y mi hijo Javier Gamaliel quienes dan luz a mi vivir.

Se la dedico a todos mis amigos y compañeros que siempre han estado ahí tendiendo una mano amiga y dando una palabra de aliento.

Nada más me queda reflexionar en un pensamiento que me motiva a luchar cada día:

Hay hombres que luchan un día y son buenos, hay otros que luchan un año y son mejores hay quienes luchan muchos años y son muy buenos pero hay quienes luchan toda la vida esos son los imprescindibles

(Berlot Brecht)

INDICE

	Pág.
Resumen	
CAPITULO I	
1.0 Introducción	xix
CAPITULO II	
2.0 Objetivos.	21
2.1 Objetivo General.	21
2.2 Objetivos Específicos.	21
CAPITULO III	
3.0 MARCO TEORICO	22
3.1 Antecedentes Históricos	22
3.2 Descripción Botánica del Tabaco	23
3.3 Cultivo del Tabaco en El Salvador	27
3.3.1 El Tabaco Burley	28
3.3.2 El Tabaco Oriental	28
3.3.3 El Tabaco Virginia	28
3.4 Fabricación de Cigarrillos	29
3.5 El Cigarrillo	31
3.5.1 Papel de Liar	32
3.5.2 El Filtro	32

3.6	Limites en los contenidos máximos de las sustancias nocivas en el humo de los cigarrillos	35
3.6.1	Contenido de nicotina en el tabaco de los cigarrillos	36
3.6.2	Regulación de nicotin	37
3.7	Descripción sustancias nocivas en los cigarrillos	39
3.7.1	La Nicotina	39
3.7.2	Monoxido de Carbono	44
3.7.3	Alquitran	46
3.8	Padecimientos o Enfermedades causadas por el consumo de cigarrillos	47
3.8.1	Cáncer por radioactividad del tabaco	47
3.8.2	Padecimientos específicos causados por el consumo de cigarrillos	49
3.8.3	Referencias de padecimientos reportados por el Instituto Salvadoreño del Seguro Social de El Salvador relacionados con el consumo de Cigarrillos	51
3.8.4	Cómo mata el Tabaco	51
3.8.5	Epidemiología	53
CAPITULO IV		
4.0	Diseño Metodológico	55
4.1	Tipo de estudio	55
4.2	Tipo de muestreo	55

4.3	Investigación bibliografica	55
4.4	Investigacion de campo	56
4.5	Identificación de los puntos de muestreo	58
4.6	Establecimiento de las marcas de cigarrillo de mayor consumo y el número de cajetillas a muestrear en los sitios de muestreo	59
4.7	Parte experimental	60
4.7.1	Determinación del peso neto promedio de cigarrillo por marca de cigarrillo establecido en la determinación de nicotina	61
4.7.2	Preparación de la Muestra	63
4.7.3	Determinación del contenido máximo de nicotina	63
4.7.4	Cálculos	66
CAPITULO V		
5.0	Dar a conocer los resultados los resultados obtenidos en la investigación a las entidades interesadas.	69
5.1	Instituciones Relacionadas con el tema.	69
CAPITULO VI		
6.0	Interpretación de los los resultados en la determinación del contenldo maximo de Nicotina en las marcas de cigarrilos de mayor consumo	69
6.1	Interpretación de los resultados en la determinación del contenido de nicotina por cigarrillo para la marca Marlboro Rojo	72

6.2	Interpretación de los resultados en la determinación del contenido de nicotina por cigarrillo para la marca Marlboro Light.	74
6.3	Interpretación de los resultados en la determinación del contenido de nicotina por cigarrillo para la marca Diplomat 100s	76
6.4	Interpretación de los resultados en la determinación del contenido de nicotina por cigarrillo para la marca Diplomat 100s Mentol	78
6.5	Interpretación de los resultados en la determinación del contenido de nicotina por cigarrillo para la marca Delta	80
6.6	Interpretación de los resultados en la determinación del contenido de nicotina por cigarrillo para la marca Spike.	82
6.7	Interpretación de los resultados en la determinación del contenido de nicotina por cigarrillo para la marca Delta	84
6.8	Interpretación de los resultados en la determinación del contenido de nicotina por cigarrillo para la marca Modern	86

CAPITULO VII

7.0	Conclusiones	90
-----	--------------	----

CAPITULO VII

8.0	Recomendaciones	94
-----	-----------------	----

Bibliografía

Anexos

Índice de figuras

Figura N°

1. Fumador publicado en la red.
2. Representación indígena de un fumador.
3. Representación de la Planta de tabaco.
4. Mujer Cosechando Tabaco.
5. Sembradillo de Tabaco.
6. Proceso de Fabricación de cigarrillos.
7. Proceso General de la Fabricación de Cigarrillos.
8. Estructura del cigarrillo.
9. Maquina fumadora.
10. Estructura Química de la Nicotina.
11. Fumador.
12. Estructura del 3-4-Benzopireno.
13. Fracción de pulmón afectado por un enfisema.
14. Cáncer gástrico.
15. Esquema general del trabajo.
16. Determinación del contenido máximo de nicotina en muestras de Marlboro Rojo
17. Grafico del contenido máximo de nicotina en muestras de Marlboro Lights
18. Determinación del contenido máximo de nicotina en muestras de Diplomat 100s

Continuación de índice de figuras

Figura N°

19. Determinación del contenido máximo de nicotina en muestras de Diplomat 100s Mentol
20. Determinación del contenido máximo de nicotina en muestras de Delta
21. Determinación del contenido máximo de nicotina en muestras de Spike
22. Determinación del contenido máximo de nicotina en muestras de Royal
23. Determinación del contenido máximo de nicotina en muestras de Modern
24. Evaluación de cigarrillos por marca.
25. Consumo de cigarrillos por intervalo de edad
26. Lugares de obtención
27. Relación porcentual del consumo de cigarrillos en mujeres por edad.
28. Relación porcentual del consumo de cigarrillos en hombres por edad.
29. Evaluación del contenido de nicotina
30. Evaluación del conocimiento de los daños que el consumo de cigarrillos causa

Índice de tablas

Tabla N°

1. Composición química de las hojas del tabaco.
2. Algunos componentes de la fase de partículas del humo del cigarrillo.
3. Algunos componentes de la fase gaseosa del humo del cigarrillo
4. Resumen de resultados en la determinación de peso promedio
5. Resultados obtenidos en la valoración de cada muestra
6. Resultados de la determinación del contenido de nicotina para las diferentes muestras de la presentación Marlboro Rojo
7. Valores estadísticos para muestra de Marlboro
8. Especificación del contenido para muestra de Marlboro Rojo
9. Resultados de la determinación del contenido de nicotina para las diferentes muestras de la presentación Marlboro Lights
10. Valores estadísticos para muestra de Marlboro Lights
11. Especificación del contenido para muestra de Marlboro Lights
12. Resultados de la determinación del contenido de nicotina para las diferentes muestras de la presentación Diplomat 100s
13. Valores estadísticos para muestra de Diplomat 100s
14. Especificación del contenido para muestra de Diplomat 100s
15. Resultados de la determinación del contenido de nicotina para las diferentes muestras de la presentación Diplomat 100s Mentol
16. Valores estadísticos de Diplomat 100s Mentol
17. Especificación del contenido para muestra de Diplomat 100s Mentol

Índice de tablas

Tabla N°

18. Resultados de la determinación del contenido de nicotina diferentes para las muestras de la presentación Delta
19. Valores estadísticos para muestra de Delta
20. Especificación del contenido para muestra de Delta
21. Resultados de la determinación del contenido de nicotina para las diferentes muestras de la presentación Spike
22. Valores estadísticos para muestra de Spike
23. Especificación del contenido para muestra de Spike
24. Resultados de la determinación del contenido de nicotina para las diferentes muestras de la presentación Royal
25. Valores estadísticos para muestra de Royal
26. Especificación del contenido para muestra de Royal
27. Resultados de la determinación del contenido de nicotina para las diferentes muestras de la presentación Modern
28. Valores estadísticos para muestra de Modern
29. Especificación del contenido para muestra de Modern
30. Determinación del contenido máximo de nicotina en muestras Modern
31. Universo muestral
32. Números Aleatorios
33. Centros de muestreo y codificación alfa numérica
34. Determinación de pesos promedio por marca de cigarrillos
35. Resumen de resultados en la determinación contenido máximo de nicotina

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se desarrolló con el fin de contribuir en lo posible en la lucha contra el cáncer relacionado con el consumo de cigarrillos, puesto que a la fecha son pocos los entes e instituciones que se pronuncian ante tan grande flagelo, Tal es el caso del la clínica anti-tabaquismo del Instituto Salvadoreño del Seguro Social, las clínicas anti-tabaquismo del Fosalud, OMS y OPS, entre otras instituciones no menos importantes, pero que sin duda alguna aportan un valor agregado a la salud de las personas.

El trabajo consta de una parte introductoria en donde se describe orígenes y antecedentes históricos de la planta del tabaco, así mismo se habla sobre los diferentes tipos de cultivo y su expansión geográfica. Además se da a conocer información sobre las sustancias nocivas presentes en el tabaco cigarrillo como tal y en el humo del cigarrillo, sus componentes y diferentes enfermedades que el consumo del cigarrillo trae consigo.

Consta de un diseño metodológico, en donde se describe diversos temas como el tipo de estudio, la investigación de campo, la cual se desarrollo en dos fases, Fase I identificación de puntos de muestreo y la fase II identificación de marcas de mayor consumo, tomando como base el nivel de preferencia de una muestra de la población fumadora de la Universidad de El Salvador.

Los puntos de muestreo los cuales se realizaron en diversos sitios del país por medio de un muestreo aleatorio dirigido.

Manifiesta una parte analítica la cual se fundamenta en el método de “Cundiff Marcunas Modificado” De los Métodos Oficiales de Análisis de la Asociación de Químicos Analistas oficiales (AOAC) lo cual nos conduce a los cálculos en donde se determina el contenido máximo de nicotina presente en ocho diferentes marcas de cigarrillos, cinco correspondientes a las marcas de mayor consumo definidas por el nivel de preferencia de la población fumadora de la Universidad de El Salvador y tres marcas adicionales las cuales son comercializados por el comercio informal en el centro de la capital.

Los resultados establecieron que tres de las ocho marcas sobrepasan el dos por ciento del contenido de nicotina por cigarrillo, lo cual disminuye en gran medida la posibilidad de dejar de fumar puesto que el agente que se encarga de generar la adicción hacia el cigarrillo es la nicotina así mismo se ve incrementada la posibilidad de morir de cáncer a consecuencia de consumir cigarrillos.

Por tanto es necesario establecer herramientas de control sobre esta y las demás sustancias nocivas presentes en el tabaco y el humo de cigarrillos.

CAPITULO I
INTRODUCCION

1.0 INTRODUCCION

Desde la antigüedad muchas civilizaciones han utilizado plantas con fines alimenticios, medicinales y religiosos; muchas de estas plantas hoy en día se explotan comercialmente por los beneficios a la salud, como por ejemplo la sábila, la manzanilla, el noni, romero entre otras no menos importante. Paradójicamente hay otras que se comercializan no por el beneficio a la salud que ofrecen sino por el alto valor económico que generan a consecuencia del grado de adicción que producen, ejemplo la marihuana, la cocaína, el opio y dentro de ellas el tabaco, que en forma de cigarrillos presenta un impacto considerable en el organismo, puesto que a llegado a convertirse en una epidemia mundial, difícil de erradicar.

Según cifras estadísticas el tabaquismo a ocasionado más muertes que el SIDA, el consumo de Alcaloides, Alcohol, Drogas, accidentes de tránsito y la violencia en general, es considerable el impacto del consumo de cigarrillos hacia el organismo de las personas que los consumen y los fumadores involuntarios, lo cual produce una diversidad de padecimientos a mediano y largo plazo por ejemplo el Cáncer de Pulmón, Garganta, Esófago, Laringe, Vejiga además de las enfermedades Coronarias y del Corazón, etc. Todo ello tiene como principio fundamental la adicción hacia la Nicotina

En nuestro país el cual se encuentra sujeto a disposición de la Industria del Tabaco, se hace necesario establecer un sistema normativo para el control de las sustancias nocivas presentes en los cigarrillos.

Teniendo como herramienta diversos métodos de análisis para determinar y cuantificar esas sustancias nocivas, entre ellas la nicotina.

Es por ello que el presente trabajo se enfoca en la determinación del contenido de nicotina presente en el tabaco de cigarrillos, a través de un análisis químico que puede ser utilizado como una herramienta de control para dicha sustancia nociva, a las que se esta expuesto directa o indirectamente.

CAPITULO II

OBJETIVOS

2.0 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

Determinar el contenido máximo de nicotina presente en las diferentes marcas de cigarrillos de mayor consumo en el país.

2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS.

2.2.1. Recopilar información general sobre los constituyentes químicos de los cigarrillos.

2.2.2. Seleccionar un método de muestreo adecuado para la determinación de la muestra.

2.2.3. Realizar un método de extracción para cuantificar el contenido máximo de nicotina en los cigarrillos.

2.2.4. Realizar una interpretación de los datos obtenidos en la determinación.

2.2.5. Dar a conocer los resultados obtenidos en la investigación a entidades interesadas

CAPITULO III
MARCO TEORICO

3.0 MARCO TEORICO

3.1 Antecedentes Históricos (8, 12).

El tabaco es una planta nativa del continente americano. Algunos historiadores ubican su cuna en la península de Yucatán, México. Por lo tanto, se dice que sus pobladores,

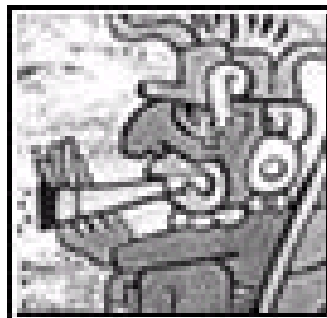


Fig. No.2 Representación indígena de un fumador

los antiguos mayas, fueron los primeros en cultivarlo y utilizarlo. Cuando su cultura se disolvió, las tribus que derivaron de ellos se llevaron consigo los conocimientos del tabaco hacia el Caribe, Norte y Sur América.

En 1,492 al descubrir el nuevo mundo, Colón no dió mucha importancia al tabaco ya que sus prioridades se centraron en el oro. Sin embargo, algunos de sus acompañantes, empezando por Rodrigo de Jerez, cayeron rápidamente en el hábito de fumar, el cual más adelante fue adquirido por los conquistadores y después por los colonizadores, y así poco a poco se fue introduciendo el nuevo hábito en España y Portugal.

Años después, este hábito llegó a Francia a través de su embajador en Portugal Jean Nicot (de quien al parecer se le dio el nombre a la nicotina). Además es a él a quien se le adjudica la introducción del tabaco en Europa.

La composición química del tabaco es muy compleja. Contiene ocho alcaloides pirimidina, siendo la nicotina el más abundante y la principal sustancia activa que contiene el tabaco.

En 1,828 la nicotina fue aislada de las hojas del tabaco por Poséela y Reiman. En 1,843 Orfila efectúa los primeros estudios farmacológicos y Langley y Dickinson descubrieron las acciones de la nicotina sobre los ganglios autónomos en 1,889.

3.2 Descripción Botánica del Tabaco.^(101 12)

El tabaco pertenece a la familia de las solanáceas y al género nicotina. Todas las formas cultivadas pertenecen a dos especies: *Nicotina Tabacum* y *Nicotina Rústica*, siendo la primera, la principal fuente de tabaco que se encuentra en el comercio.



Figura N° 3 Fotografía de plantación de tabaco.

La Nicotina Tabacum, es una planta que alcanza los dos metros de altura, en un número entre 20 y 30 hojas, las cuales son de unos 20 centímetros de largo y de unos 10 centímetros de ancho, alargados y lanceolados. El fruto es una cápsula ovoide de dos centímetros de largo con dos divisiones. Que encierra numerosas y pequeñas semillas. Su ciclo biológico dura de 4 a 5 meses y termina con la floración.

La *Nicotina Rústica* es una planta mucho más pequeña que la *Nicotina Tabacum*, que generalmente no excede un metro de altura; sus hojas son pecioladas, gruesas, pesadas y ovaladas o alargadas. Se cultiva como fuente de nicotina que se usa como insecticida. En nuestro país esta variedad no es cultivada. Las hojas inferiores son las que empieza a madurar; generalmente, las primeras tres o cuatro hojas de esta zona de la planta son las que dan el punto para su corte. Nunca la planta madura en forma uniforme. El color que presenta es amarillo verdoso y es en este punto cuando hay que cortarlo para evitar que al continuar madurando pierda peso y al mismo tiempo calidad.

Todas las partes de la planta del tabaco contienen nicotina, pero la concentración mayor se encuentra en las hojas, su proporción varía de 0.5% a 0.8% en *la Nicotina Tabacum* y de 5% a 14% en *la Nicotina Rústica*.

En la tabla No 1 se encuentran agrupadas las sustancias químicas que contienen las hojas que se utilizan para la fabricación de cigarrillos, las cuales están privadas de nervios y curadas.



Figura N° 4 Mujer Cosechando Tabaco.



©2004, DERECHOS RESERVADOS

Prohibida la reproducción total o parcial de este documento,
sin la autorización escrita de la Universidad de El Salvador

<http://virtual.ues.edu.sv/>

SISTEMA BIBLIOTECARIO, UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

Tabla N° 1 COMPOSICION QUIMICA DE LAS HOJAS DEL TABACO

Componentes	g / 100 gr. de tabaco
Nicotina	1.00-2.90
Amoniaco	0.01-0.10
Glutamín	0.01-0.10
Asparginina	0.02 - 0.04
Nitrógeno Amínico	0.06 - 0.20
Nitrógeno Proteínico	0.90 - 1.70
Nitrógeno como Nitrato	0.08 - 1.70
Ácido Acético.	0.09 - 0.10
Ácido Fórmico	0.02 - 0.07
Ácido Málico	2.40 - 6.70
Ácido Cítrico	0.70 - 8.20
Ácido Oxálico	0.80 - 3.10
Aceites Volátiles	0.10 - 0.20
Dextrosa	0.20 - 22.0
Pectato de Calcio.	6.10 - 12.10
Oxido de Calcio	2.20 - 8.00
Oxido de Potasio	2.30 - 5.20
Oxido de Magnesio	0.30 - 1.20
Cloro	0.20 - 0.80

3.3 Cultivo del Tabaco en El Salvador ⁽¹¹⁾:

En El Salvador se cultivaban tres tipos de Tabaco: Burley, Rubio y Sombreado, todos pertenecientes a la especie *Nicotina Tabacum*, pero difieren entre si por el tipo de semilla cultivadas y las condiciones de curado. Es importante mencionar que el cultivo del tabaco en el país se redujo por razones comerciales entre las compañías fabricantes que se encontraron radicadas en su momento en nuestro país y que posteriormente migraron.

Actualmente a nivel internacional se cultivan tres tipos de tabaco para la fabricación de cigarrillos, los que le imparten ciertas características a los cigarrillos.



Fig. N° 5 Sembradillo de Tabaco

3.3.1 El Tabaco Burley⁽¹⁴⁾

De hoja larga y Oscura, curado al aire en galpones en la propia granja. Se tuesta en un gran horno, antes de incorporarlo a la hebra de cigarrillo. El tostado del Burley es una característica del “American Blend”.

3.3.2 El Tabaco Oriental⁽¹⁴⁾

De los países que bordean el Egeo y el mar negro vienen estas pequeñas hojas del tabaco oriental curadas una a una al sol, las cuales se agregan a la mezcla en pequeñas porciones la cual le otorga al cigarrillo notas de aroma y sabores exóticos como las regiones de las que proviene.

3.3.3 El Tabaco Virginia ⁽¹⁴⁾

Como su nombre lo indica, tiene origen de los Estados Unidos. Profundamente aromático, es el componente mayoritario de la mezcla americana, siendo su color dorado la causa de que a los cigarrillos con el confeccionado se les llame “rubio”.

3.4 Fabricación de Cigarrillos.



Figura N° 6 Proceso de Fabricación de cigarrillos

Cada cigarrillo esta formado por diferentes tipos de calidades de tabaco. Esta mezcla desempeña un papel importante con la aceptación final del producto por parte del consumidor. Durante la elaboración de cigarrillos el tabaco es sometido a diferentes operaciones, que se encuentran representadas en la figura N° 6.0

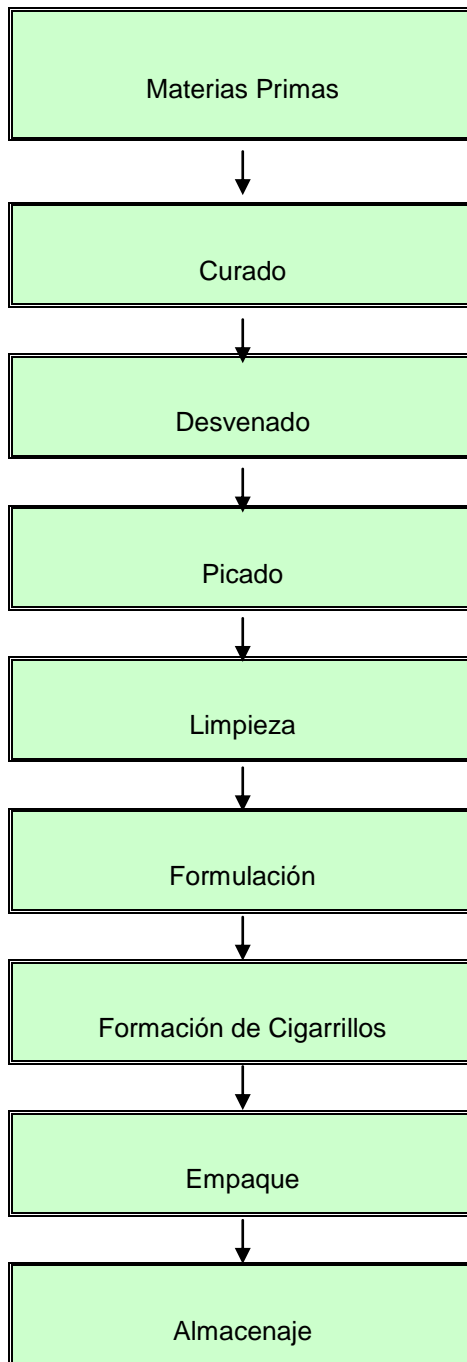


Figura N° 7 Proceso General de la Fabricación de Cigarrillos.(11)

Los controles de calidad en la industria de este tipo abarcan los análisis químicos y los físicos, que dependen de las exigencias y directrices internacionales. Uno de los análisis químicos de gran importancia es de especificar los límites de las sustancias que más contribuyen a los daños de la salud. Según los expertos estos componentes son: la nicotina, el monóxido de carbono y el alquitrán.⁽¹¹⁾

3.5 El Cigarrillo⁽¹³⁾

Como se describe en su proceso de fabricación el cigarrillo esta constituido por una mezcla de tabacos picados (liga de tabaco), papel de liar, papel hidrofugado, papel poroso y filtro por lo general de acetato, cada uno de ellos se detalla de forma general a continuación.

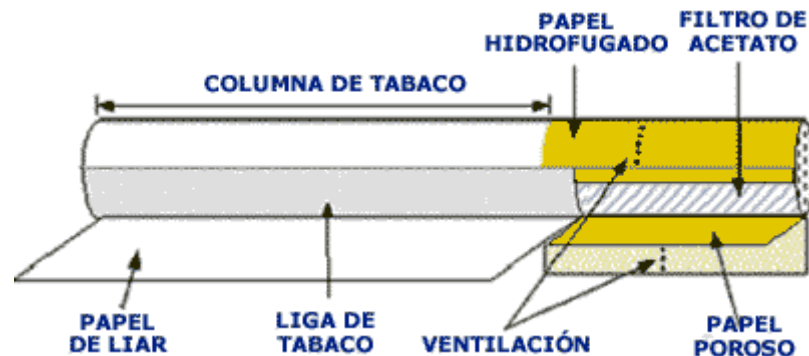


Figura N° 8 Estructura del cigarrillo

3.5.1 Papel de Liar⁽¹³⁾

El papel de liar se obtiene a través de pastas de celulosa pura extraída de fibras textiles (lino, cáñamo, etc) o de madera. Este papel puede ser más o menos poroso favoreciendo u obstaculizando de esta manera la combustión del tabaco.

El humo que se produce durante la combustión de un cigarrillo dependerá en gran medida del papel a utilizar.

3.5.2 El Filtro⁽¹³⁾

Constituido en la mayoría de los casos de celulosa modificada (acetato de celulosa). Esta elaborado para retener una mayor o menor cantidad de nicotina y alquitrán.

La suma de los constituyentes anteriormente descritos constituyen lo que muchas personas no saben, que el cigarrillo es un increíble dispensador de nicotina, que hasta ahora ha escapado a los controles de su composición y producción en diversas partes del mundo. Esto contrasta absolutamente con la mayoría de otros productos de consumo y aunque las razones para tal diferencia son interesantes, no puede haber excusas para seguir permitiendo que sea solo la Industria Tabacalera quien decide que componentes irán en los cigarrillos y en consecuencia; cuales están presentes en el humo que se inhala y en el humo ambiental.

La nicotina que es reconocida como una de las drogas más adictivas utilizadas y permitidas.

Si la nicotina es adictiva, la mayoría de los fumadores que utilizan regularmente el tabaco son adictos a la nicotina, la adicción se caracteriza por la búsqueda y uso compulsivo de las drogas, a pesar de las consecuencias negativas para la salud; decididamente el cigarrillo se ajusta a esta descripción.

La nicotina en dosis excesivamente altas puede considerarse un veneno mortal.

Tabla N° 2 Algunos componentes de la fase de partículas del humo del cigarrillo.

Componente	Concentración media por inhalación
Alquitrán	1-40 mg
Nicotina	1-2.5 mg
Fenol	20-150 mg
Catecol	130-280 mg
Pireno	50-200 mg
Benzo (a) pireno	20-40 mg
2.4 Dimetilfenol	49 mg
m- y p-Cresol	20 mg
p-Etilfenol	18 mg
Sigmasterol	53 mg
Fitosteroles (toal)	130 mg

Tabla N° 3 Algunos componentes de la fase gaseosa del humo del cigarrillo

Componente	Concentración media por cigarrillo
Dióxido de carbono	20-60 mg
Monóxido de carbono	10-20 mg
Metano	1.3 mg
Acetaldehido	770 mg
Isopreno	582 mg
Acetona	100-600 mg
Cianidina de hidrógeno	240-430 mg
2-Butanona	80-250 mg
Tolueno	108 mg
Acetonitrilo	120 mg
Acroleína	84 mg
Amoniaco	80 mg
Benceno	67 mg
Nitrobenceno	25 mg

3.6 Límites en los contenidos máximos de las sustancias nocivas en el humo de los cigarrillos

Actualmente países de la Comunidad Económica Europea han fijado límites en los contenidos máximos de las sustancias nocivas para la salud en el humo del cigarrillo como a continuación se detalla:(17, 12)

Contenido máximo de alquitrán	10 mg.
Contenido máximo de nicotina	1 mg.
Contenido de monóxido de carbono	10 mg.

Además, se establece que el contenido de las sustancias nocivas de los cigarrillos en países de la comunidad económica europea se miden de acuerdo con los métodos de ensayo de la Organización Internacional de la Normalización (ISO por sus siglas en inglés). El método ISO es idéntico a la norma aplicada en los Estados Unidos por la Comisión Federal del Comercio (Federal Trade Commission – FTC). Ambas Normas fueron desarrolladas por la Industria del Tabaco. Los contenidos se evalúan de acuerdo con los resultados ofrecidos por una máquina de fumar que aspira fumada o colada de humo de un volumen equivalente a 35 cm^3 durante dos segundos cada minuto hasta conseguir una determinada longitud fija del cigarrillo. (18, 21)

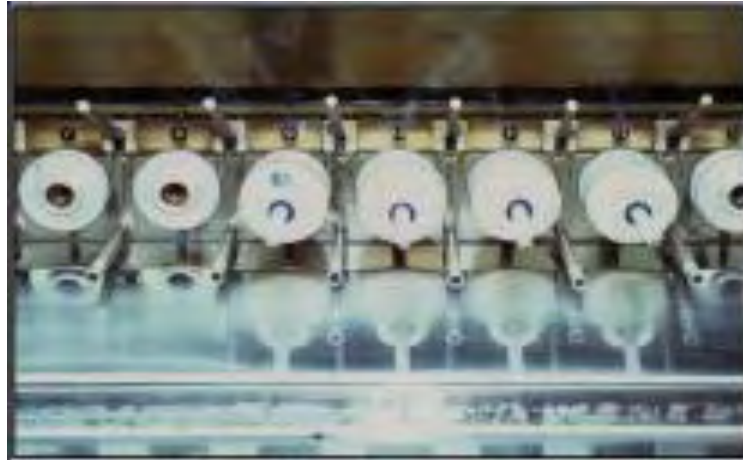


Figura N° 9 Maquina fumadora

Tanto la Industria del Tabaco como la FTC reconocen ahora que esta prueba no refleja con exactitud el ritmo o la forma de un fumador real. Ahora se sabe que la forma en la que la persona fuma afecta a la cantidad de alquitrán, nicotina y monóxido de carbono que recibe. El actual sistema no refleja este hecho. Por desgracia, aunque se sabe que el sistema de medición ISO es imperfecto, **no hay alternativas prácticas disponibles actualmente**.(5, 18, 21)

3.6.1 Contenido de nicotina en el tabaco de los cigarrillos (24, 25)

Como se ha mencionado con anterioridad la nicotina es un alcaloide del tabaco que produce adicción y se encuentra en un porcentaje de 1 a 2 % en los cigarrillos, de manera que un cigarrillo normal de 1 gramo contiene 10 a 20 miligramos. El 10 % de esta nicotina entrará a los pulmones con el humo del cigarrillo, es decir 1 a 2 miligramos cuando se fuma

3.6.2 Regulación de nicotina ⁽²¹⁾ .

La regulación de la dosis de nicotina que realmente se recibe es bastante difícil ya que el fumador individual controla el volumen y la frecuencia de las bocanadas que inhala; pero sí es posible controlar el nivel de nicotina en el cigarrillo mismo. El punto clave es saber cómo puede lograrse a cabalidad la medición en sí, de manera de poder aplicar controles efectivos. De hecho podría controlarse la dosis presente en cada cigarrillo si se fijara su límite por peso del producto. El fumador debería ser informado de dos cosas: primero, del límite por peso de nicotina en el cigarrillo y, segundo, de que la inhalación profunda aumenta la dosis de nicotina que se recibe. Ambas informaciones podrían incluirse en los letreros del paquete.

El primer requisito esencial: un nuevo sistema de medición. Sin embargo, una medida de la nicotina contenida en el humo no puede reflejar con precisión lo que se introduce en la corriente sanguínea del fumador porque no tiene control sobre las prácticas de fumado compensatorias. Por lo tanto, aunque hay control sobre la que produce el humo (gracias a que se puede medir el contenido de nicotina en el cigarrillo en sí), el proceso por el que se decidan los niveles permisibles de nicotina tendrá que hacerse en análisis de comportamiento. Tal vez la decisión fundamental de la política antitabaco sea el determinar si debe intentarse la disminución de la población nicotínica dependiente reduciendo el máximo la dosis nicotínica en cada cigarrillo mediante la regulación. Con el conocimiento de que se dispone en la actualidad, esa decisión no es fácil de

tomar. Sin embargo, la meta de reducir el poder adictivo de los cigarrillos es correcta y debería considerarse materia de la política antitabaco. La alternativa de aceptar el status que es insatisfactoria.

Al enfrentar la decisión de controlar la nicotina, los encargados de diseñar la política adecuada deben comprender que el éxito del fumado de cigarrillos partió de un vasto, aun que no planeado experimento realizado por la industria que ignoraba, al principio, lo tóxico de su producto. Igualmente las decisiones a largo plazo sobre las políticas anti-nicotina requieren vastos experimentos sobre la base de probabilidades consideradas sensatamente. La decisión de reducir el alquitrán y la nicotina fue sensata cuando se tomó, pero ha sido socavada por la manipulación de la industria. Pero aunque este error no debe volver a cometerse, no debemos dejar que se frene el desarrollo de políticas reguladoras innovadoras.

La prueba y la regulación de nuevos productos tabáquicos deben someterse a condiciones y controles similares a los empleados al probar nuevos productos farmacéuticos. Hasta ahora la industria tabacalera no ha producido una alternativa satisfactoria para el cigarrillo estándar. Aunque no se les debe desmotivar en cuanto a intentarlo, tal producto no debería tener ventajas en el mercado por sobre otras alternativas a la nicotina, como por ejemplo la NRT o terapia de sustitución de la nicotina. Más bien, fuentes limpias de nicotina deben ser tratadas más favorablemente en consideración a los beneficios y la seguridad de los usuarios

3.7 Descripción sustancias nocivas en los cigarrillos

3.7.1 La Nicotina

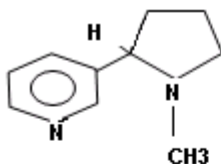
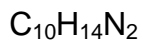


Figura N° 10. Estructura Química de la Nicotina

PM: 162.23 g/mol

Sinónimos: 3 - (1 – metil, 2 pirrolidil) Piridina

β – Puridil - α – metil peridina

Punto de Ebullición: 247°C

Rotación Específica: Entre 130° y 140°

Densidad 20°C: 1,01 g/mL

Solubilidad: Soluble en agua y disolventes orgánicos en particular el alcohol y éter.

Usos terapéuticos: En la medicina herbolaria se utiliza contra la sarna, dolores reumáticos y ciertas afecciones nerviosas.

Desde el punto de vista químico es una base cáustica de reacción muy alcalina que azulea el tornasol y precipita las soluciones de casi todas las soluciones metabólicas (cobre, mercurio, plomo, estaño y zinc, etc.). Es muy soluble en los

lípidos, lo que condiciona su posibilidad de penetración cutánea, es por ello de su importancia toxicológica.

La nicotina es una amina heterocíclica terciaria con una pirrolidina y un anillo de piridina, lo cual ejerce varios efectos farmacológicos sobre todo cuando se fuma, afectando el sistema cardiovascular, la mayoría de las cuales están relacionadas con la estimulación del sistema nervioso simpático, estas incluyen: Un elemento en la frecuencia cardíaca, presión arterial, volumen sistólico y gasto cardíaco, así como el flujo sanguíneo coronario, vaso constricción cutánea con una disminución asociada a la temperatura estancada, venoconstricción sistemática y un aumento en el flujo sanguíneo muscular, aumento de los niveles circundantes de ácidos grasos libres, glicerol y lactosa.

En los fumadores habituales existen algunas diferencias en los efectos de la nicotina, por ejemplo la presión no parece aumentar significativamente, probablemente como consecuencia del desarrollo de una tolerancia a la nicotina.

La nicotina ejerce efectos significativos en el sistema nervioso central sobre todo en los fumadores experimentados o adictos a la nicotina de los cigarrillos.

Por Ejemplo:

Placer disminuido de la cólera y la tensión.

Activación cortical especialmente con los primeros cigarrillos.

Relajación en situaciones de estrés



Figura Nº 11 Fumador

La nicotina es el prototipo de los colinomiméticos del denominado tipo nicotínico. Su acción esta caracterizada por una estimulación transitoria.

Seguida de una depresión persistente de todos los ganglios simpáticos y parasimpáticos. Estas reacciones se caracterizan por un mecanismo común, la despolarización de la membrana postsináptica. Durante el comienzo de la despolarización se generan potenciales de acción en los nervios. Una vez la membrana se ha despolarizado totalmente no puede iniciar nuevos potenciales de acción ya que ellos requieren una membrana postsináptica polarizada, entonces la consecuencia es una bloqueo de la transmisión sináptica debido a la despolarización persistente inducida por la nicotina. Los efectos estimulantes de la nicotina no son contrarrestados por la atropina.

La nicotina también estimula la parálisis de los músculos esqueléticos induciendo entonces a una acción curariforme que es la causa principal del efecto toxico sobre la respiración. Sin embrago, la nicotina es más activa sobre

los ganglios que sobre los músculos esqueléticos, mientras que la inversa es cierta para el curare. Además de las acciones bien definidas antes mencionadas, la nicotina primero estimula y luego paraliza el sistema nervioso central. Existe evidencia de que el alcaloide posee actividad vaso constrictora y que aumenta la motilidad intestinal⁽⁶⁾.

La nicotina es una sustancia que se absorbe fundamentalmente a través de los pulmones (de un 79 a un 90 %) y en menor medida a través de la mucosa bucal y plexos sublinguales (4 a 40 %) y de la piel, siendo en este caso la absorción variable y dependiente de varios factores, como son la temperatura y el pH cutáneos, el grado de humedad y de higiene personal, etc.

Se absorbe rápidamente de la mucosa nasal, oral y respiratoria llegando al cerebro donde están los receptores al cabo de unos 7 segundos.

La vida media de la nicotina es de dos horas, oscilando entre 1 a 4 horas de acuerdo a la variabilidad individual, y la mayor parte se metaboliza en el hígado transformándose en uno de sus metabolitos inactivos -la cotinina- y solamente el 7 % de la nicotina se excreta por vía renal sin transformarse junto con la cotinina. También pasa a la leche materna y atraviesa la barrera placentaria.

La velocidad con que se absorbe la nicotina depende de su nivel de pH (acidez-alcalinidad). Al pH normal del humo, 6.0 o menos, la mayoría de la nicotina está ligada químicamente a las sustancias ácidas del humo de tabaco, por lo que es no volátil y es absorbida lentamente por el fumador. Conforme aumenta el pH del humo de tabaco, más de 6.0 una mayor proporción de nicotina de las

sustancias ácidas se libera y se convierte en nicotina libre, la cual es volátil y es absorbida más rápidamente por la persona.

La nicotina favorece la liberación de algunos neurotransmisores a nivel cerebral como la dopamina y la norepinefrina que generan sensaciones de placer y alerta ⁽¹⁵⁾

La Organización Mundial de la Salud ha clasificado al Tabaco como una adicción causada por la nicotina (Síndrome de Dependencia del Tabaco: Clasificación F17.2 de la Clasificación Internacional de Enfermedades, Revisión Décima). Estando incluido en F17: Trastornos Mentales y del Comportamiento debido al uso del Tabaco.

Está demostrado que la nicotina provoca tres tipos de dependencia: física, psicológica y social o conductual. La dependencia física se manifiesta fundamentalmente por el llamado síndrome de abstinencia nicotínica (SAN) que aparece al dejar el consumo de tabaco, o tras una disminución de la dosis de nicotina . Dicho síndrome de abstinencia cursa con al menos cuatro de los siguientes síntomas: deseo de tabaco, frustración, malestar, ansiedad o ira, inquietud o agitación, impaciencia, dificultad para la concentración, insomnio, cansancio, incremento del apetito y/o peso corporal. Este síndrome lo presentan aproximadamente un 95% de los fumadores al cesar en su hábito, comienza a las 2 - 12 horas de la abstinencia, tiene su pico máximo entre 2 y 3 días y tiene una duración total de 3 - 4 semanas.

La dependencia psíquica va unida en ocasiones a la llamada dependencia social, según la cual se asocian determinadas actividades más o menos placenteras con el acto de fumar, llegando a automatizarse el hecho de realizar dicha actividad con el consumo de tabaco. De este modo, puede llegar a convertirse en un instrumento fundamental para la vida diaria, en un comodín para poder mantener una conversación, allanar el acercamiento entre dos personas, asistir a una reunión de negocios, etc. En definitiva, llega a ser imprescindible para facilitar las relaciones sociales. Es el hábito gestual asociado al acto de fumar y que es más resistente que la dependencia psíquica. Dejar de fumar supone la ruptura de un hábito adictivo y la alteración de un comportamiento aprendido y fuertemente compulsivo (24)

3.7.2 MONÓXIDO DE CARBONO (8)

Sinónimo: Oxido de Carbono.

Formula estructural del Monóxido de Carbono: **CO**

Peso Molecular: 28.01 g/mol.

Solubilidad: Soluble en 2.14 mL/100 mL de Agua (25°C, 1 atm)

Densidad a 25°C: 1.145 g/L

Punto de Fusión: - 205.1°C

Punto de Ebullición: - 119.5°C

Peso Específico Relativo del aire: 0.967

Es un gas incoloro e insípido que esta presenta de forma natural en la atmósfera en concentraciones de menos de 0.001%. La principal fuente de emanación es la combustión incompleta de cientos de sustancias como: el carbón, la parafina, gas natural, gas licuado y el humo de los cigarrillos, ya que un fumador moderado presenta niveles de monóxido de carbono en su sangre del 5% mientras que un fumador excesivo presenta hasta un 7%.

En 1,875 se describe por primera vez el efecto del monóxido de carbono sobre la hemoglobina (componente de los glóbulos rojos que le dan el color a los mismos).

En condiciones normales, el aire que se inhala esta constituido por un 21% de oxígeno y un 74% de nitrógeno además de otros componentes menores. En el proceso respiratorio el oxígeno se une con la hemoglobina que es la encargada de transportarlo a todos los tejidos. Sin embargo, cuando la persona inhala monóxido de carbono, éste también se une a la hemoglobina para formar carboxihemoglobina.

La afinidad de la hemoglobina es 210 veces mayor que la afinidad por el oxígeno.

La proporción de monóxido de carbono en el humo depende de la velocidad de combustión; existe por término medio del 1% en el humo de los cigarrillos, en un cigarrillo. Emite por termino medio 800 mL de humo, lo que corresponde a 8 mL de monóxido de carbono. Así se explica la elevada proporción de oxicarbonemia de los grandes fumadores.

3.7.3 ALQUITRAN. (4, 17)

El Alquitrán es un componente del humo del cigarrillo, aunque no se trata de un componente bien definido, puesto que de hecho esta formado por la suma de miles de sustancias diferentes por lo tanto su composición varía en atención de los diferentes parámetros del cigarrillo.

Los alquitranes son producto de la combustión incompleta del tabaco, a lo que se les añade en el caso de los cigarrillos, los formados en la combustión incompleta del papel.

Los alquitranes son los responsables de colorear de pardo los filtros de los cigarrillos, de manchar la piel de los dedos y los dientes de quienes fuman.

Una de las sustancias más representativas en el humo del cigarrillo es un compuesto aromático con anillos fusionados llamados 3 - 4 - Benzopireno.

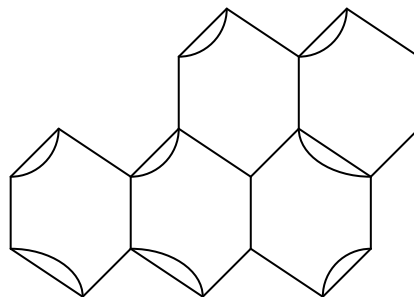


Figura N° 12 Estructura del 3-4-Benzopireno

El 3 - 4 - Benzopireno se encuentra íntimamente relacionado con la producción de cáncer en los órganos con los cuales se pone en contacto, por ello fumar produce cáncer, sobre todo pulmonar, así como también de boca, garganta y estomago. Además se relaciona con el cáncer de vejiga y útero de las personas que fuman.

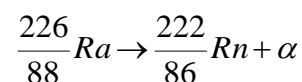
Es importante mencionar que quien fuma una cajetilla diaria de cigarrillos inhala unos 840 centímetros cúbicos de alquitrán por año lo que equivale a rociar las vías respiratorias superiores y pulmones con un poco más de tres cuartos de litros de alquitrán, el cual contiene Benzopireno.

3.8 Padecimientos o Enfermedades causadas por el consumo de cigarrillos.

3.8.1 Cáncer por radioactividad del tabaco ⁽⁹⁾

“La advertencia general de los Médicos: fumar es dañino para la salud”. Esta advertencia aparece en todos los cigarrillos consumidos en los Estados Unidos de América así como en nuestro país. La relación entre el humo del cigarrillo y el cáncer esta bien establecida desde tiempo atrás. Existe, sin embargo otro mecanismo causante de cáncer en los fumadores. El culpable en este caso es el contaminante ambiental radioactivo presente en las hojas del tabaco con las que están hechos los cigarrillos.

La tierra en la que crece el tabaco se trata con fertilizantes fosfatados, que son ricos en uranio y sus productos de decaimiento. Considérese un paso muy importante en la serie de decaimiento del uranio:



El producto formado, el Radón – 222, un gas reactivo (el radón es el único producto gaseoso de la serie de decaimiento del Uranio). El Radón – 222 que emana del Radio – 226 y se encuentra presente en altas concentraciones en los

gases del suelo y en la capa del aire superficial bajo la capa de vegetación que produce el campo donde crece el tabaco.

En esta capa algunos descendientes del Radón – 222 como el Polonio – 218 o el Plomo – 214 se unen firmemente a la superficie y en el interior de las hojas de tabaco y a consecuencia de reacciones sucesivas de decaimiento se produce la formación de Plomo – 210 radioactivo, puede llegar a un nivel considerablemente alto.

Durante la combustión de un cigarrillo las pequeñas partículas de humo insoluble son transportadas y almacenadas en el hígado, bazo y médula ósea.

Algunas mediciones han demostrado que existe un alto contenido de Plomo-210 en esas partículas (nótese que el contenido de Plomo – 210 no es lo suficientemente alto para ser dañino químicamente, pero es peligroso por ser radioactivo). Ya que su vida media es larga (20.4 años), el Plomo – 210 y sus descendientes radioactivos (Bismuto – 210 y Polonio – 210) pueden continuar formándose en el cuerpo a través del período de fumar. La exposición constante de los órganos y de la médula ósea a la radiación de partículas α y β incrementan la probabilidad del desarrollo del cáncer en el fumador.

3.8.2 Padecimientos específicos causados por el consumo de cigarrillos⁽²³⁾

En general cada vez que una persona fuma un cigarrillo esta dañando su organismo, su corazón y sus pulmones y de esta forma potencializando sus posibilidades de morir de cáncer de padecer un enfisema pulmonar, embolia, hipertensión arterial, enfermedades cardiovasculares, cáncer de pulmón.

Estos y otros son unos de los males en el que incide el consumo de cigarrillos.

A largo plazo el tabaquismo tiene diversos efectos sobre el sistema bronco pulmonar, cardiovascular y digestivo. Las úlceras gástricas y duodenales son doblemente más comunes entre los fumadores. Las heridas de la piel pueden tardar más en sanar debido a que la nicotina reduce los niveles de vitamina C en el organismo. Además, el humo del cigarrillo produce inflamación en la mucosa del aparato respiratorio y aumento de la producción de una enzima llamada elastasa, que degrada la elastina, material constitutivo del pulmón al que se debe su capacidad de expandirse y contraerse. El hábito de fumar provoca que el tejido pulmonar pierda sus propiedades elásticas, aparentemente de manera irreversible, con la consecuente disminución en la capacidad pulmonar para ingresar oxígeno a la sangre.

El 82% de los casos de enfisema pulmonar son causados por el tabaco.

El enfisema es un trastorno en el que las estructuras de los pulmones conocidas como alvéolos o sacos aéreos se inflan de manera excesiva. Esta

dilatación excesiva resulta en la destrucción de las paredes alveolares, lo que causa una disminución de la función respiratoria y falta de aire. Los síntomas precoces del enfisema incluyen falta de aire y tos.

El Enfisema es una enfermedad pulmonar obstructiva crónica- EPOC- que incluye tres procesos: Bronquitis crónica, Enfermedad de las pequeñas vías aéreas y Enfisema propiamente dicho.

En realidad los pacientes presentan características clínicas de los tres procesos a la vez, predominando los síntomas típicos de cada uno en mayor o menor medida, según cada caso.

El enfisema trae la destrucción del tejido que brinda sostén elástico a los alvéolos, que se dilatan de manera excesiva, lo que causa destrucción de las paredes alveolares, produciendo una disminución de la función respiratoria, pérdida de elasticidad pulmonar y falta de aire.

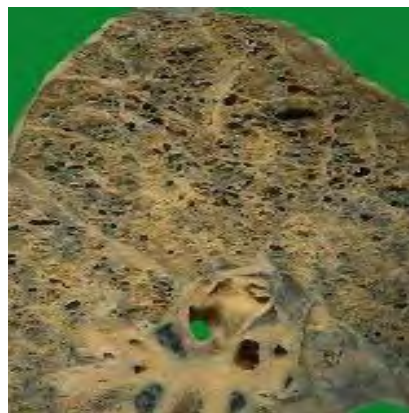


Figura Nº 13 Fracción de pulmón afectado por un enfisema

3.8.3 Referencias de padecimientos reportados por el Instituto Salvadoreño del Seguro Social de El Salvador relacionados con el consumo de Cigarrillos ⁽²⁷⁾.

En nuestro país no se cuenta con estudios sólidos que relacionen las enfermedades con el consumo de cigarrillos, sin embargo personal medico del Instituto Salvadoreño del Seguro Social (ISSS) indican que el cáncer va en aumento entre sus afiliados.

El cáncer de pulmón, que ocupa el 7º lugar entre los canceres mortales en el ISSS, se relaciona con el cigarrillo en un 80%, además se indica que de 600 pacientes que se tratan en la clínica para fumadores del ISSS, el 60% de ellos presenta daños bronquiales. También se indica que 80 pacientes que asisten al ISSS mensualmente, son tratados con oxígeno domiciliar. Es por ello que en un 90% de los casos desarrollan bronquitis crónica o enfisema pulmonar a causa del cigarrillo. En otras palabras estas personas perdieron la capacidad de respirar adecuadamente, en donde por años estas personas sustituyeron el aire puro por cargas de benceno, alquitrán y radón entre otros químicos dañinos, en ellos se destaca la nicotina, y si bien la nicotina y el monóxido de carbono son expulsados en un término de 24 horas por la orina y por los poros, las sustancias cancerígenas se hospedan en el cuerpo del fumador

3.8.4 Cómo mata el Tabaco ^(5, 7)

En los países de ingresos altos, los estudios prospectivos realizados a largo plazo como por ejemplo el estudio de prevención del segundo cáncer, de la

Asociación Estadounidense contra el Cáncer en el que se hizo seguimiento de un millón de adultos estadounidenses, proporciona datos concluyentes acerca de la forma en la cual el tabaco mata. Los fumadores de EEUU tienen 20 veces más probabilidad de morir de cáncer de pulmón a edades maduras y tres veces más probabilidad que los no fumadores de morir a estas mismas edades por enfermedades vasculares, a causa de tales procesos como ataques cardíacos, accidentes cerebrovasculares y otras enfermedades de venas y arterias.

Dada la frecuencia de la cardiopatía isquémica en los países de ingresos altos, el exceso de riesgo de los fumadores supone un número muy grande de muertes, por lo que las enfermedades cardíacas son hoy la causa de muerte más común relacionada con el tabaco en dichos países.

El tabaco es también la primera causa de bronquitis crónica y de enfisema y se asociaron cáncer de varios otros órganos como la vejiga, el riñón, la laringe, la boca, el páncreas y el estómago.



Figura N° 14. Cáncer gástrico

El riesgo que corre una persona de desarrollar cáncer de pulmón, depende más de la duración de su hábito de fumar que del número de cigarrillos diarios

consumidos. Dicho de otra forma, un aumento tres veces de la duración del hábito de fumar se asocia con un riesgo 100 veces mayor de sufrir un cáncer de pulmón, mientras que un aumento de tres veces el número de cigarrillos diarios consumidos se asocia solo a un aumento de tres veces de desarrollar cáncer de pulmón. Así pues las personas que corren mayor riesgo son las que comienzan a fumar durante la adolescencia y continúan fumando después.

Desde hace algunos años, los fabricantes comercializan ciertas marcas de cigarrillos como bajas en alquitrán y bajas en nicotina, modificación que muchos creen hacen que el fumar sea menos peligroso. Sin embargo, la diferencia entre el riesgo de muerte prematura de los fumadores que consumen marcas bajas en alquitrán o nicotina y el que consume cigarrillos normales es mucho menos la diferencia de riesgo observada entre no fumadores y fumadores.

3.8.5 Epidemiología ⁽²⁶⁾

Según la OMS existen en el mundo más de 1.100 millones de fumadores (2002), lo que representa aproximadamente un tercio de la población mayor de 15 años. Por sexos el 47 % de los hombres y un 11 % de las mujeres en este rango de edad consumen una media de 14 cigarrillos/día, lo que supone un total de 5,827 billones de cigarrillos al año. El 74 % de todos los cigarrillos se consumen en países de bajo-medio nivel de ingresos (Banco Mundial). Tanto para hombres como para mujeres, el segmento de edad en la que fuma mayor proporción es el comprendido entre 30 y 49 años.

Las mayores prevalencias mundiales se encuentran en Vietnam, Corea y República Dominicana en hombres (73, 68 y 66 %, respectivamente), mientras que Dinamarca y Noruega la presentan en la población femenina (37 y 36 % respectivamente). Por su elevado volumen poblacional, China, India y la Federación Rusa son las que agrupan la mayor parte de fumadores del mundo.

En la Unión Europea existe una reducción progresiva del consumo, se mantiene la mayor prevalencia en hombres que en mujeres, excepto en Suecia, donde el consumo es algo mayor en mujeres (22% hombres, 24% mujeres). La mayor proporción de fumadores se encuentra en los países mediterráneos. La prevalencia en España a todas las edades (2003) es del 36 % de la población.

CAPITULO IV

DISEÑO METODOLOGICO

4.0 DISEÑO METODOLOGICO

4.1 TIPO DE ESTUDIO

Retrospectivo Experimental Prospectivo

4.2 TIPO DE MUESTREO

Debido a que el muestreo se realizó en una cadena de supermercado específica y la parte de selección de las cajetillas de cigarrillos tiene como base el nivel de preferencia de acuerdo al consumo de una porción consumidora de cigarrillos de la Universidad de El Salvador, se considera el mismo como Aleatorio Dirigido.

4.3 INVESTIGACION BIBLIOGRAFICA

La investigación bibliográfica se desarrolla recolectando información referente al tema en diversos centros de información como lo son:

- Biblioteca de la Facultad de Química y Farmacia de la Universidad de El Salvador.
- Biblioteca Central de la Universidad de El Salvador
- Centro de información OMS-OPS
- Centro de información del CONACYT
- Biblioteca de la Universidad Alberto Mansferrer

4.4 INVESTIGACIÓN DE CAMPO:

La investigación de campo se desarrollo en dos fases debido a la naturaleza del trabajo.

Fase I: identificación de los puntos de muestreo.

Para ello se considero una cadena de supermercados (Súper Selectos) en la cual sus establecimientos se extienden a nivel del territorio nacional de tal forma que se obtuviesen resultados representativos, como más adelante se detalla.

Fase II: Identificación de las marcas de cigarrillos de mayor consumo.

Dicha fase se desarrollo con una muestra de 100 estudiantes fumadores, de la Universidad de El Salvador abordados al azar en el interior del campus Universitario, se midió su preferencia y otros puntos importantes a través de una encuesta como más adelante se detalla. (Ver Anexo N° 4)

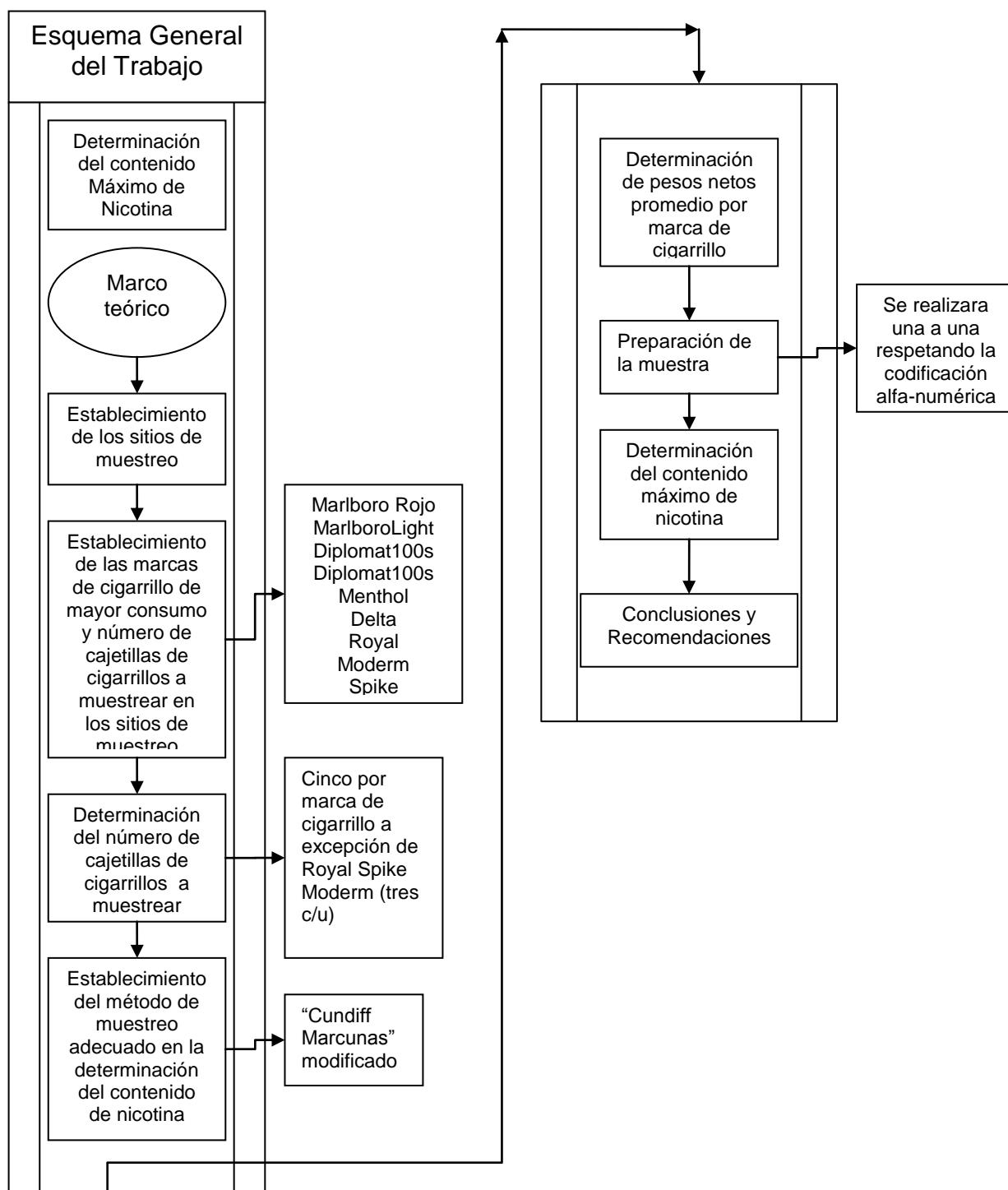


Figura N° 15 Esquema general del trabajo

4.5 IDENTIFICACION DE LOS PUNTOS DE MUESTREO.

Se tomó en cuenta la extensión del país, se escogió una cadena de supermercados (Súper Selectos) que operan a lo largo y ancho del mismo, consta de un total de 41 establecimientos. Cada uno de ellos fue codificado de forma numérica del 00 al 40, tomando en cuenta su ubicación geográfica, como se observa en el Anexo No. 1, con el fin de obtener resultados representativos, se consideró el 25% (0.25) de la población de establecimientos a muestrear. Entonces el número de establecimientos a muestrear se calcula de la siguiente manera:

$$n = N \times 0.25$$

$$n = 41 \times 0.25$$

$$n = 10.25 \approx 10$$

$n = 10$ supermercados a muestrear.

Donde:

n = Número de supermercados a muestrear.

N = Universo de supermercados = 41.

0.25 = 25% de la población de supermercados existentes.

Para determinar la ubicación geográfica de cada uno de los supermercados a muestrear, se hace uso de las tablas de números aleatorios (Ver Anexo N° 2.) Se parte de un comienzo aleatorio o al azar (en la tabla de números aleatorios).

Para nuestro caso el comienzo aleatorio fueron tomadas las dos ultimas cifras del lado derecho a partir del tercer bloque, primera fila y tercera columna, de forma descendente en la columna, y se fueron tomando los últimos dos números del lado derecho, descartando los números que salieran del rango 00 al 40 (codificación dada a cada uno de los supermercados o universo muestral) hasta completar 10 supermercados. (Anexo N° 3).

4.6 Establecimiento de las marcas de cigarrillo de mayor consumo y el número de cajetillas a muestrear en los sitios de muestreo.

Para establecer el punto en mención se tomó en cuenta la preferencia y el consumo de cigarrillos de una porción de la población fumadora de la ciudad universitaria de la Universidad de El Salvador, utilizando como herramienta de trabajo una encuesta elaborada con anterioridad (Anexo No.4). Dicha encuesta se ha realizado a la población fumadora como anteriormente se menciona, obteniendo los datos de interés para el estudio. Posteriormente se ha realizado un consolidado de cada una de las respuestas obtenidas, Ver los resultados relacionados con la encuesta en el capítulo V (Discusión de resultados).

La cantidad a muestrear fue de una cajetilla de 20 cigarrillos por cada una de las 5 marcas, en cada uno de los 10 establecimientos definidos con anterioridad, el muestreo se realizó de manera puntual dirigido a la cadena de Supermercado Súper Selectos.

Las cajetillas muestreadas fueron clasificadas según su procedencia para su posterior análisis.

Adicionalmente se han elegido tres marcas de cigarrillos (SPIKE, ROYAL, MODERN), las cuales se introducen al país de forma ilegal y se comercializan en el centro de San Salvador

Considerando la adición de las tres marcas de cigarrillos (Presentación cajetilla por 20 cigarrillos) y la ubicación de la comercialización se eligieron 3 puntos de muestreo más a nivel del comercio informal en el centro de la capital, en los cuales se muestreara las tres marcas antes descritas, por tanto el número total de los puntos que se muestrearon fueron 13 y un universo total de 59 cajetillas por 20 cigarrillos.

4.7 PARTE EXPERIMENTAL

Extracción y cuantificar el contenido máximo de nicotina en los cigarrillos.

Para desarrollar el punto se tomó en cuenta lo siguiente:

- Preparación de los reactivos. (Ver anexo N° 7)
- Preparación de la muestra.
- Determinación de nicotina.
- Cálculos.

Cada uno de los puntos establecidos anteriormente tiene un papel importante en el presente trabajo, a continuación se detalla el desarrollo de cada uno de ellos.

4.7.1 Determinación del peso neto promedio de cigarrillo por marca de cigarrillo establecido en la determinación de nicotina.

Es importante mencionar que el establecimiento del peso neto promedio de cigarrillo por marca de cigarrillo es un punto que permite establecer una relación directa con el contenido de nicotina.

Tomando en cuenta que fueron cinco marcas de cigarrillos establecidas por el nivel de preferencia de la porción de la población evaluada en la ciudad universitaria más tres marcas de cigarrillos adicionales, se establecen ocho pesos netos promedios de cigarrillos, uno por marca, por tanto el establecimiento se realiza de la siguiente manera:

1. Se toman al azar diez cigarrillos de cada cajetilla de las ocho marcas elegidas

Nota: Los cigarrillos restantes de cada cajetilla se utilizaron posteriormente para su análisis químico

2. Cada cigarrillo fue numerado del uno al diez.
3. Utilizando una balanza analítica se peso y registrado uno a uno de los cigarrillos para establecer su peso bruto.
4. A cada cigarrillo se le extrajo el tabaco en su totalidad para posteriormente pesar el papel y el filtro de cada uno de los 10 cigarrillos y registrar su peso y obtener el peso de la tara.

Nota: El tabaco utilizado en cada una de las determinaciones de los pesos netos promedios fue descartado

5. Utilizando la formula $PN = PB - PT$ se establece el peso neto por cigarrillo. (Ver anexo N° 5).
6. Luego de establecer el peso neto por cada uno de los 10 cigarrillos, se procede a establecer el peso neto promedio (\overline{PN}) de la marca elegida, utilizando la siguiente fórmula⁽²⁾:

$$\overline{PN} = \frac{\sum PN}{n}$$

Donde:

\overline{PN} : Peso neto promedio.

$\sum PN$: Sumatoria de Peso Neto.

n : Numero de Unidades.

7. Dicho procedimiento ha sido aplicado a cada una de las 7 marcas de cigarrillos restantes para establecer de igual forma los pesos netos promedios correspondientes obteniendose los siguientes resultados.

4.7.2 Preparación de la Muestra

Se preparo cada muestra previo análisis respetando la codificación alfanumérica. Dicho procedimiento se realizó de la siguiente manera:

1. Se tomaron 6 cigarrillos aleatoriamente de la muestra A1 (cajetilla de Marlboro Rojo).
2. A cada uno de los 6 cigarrillos se les extrajo el tabaco en su totalidad, de forma manual retirando el filtro y el papel.
3. El tabaco extraído fue colocado dentro de un mortero para ser pulverizado finamente con ayuda de un pistilo.
4. Luego de obtener el tabaco finamente picado se procedió a pesar dos muestras de 0.625 gr. de tabaco cada una (muestra 1 y la muestra 2), utilizando para ello una balanza analítica.

4.7.3 Determinación del contenido máximo de nicotina.

La determinación del contenido máximo de nicotina es realizada luego de la preparación de la muestra. Cada serie de análisis fue acompañado de un blanco. La determinación para la muestra A1 se realizo de la siguiente manera:

1. Tomar dos Erlenmeyer de boca esmerilada con sus respectivas tapas e identificarlos como M 1 y M2.
2. Colocar en el interior del erlenmeyer identificado como “M 1” la porción de 0.625 gr. de tabaco finamente pulverizado, provenientes de la preparación de la muestra.

3. Colocar en el interior del erlenmeyer identificado como "M 2" la porción de 0.625 gr. de tabaco finamente pulverizado, provenientes de la preparación de la muestra.
4. A cada erlenmeyer (M 1 y M 2) se le adicionó 3.8 mL de ácido acético al 5% v/v y se agitó suavemente hasta observar que el tabaco estuviese completamente húmedo.
5. Luego se adicionó a cada erlenmeyer (M 1 y M 2) 25 mL de solución de benceno-cloroformo v/v y 1.3 mL de Hidróxido de Sodio al 36%. Inmediatamente después de la adición de ambos reactivos se procedió a tapar cada erlenmeyer y se agito suavemente por espacio de 10 minutos, luego se dejo en reposo por 12 horas.
6. Utilizando papel filtro Watman No. 42 se procedió a filtrar la solución madre del erlenmeyer identificado como M 1, el filtrado fue recogido en una ampolla de separación de 125 mL, la cual fue identificada como M1. Este mismo paso se realizo para el erlenmeyer identicado como M 2.
7. Del filtrado de cada una de las ampollas de separación se tomo la capa Benceno-Clorofórmica. Dichas capas fueron recogidas en cada uno de los dos frascos volumétricos de 50 mL, los cuales fueron identificados como M 1 y M 2.
8. Ambos frascos volumétricos de 50 mL (M 1 y M 2) fueron llevados a volumen con solución de Benceno Cloroformo.

9. Del frasco volumétrico de 50 mL identificado como M 1 se tomaron de forma cuantitativa 10 mL de la solución y se colocó en un erlenmeyer de 125 mL el cual fue identificado como Muestra 1.
10. Del frasco volumétrico de 50 mL identificado como M 2 se tomaron de forma cuantitativa 10 mL de la solución y se colocó en un erlenmeyer de 125 mL el cual fue identificado como Muestra 2.
11. Luego a cada erlenmeyer identificados como muestra 1 y muestra 2 se les adicionó 3 gotas del indicador cristal violeta.
12. Posteriormente se procedió a valorar cada muestra utilizando ácido perclórico 0.025 N (VS), hasta que apareció un viraje de color azul claro en la muestra
13. Los volúmenes gastados de ácido perclórico 0.025 N, en valoración de la muestra 1 y muestra 2 fueron promediados para obtener el valor correspondiente a la muestra A1.

Nota: Este procedimiento fue aplicado al resto de las muestras a analizar, y se llevó a cabo respetando la secuencia alfanumérica establecida en el Anexo No.3.

Ver tabla N° 5 Resultados obtenidos en la valoración de cada muestra en el capítulo V (Discusión de Resultados)

4.7.4 Cálculos:

Para determinar el contenido máximo de nicotina que se encuentra en la muestra de cigarrillos a analizar fueron tomados en cuenta relaciones que nos permitieron establecer dicho contenido, a continuación se ejemplifica el procedimiento tomando como parámetro de análisis los resultados obtenidos en la valoración de la muestra A1.

1 mL de ácido perclórico 0.025 N ————— 2.028 mg de nicotina

1.05 mL de ácido perclórico 0.025 N x F.C. ————— **X**

(Volumen gastado en la valoración)

F.C.: Factor de Corrección=1.100 **X = 2.342 miligramos de nicotina**

Ahora:

2.342 mg de nicotina ————— 10 mL de solución Benceno Cloroformo.

Y mg de nicotina ————— 50 mL de solución Benceno Cloroformo

Y = 11.712 mg de nicotina

11.712 mg de nicotina ————— 0.625 gr. de muestra de tabaco.

Z mg de nicotina ————— 0.750 gr. de tabaco*.

*(Peso promedio de tabaco por cigarrillo
de la muestra A1)

Z = 14.054 mg de nicotina por cigarrillo de la muestra A1.

Este procedimiento fue aplicado al resto de muestras analizadas y se llevó a cabo respetando la secuencia alfanumérica del Anexo No.3. Ver resultados en Anexo N° 6

CAPITULO VI
RESULTADOS Y DISCUSION DE RESULTADOS

5.0 Presentación de resultados a entidades interesadas

5.1 Instituciones Relacionadas con el tema.

Con base en el tipo de investigación se dio a conocer los resultados a tres instituciones que tiene relación con el tema, tal es el caso del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social quien mantiene una lucha continúa en contra del tabaquismo.

El Laboratorio Central de Control de Calidad Max Bloch en donde se desarrollan análisis diversos que tiene como resultado salvaguardar la salud de la población salvadoreña.

El Instituto Salvadoreño del Seguro social quien por muchos años ha luchado contra el tabaquismo a través de la clínica de tabaquismo de dicha institución Ver anexo 10

5.2 Interpretación de los los resultados en la determinación del contenido máximo de Nicotina en las marcas de cigarrillos de mayor consumo.

Tabla No. 4 Resumen de resultados en la determinación de peso neto promedio

Resumen de Resultados								
Marca de Cigarrillo	Marlboro Rojo	Marlboro Light	Diplomat 100s	Diplomat 100s Mentol	Delta	Royal	Modern	Spike
Peso Neto Promedio (gr.)	0,750	0,598	0,914	0,871	0,714	0,817	0,715	0,769

Interpretación:

El peso neto promedio por marca de cigarrillos es un elemento que permite relacionar el contenido de nicotina con el valor promedio de cada marca de cigarrillos, ya que cada marca varía en cuanto al contenido de tabaco se observa en la tabla.

Tabla No.5 resultados obtenidos en la valoración de cada muestra

Muestra	Vol. de Ácido Perciórico 0.025N gastado en la valoración (mL).	Promedio (mL).	Muestra	Vol. de Ácido Perciórico 0.025N gastado en la valoración (mL).	Promedio (mL).	Muestra	Vol. de Ácido Perciórico 0.025N gastado en la valoración (mL).	Promedio (mL).
A1	1,10	1,05	E1	0,90	0,90	I1	1,10	1,10
	1,00			0,90			1,10	
A2	0,90	0,90	E2	0,80	0,70	I2	0,90	0,85
	0,90			0,60			0,80	
A3	1,20	1,20	E3	1,20	1,10	I3	1,10	1,20
	1,20			1,00			1,30	
A4	1,20	1,15	E4	1,30	1,25	I4	1,20	1,25
	1,10			1,20			1,30	
A5	1,20	1,20	E5	1,20	1,05	I5	1,20	1,05
	1,20			0,90			0,90	
B1	1,00	0,95	F1	1,10	1,10	J1	0,90	0,90
	0,90			1,10			0,90	
B2	0,80	0,80	F2	1,00	1,00	J2	0,90	0,90
	0,80			1,00			0,90	
B3	1,00	1,10	F3	1,30	1,15	J3	1,20	1,20
	1,20			1,00			1,20	
B4	1,10	1,15	F4	1,20	1,20	J4	1,00	1,15
	1,20			1,20			1,30	
B5	1,10	1,10	F5	1,10	1,10	J5	1,20	1,20
	1,10			1,10			1,20	
C1	1,00	1,00	G1	1,10	1,00	K1	0,80	0,80
	1,00			0,90			0,80	
C2	0,40	0,55	G2	0,70	0,80	K2	0,90	0,85
	0,70			0,90			0,80	
C3	1,20	1,10	G3	1,10	1,15	K3	0,80	0,75
	1,00			1,20			0,70	
C4	1,00	1,05	G4	1,10	1,20	L1	1,10	1,05
	1,10			1,30			1,00	
C5	1,10	1,05	G5	1,20	1,15	L2	0,90	0,85
	1,00			1,10			0,80	
D1	0,90	1,00	H1	1,00	1,00	L3	0,90	0,85
	1,10			1,00			0,80	
D2	1,00	1,00	H2	0,80	0,85	M1	1,10	1,10
	1,00			0,90			1,10	
D3	1,10	1,15	H3	1,20	1,20	M2	0,80	0,80
	1,20			1,20			0,80	
D4	1,10	1,15	H4	1,00	1,05	M3	0,90	0,80
	1,20			1,10			0,70	
D5	1,20	1,20	H5	1,30	1,30			
	1,20			1,30				

Interpretación:

La tabla N° 5 es un registro de los mililitros de ácido perclórico 0.0025 N (VS) gastados en la valoración realizada en cada una de las muestras de las diferentes marcas de cigarrillos considerando la secuencia alfa numérica la cual permite relacionar el valor promedio de dos determinaciones con la marca de cigarrillos y el punto de muestreo, dicho valor promedio se utiliza en la determinación del contenido de nicotina como se ejemplifica en los cálculos de la página N° 68.

5.3 Resultados en la determinación del contenido de nicotina por cigarrillo para la marca Marlboro Rojo

Tabla No.6 Resultados de la determinación del contenido de nicotina para las diferentes muestras de la presentación Marlboro Rojo

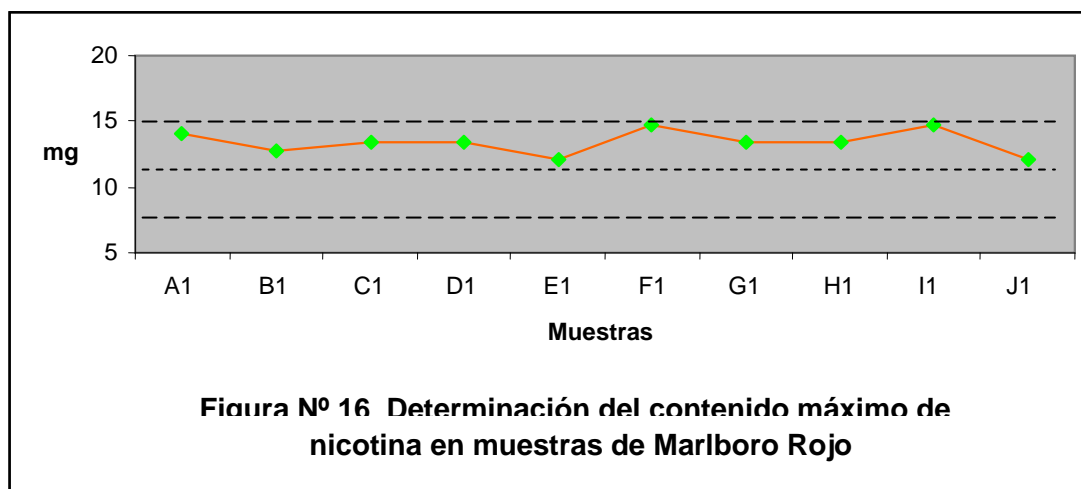
Marlboro Rojo										
Codificación alfa-numérica de muestras	A1	B1	C1	D1	E1	F1	G1	H1	I1	J1
Contenido de Nicotina (mg)	14,054	12,712	13,381	13,381	12,043	14,72	13,381	13,381	14,72	12,043

Tabla No. 7 Valores estadísticos para muestra de Marlboro

Valores Estadísticos	
Promedio (mg):	13,381
Máximo (mg):	14,720
Mínimo (mg):	12,043

Tabla No. 8 Especificación del contenido para muestra de Marlboro Rojo

Especificación del contenido
7,5 mg - 15,0 mg



Interpretación:

Al evaluar los resultados en la determinación del contenido máximo de nicotina, los valores estadísticos y las tendencias presentes en la marca de cigarrillos Marlboro Rojo se observa que ningún valor sobrepasa la especificación de 7.5 mg – 15.0 mg, equivalente al 1% y 2% respectivamente, del contenido de nicotina por cigarrillo, si se puede observar que la tendencia es hacia el límite superior de acuerdo a los valores registrados en la grafica.

5.4 Resultados en la determinación del contenido de nicotina por cigarrillo para la marca Marlboro Light.

Tabla No.9 Resultados de la determinación del contenido de nicotina para las diferentes muestras de la presentación Marlboro Ligths

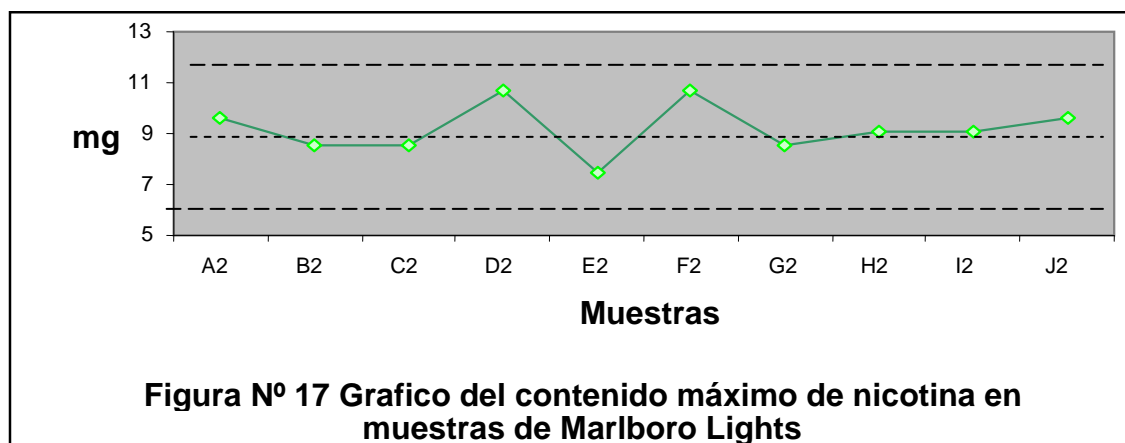
Marlboro Ligths										
Codificación alfa-numérico de muestras	A2	B2	C2	D2	E2	F2	G2	H2	I2	J2
Contenido (mg)	9,603	8,536	8,536	10,661	7,469	10,66	8,536	9,069	9,069	9,603

Tabla No. 10 Valores estadísticos para muestra de Marlboro Ligths

Valores Estadísticos	
Promedio (mg):	9,174
Máximo (mg):	10,661
Mínimo (mg):	7,469

Tabla No. 11 Especificación del contenido para muestra de Marlboro Ligths

Especificación del contenido
6,0 mg - 12,0 mg



Interpretación:

Al evaluar los resultados en la determinación del contenido máximo de nicotina, los valores estadísticos y las tendencias presentes en la marca de cigarrillos Marlboro Lights se observa que ningún valor sobrepasa la especificación de 6.0 mg – 12.0 mg, equivalente al 1% y 2% respectivamente, del contenido de nicotina por cigarrillo, si se puede observar que la tendencia oscila en el valor intermedio de acuerdo a los valores registrados en la grafica.

5.5 Resultados en la determinación del contenido de nicotina por cigarrillo para la marca Diplomat 100s.

Tabla No.12 Resultados de la determinación del contenido de nicotina para las diferentes muestras de la presentación Diplomat 100s

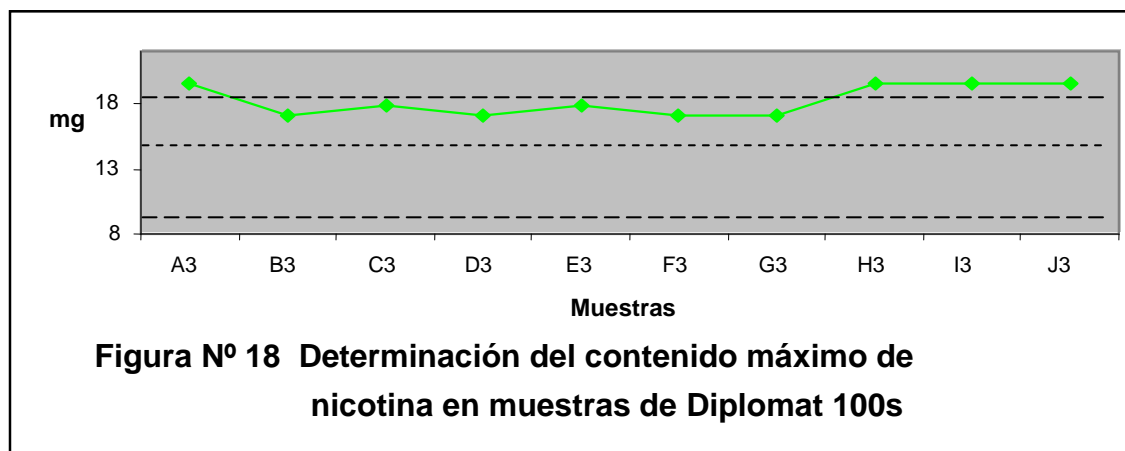
Diplomat 100s										
Codificación alfa-numérico de muestras	A3	B3	C3	D3	E3	F3	G3	H3	I3	J3
Contenido (mg)	19,548	17,104	17,919	17,104	17,919	17,104	17,104	19,548	19,548	19,548

Tabla No. 13 Valores estadísticos para muestra de Diplomat 100s

Valores Estadísticos	
Promedio (mg):	18,245
Máximo (mg):	19,548
Mínimo (mg):	17,104

Tabla No. 14 Especificación del contenido para muestra de Diplomat 100s

Especificación del contenido
9,1 mg - 18,3 mg



Interpretación:

Al evaluar los resultados en la determinación del contenido máximo de nicotina, los valores estadísticos y las tendencias presentes en la marca de cigarrillos Diplomat 100s se observa que 4 valores sobrepasan la especificación de 9.1 mg – 18.3 mg, equivalente al 1% y 2% respectivamente, del contenido de nicotina por cigarrillo. Además se puede observar que la tendencia de los valores restantes es hacia el límite superior de acuerdo a los valores registrados en la grafica.

5.6 Resultados en la determinación del contenido de nicotina por cigarrillo para la marca Diplomat 100s Mentol.

tabla No.15 Resultados de la determinación del contenido de nicotina para las diferentes muestras de la presentación Diplomat 100s Mentol

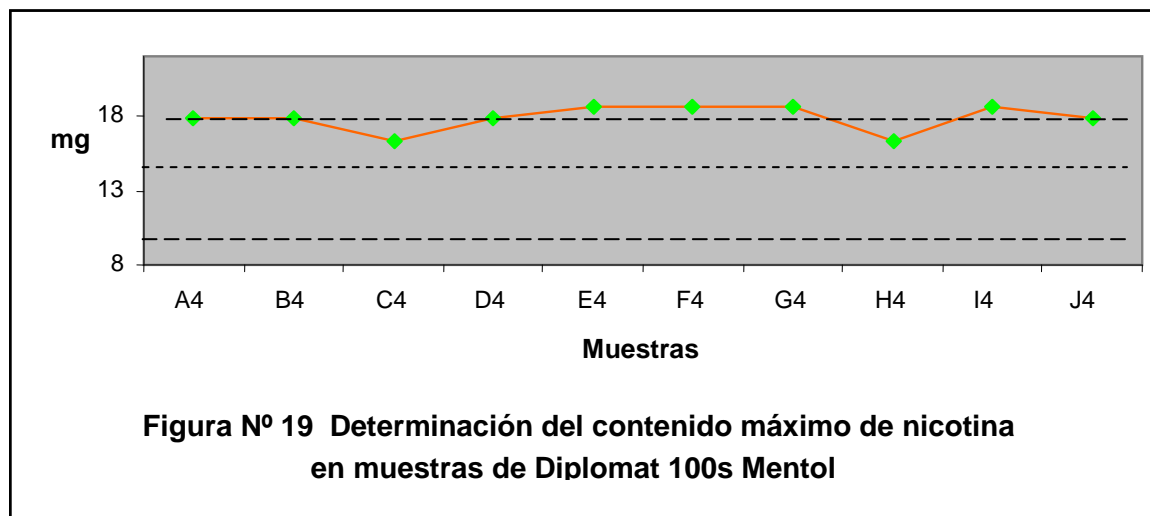
Diplomat 100s Mentol										
Codificación alfa-numérica de muestras	A4	B4	C4	D4	E4	F4	G4	H4	I4	J4
Contenido (mg)	17,871	17,871	16,317	17,871	18,678	18,648	18,648	16,317	18,678	17,871

Tabla No. 16 Valores estadísticos para muestra de Diplomat 100s Mentol

Valores Estadísticos	
Promedio (mg):	17,877
Máximo (mg):	18,678
Mínimo (mg):	16,317

Tabla No. 17 Especificación del contenido para muestra de Diplomat 100s Mentol

Especificación del contenido
8.7 mg -17.4 mg



Interpretación:

Al evaluar los resultados en la determinación del contenido máximo de nicotina, los valores estadísticos y las tendencias presentes en la marca de cigarrillos Diplomat 100s Mentol se observa que 8 valores sobrepasan la especificación de 9.1 mg – 18.3 mg, equivalente a el 1% y 2% respectivamente, del contenido de nicotina por cigarrillo. Además se puede observar que la tendencia de los valores restantes es hacia el límite superior de acuerdo a los valores registrados en la grafica.

5.7 Resultados en la determinación del contenido de nicotina por cigarrillo para la marca Delta.

Tabla No.18 Resultados de la determinación del contenido de nicotina para las diferentes muestras de la presentación Delta

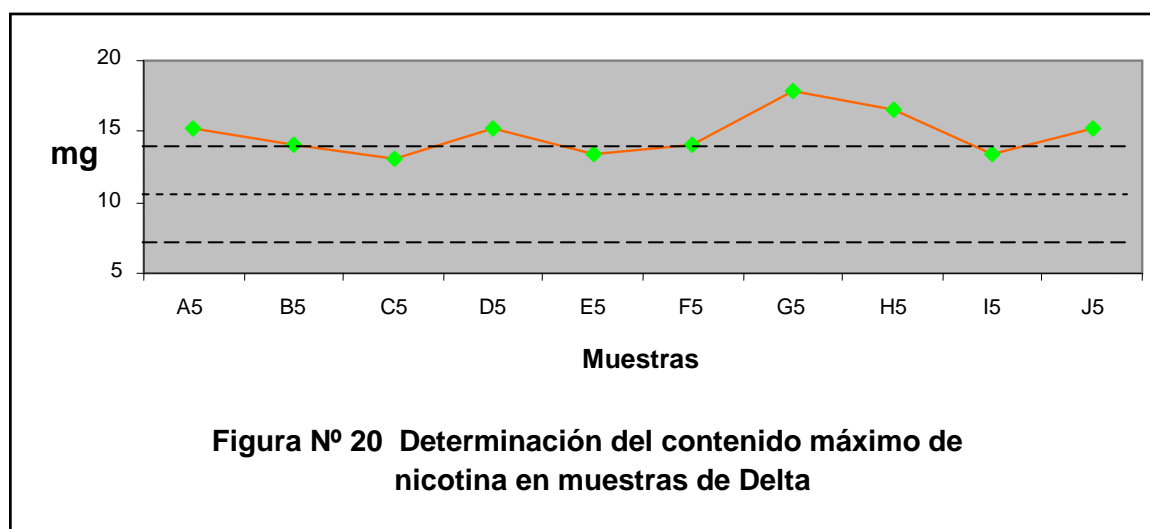
Delta										
Codificación alfa-numérica de muestras	A5	B5	C5	D5	E5	F5	G5	H5	I5	J5
Contenido (mg)	15,287	14,013	13,076	15,287	13,376	14,013	17,871	16,561	13,376	15,287

Tabla No. 19 Valores estadísticos para muestra de Delta

Valores Estadísticos	
Promedio (mg):	14,815
Máximo (mg):	17,871
Mínimo (mg):	13,076

Tabla No. 20 Especificación del contenido para muestra de Delta

Especificación del contenido
7,1 mg -14,3 mg



Interpretación:

Al evaluar los resultados en la determinación del contenido máximo de nicotina, los valores estadísticos y las tendencias presentes en la marca de cigarrillos Delta se observa que 5 valores sobrepasan la especificación de 7.1 mg – 14.3 mg, equivalente al 1% y 2% respectivamente, del contenido de nicotina por cigarrillo. Además se puede observar que la tendencia de los valores restantes es hacia el límite superior de acuerdo a los valores registrados en la gráfica.

5.8 Resultados en la determinación del contenido de nicotina por cigarrillo para la marca Spike.

Tabla No.21 Resultados de la determinación del contenido de nicotina para las diferentes muestras de la presentación Spike

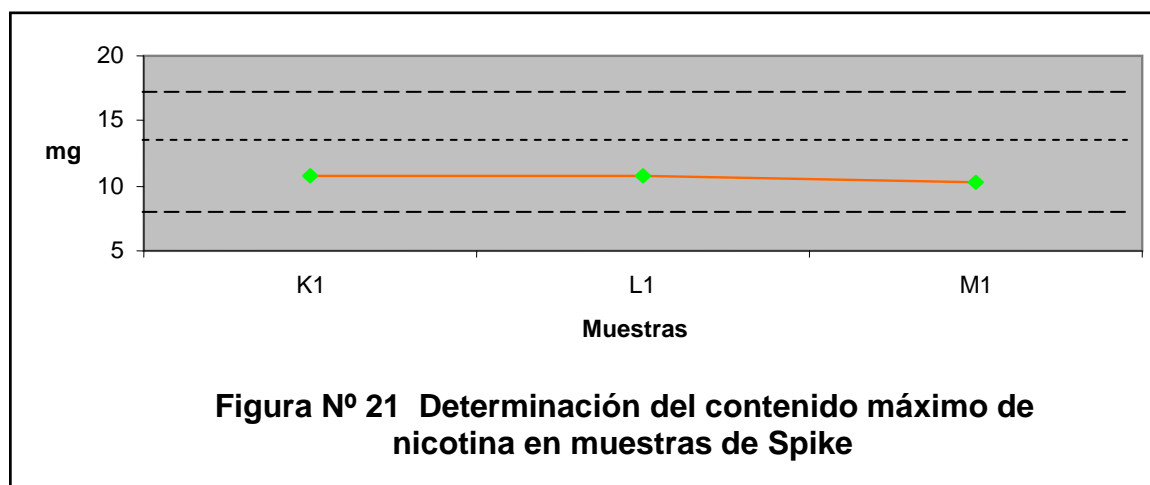
Spike			
Codificación alfa-numérica de muestras	K1	L1	M1
Contenido (mg)	10,843	10,843	10,206

Tabla No. 22 Valores estadísticos para muestra de Spike

Valores Estadísticos	
Promedio (mg):	10,631
Máximo (mg):	10,843
Mínimo (mg):	10,206

Tabla No. 23 Especificación del contenido para muestra de Spike

Especificación del contenido
8,2 mg -15,4 mg



Interpretación:

Al evaluar los resultados en la determinación del contenido máximo de nicotina, los valores estadísticos y las tendencias presentes en la marca de cigarrillos Spike se observa que ningún valor sobrepasa la especificación de 8,2 mg -15,4 mg equivalente al 1% y 2% respectivamente, del contenido de nicotina por cigarrillo, si se puede observar que la tendencia oscila en el valor intermedio de acuerdo a los valores registrados en la grafica.

5.9 Resultados en la determinación del contenido de nicotina por cigarrillo para la marca royal.

Tabla No. 24 Resultados en la determinación del contenido de nicotina para las muestras de royal

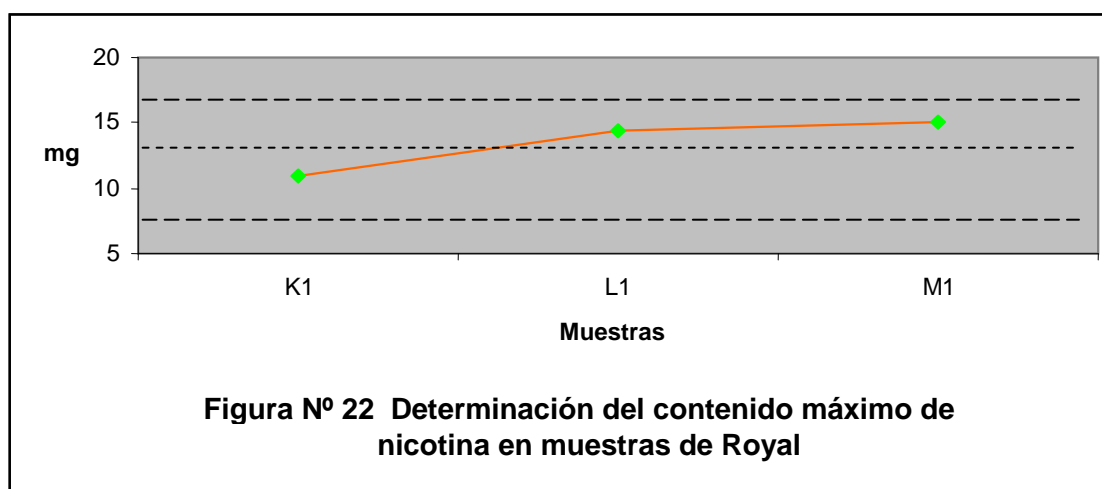
Royal			
Codificación alfa-numérica de muestras	K1	L1	M1
Contenido (mg)	10,976	14,406	15,093

Tabla No. 25 Valores estadísticos para muestra de Royal

Valores Estadísticas	
Promedio (mg):	13,492
Máximo (mg):	15,093
Mínimo (mg):	10,976

Tabla No. 26 Especificación del contenido para muestra de Royal

Especificación del contenido
8,2 mg - 16,3 mg



Interpretación:

Al evaluar los resultados en la determinación del contenido máximo de nicotina, los valores estadísticos y las tendencias presentes en la marca de cigarrillos Royal se observa que ningún valor sobrepasa la especificación de 8.2 mg -16.3 mg equivalente al 1% y 2% respectivamente, del contenido de nicotina por cigarrillo, si se puede observar que la tendencia va del intermedio hacia el límite superior, de acuerdo a los valores registrados en la gráfica.

5.10 Resultados en la determinación del contenido de nicotina por cigarrillo para la marca Modern.

Tabla No.27 Resultados de la determinación del contenido de nicotina para las diferentes muestras de la presentación Modern

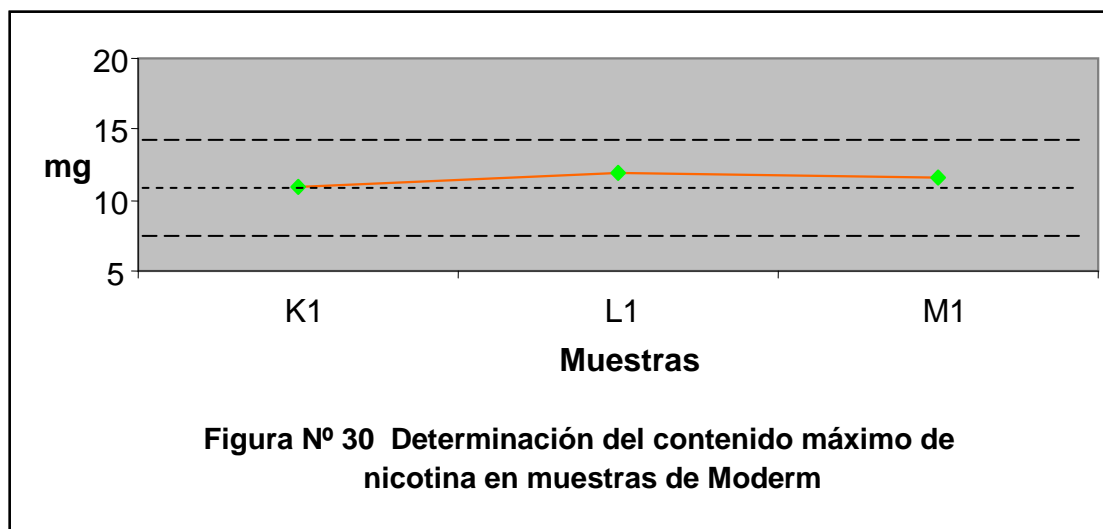
Modern			
Codificación alfa-numérica de muestras	K1	L1	M1
Contenido (mg)	10,932	11,913	11,661

Tabla No. 28 Valores estadísticos para muestra de Modern

Valores Estadísticos	
Promedio (mg):	11,502
Máximo (mg):	11,913
Mínimo (mg):	10,932

Tabla No. 29 Especificación del contenido para muestra de Modern

Especificación del contenido
7.2 mg – 14.3 mg



Interpretación:

Al evaluar los resultados en la determinación del contenido máximo de nicotina, los valores estadísticos y las tendencias presentes en la marca de cigarrillos Modern se observa que ningún valor sobrepasa la especificación de 7.2 mg -14.3 mg equivalente al 1% y 2% respectivamente, del contenido de nicotina por cigarrillo, si se puede observar que la tendencia oscila en el valor intermedio de acuerdo a los valores registrados en la grafica.

5.11 Interpretación de resultados relacionados con las encuesta

El uso de la encuesta como herramienta de trabajo en la determinación de las marcas de cigarrillos de mayor consumo por la población fumadora de la Universidad de El Salvador no solo nos permitió establecer dicho punto sino también se obtuvo información adicional de importancia en el tema. Dentro de la información obtenida se estableció lo siguiente:

1. La edad de las personas que consumen cigarrillos en la ciudad universitaria oscila entre 18 y 33 años.
2. Las marcas de mayor consumo son: Marlboro Rojo (19%), Marlboro Lights (23%), Diplomat 100´S (12%), Diplomat 100´S, Mentol (17%), Delta (13%), Free (4%) y Free Mentol (6%), Marlboro Lights Mentol (6%).
3. Los lugares de obtención de cigarrillos de acuerdo a la encuesta hacen referencia a la adquisición en tienda y en comercio informal (campus universitario).

4. El consumo de cigarrillos varía conforme a: la edad, tiempo de consumo y el sexo.
5. El 91% de las personas encuestadas conoce el contenido de nicotina.
6. Se ha logrado establecer que 98% de los encuestados conocen los daños causados por el consumo de cigarrillos.

Por lo tanto y en base a la encuesta se estableció que las marcas de mayor consumo fueron cinco

2. Diplomat 100 S.
3. Diplomat 100 S Menthol.
4. Marlboro Rojo.
5. Marlboro Lights.
6. Delta.

La información antes descrita fue evaluada de forma grafica como se muestra en el anexo N° 9

CAPITULO VI
CONCLUSIONES

6.0 Conclusiones

1. Los componentes químicos de los cigarrillos que son liberados a través del humo, en conjunto o en forma de unidades causan serios daños al organismo a mediano y largo plazo en las personas que los consumen y las que no los consumen pero que se rodean de fumadores (fumadores involuntarios).
2. En la actualidad a nivel internacional en países como Estados Unidos de Norte América y de la Comunidad Económica Europea se mantienen estrictos controles de calidad sobre las sustancias nocivas presentes en el humo de los cigarrillos entre ellas tenemos: La nicotina, alquitrán y el monóxido de carbono, algo que contrasta con nuestra realidad nacional ya que el país no se realiza ningún tipo de control sobre las sustancias presentes en el humo de los cigarrillos o en el cigarrillo de los mismos.
3. Tanto el método analítico adoptado por Estados Unidos de Norte América y el utilizado por la Comunidad Económica Europea en la determinación del contenido máximo de Nicotina, Alquitrán y Monóxido de Carbono son similares y ambos métodos fueron desarrollados por la industria del tabaco, en ambos casos se ha logrado comprobar que el método es imperfecto ya que no refleja la forma de fumar de un

consumidor de cigarrillos y hasta el momento no se tiene alternativas prácticas disponibles.

4. A lo largo del desarrollo del presente trabajo a nivel de la investigación bibliográfica se logró constatar que a nivel nacional no se cuenta con leyes que regulen el contenido de Nicotina, Alquitrán y Monóxido de Carbono en los cigarrillos consumidos en el país, si se tienen algunas normas del CONACYT que indican la información mínima que debe rotular cada cajetilla de cigarrillos comercializado en el país, además de algunas recomendaciones del MSPAS y las diferentes ordenanzas municipales que regulan el consumo de cigarrillos en espacios públicos cabe hacer mención que si existe una propuesta de ley la cual fue discutida y se encuentra en revisión por parte de la comisión de Salud y Medio ambiente de nuestra Honorable Asamblea Legislativa.
5. Los datos obtenidos en la encuesta dirigida a una muestra de la población fumadora de la Universidad de El Salvador, permitió establecer que las marcas de mayor preferencia y consumo fueron las siguientes: Marlboro Rojo, Marlboro Lights, Diplomat 100´S, Diplomat 100´S, Mentol, Delta, Free y Free Mentol).

6. La población fumadora en su mayoría pertenecen al sexo masculino y en menor proporción se encuentra el sexo femenino, cabe hacer mención que el consumo de cigarrillos varia en atención al tiempo de consumo (a mayor edad mayor consumo, a menor edad menor consumo).
7. Muchos de los fumadores dicen conocer el daño que el consumo de cigarrillos trae consigo, sin embargo no se le presta la atención debida probablemente no se conocen a cabalidad el accionar de las sustancias nocivas que se introducen al organismo cuando se fuma
8. El método analítico realizado en la determinación del contenido máximo de nicotina permitió obtener resultados representativos en la determinación.
9. Al evaluar el contenido máximo de nicotina presente en el tabaco de las diferentes marcas de cigarrillo de mayor consumo dentro de la población del campus Universitario de la Universidad de El Salvador se establece que tres de las cincuenta y nueve marcas de cigarrillos(Diplomat 100 S, Diplomat 100 S Mentol y Delta) presentaron contenidos que sobrepasaron el 2% de nicotina por cigarrillo, (1%-2%), de tal forma que erradicar el consumo de cigarrillos en las personas que consumen las marcas antes descrita es sumamente difícil puesto el agente que crea la adicción (La Nicotina) hacia el consumo de cigarrillos se encuentra en mayor proporción, lo anterior sin mencionar la cantidad consumida diaria y el tiempo de de consumo.

CAPITULO VII
RECOMENDACIONES

7.0 Recomendaciones:

1. Que entidades como el MSPAS, El CONACYT, ISSS, entre otras, consideren la implementación de límites permisibles, con sus respectivas determinaciones en cuanto al contenido de las sustancias nocivas presentes en el cigarrillo, con la finalidad de salvaguardar en cierta medida la salud de las personas que los consumen.
2. Continuar con la investigación de nuevas técnicas o métodos de análisis que permitan determinar contenidos máximos de sustancias cancerígenas presentes en los cigarrillos tal es el caso del benzopireno
3. Que la Facultad de Química y Farmacia realice investigaciones relacionadas a la presencia y contenido de algunos metales pesados como el uranio y plomo presentes en el tabaco de los cigarrillos
4. Que la Universidad de El Salvador a través de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura desarrolle investigaciones de nuevos equipos y métodos físicos que permitan establecer una verdadera relación entre el consumo de cigarrillos y el contenido de Nicotina, Alquitrán y Monóxido de Carbono en el humo del cigarrillo cuando se consume.

5. Que las entidades del gobierno desarrollen programas orientados en la prevención del consumo de cigarrillos a nivel escolar, dando a conocer los daños que el consumo de esta droga trae consigo, así mismo se den seguimiento a los programas ya existentes.

6. A las entidades correspondientes del Alma Mater se recomienda crear programas de educación para la población universitaria sobre el consumo de cigarrillos.

BIBLIOGRAFIA.

1. AOAC (Métodos oficiales de análisis de La Asociación de Químicos Analistas Oficiales) 1970.
Editorial Sydney Williams. 12ª. Edición.
Arlington Virginia USA.
2. Bonilla G. 1992. Estadística II “Métodos Prácticos de Inferencia Estadística”
2ª. Edición. Editoriales UCA, Universidad Centroamericana
José Simeón Cañas, apartado postal 01 – 575 San Salvador, El Salvador. S.A. Pag. 9 – 17.
3. Chollat, C. Traquet 1997. “Evaluación de las Actividades de la Lucha Contra El Tabaco”. Experiencias y Principios Orientadores.
4. Fabre R. Y Otro 1976. Tratado de Toxicología. Editorial Paraninfo Madrid, España. Trad. C. Cervecera. Tomo 2, P. 116 – 120.
5. Geobalina, The Internacional Tobacco – Control Network, propuesta de directiva europea sobre regulación de los productos del Tabaco COM (99) 594. Bruselas, MARZO 2000
6. Goodman & Gilman 1996 Las Bases Farmacológicas de la Terapéutica.
9ª. Edición Mc Graw – Hill Interamericana Editorial S.A de C.V. Cedro
Número 512, colonia Atlampa, 06450 México D.F VIP. 203 – 205, P 604.
7. OPS (Organización Panamericana de la Salud). 1999. La Epidemia del Tabaquismo. Publicación científica No 577 Washington, D.C
P. 95, 26 – 27.

8. OPS (Organización Panamericana de la Salud) Criterios de Salud Ambiental 13 Monóxido de Carbono. 1983. Publicación científica No 455 Oficina Sanitaria Panamericana. E 25 Twenty – Third Street NW. Washington, D.C. 20037 USA. P. 9 – 39, 92 – 93.
9. Raymond Chang, 1992. QUÍMICA 4ª Edición. Edit. McGraw Hill Interamericana de México S.A. de C.V. Pág. 984-985
10. The United States Pharmacopeia (USP 24) Twenty fourth Edition 1999, inc 1261 twimbrook Pirkwey Rock Ville MD 70852 Derechos reservados, P 2242
11. Urquilla B, julio 1985, Determinación del contenido de nicotina en el tabaco de cigarrillos nacionales/ Licenciatura en Química y Farmacia/San Salvador El Salvador/ UES/ Pág. 1 – 43.
12. File:// A:cigarrillos y salud.html
Cigarrillos y Salud (en línea),
13. File://A:0230580-mh.html
Orden de 23 mayo de 1980 por la que se aprueban las Normas Tec/1979, de 4 de abril 9 (en línea)
14. http://blogfussion.blogspot.com/2006/06/nicotina-no1.html
BLOGFUSSION frases, citas, cultura general: Nicotina No.1
15. http://bayerandina.com/bayerand.nst/soluciones/tabacoorigenven?opendocument#top .
Cigarrillos y Salud (en línea),

16. <http://www.drugabuse.gob/researchreports/nicotina/nicotina2.html>
NIDA – Serie de Reporte de Investigación, adicción a la Nicotina (en Línea),
17. <http://www.geocities.com/galeno31/leg/rd51092.htm>
Real decreto 510/92 (en línea),
18. <http://www.montepaz.com.vy/espanol/idev.html>
Tipos de Tabaco..
19. natasha@ven.ops-oms.org
<http://www.ops-oms.org.ve/site/tabaco/documentos/documentos-14.htm>
TABACO OPS/OMS OWR
20. <File://A:philipmorrisinternational/nivelesdealquitranynicotina.html>
Philip Morris International: Niveles de Alquitrán y Nicotina (en línea),
21. <http://216.122.80.28/tabaquismo.htm>
El tabaquismo (en línea),
22. <http://www.tabaquismo.freehosting.net/noesasi/ENFISEMASFIXIA.htm>
23. http://www.tabaquismo.freehosting.net/LA_NICOTINA_Y_NINOMADRE.htm
LA NICOTINA
24. <http://www.tabaquismo.freehosting.net/NICOTINA/ADICCIONICOTINA.htm>
ADICCIÓN A LA **NICOTINA**
25. <http://es.wikipedia.org/wiki/Tabaco>
Tabaco - Wikipedia, la enciclopedia libre
26. Reportaje del Diario de Hoy: “Prisioneros de la Nicotina”, Domingo 23 de Noviembre del 2003.

Anexo N° 1
Universo Muestral

Tabla N° 31 Universo Muestral

00	Súper Selectos	Autopista Sur	Boulevard Los próceres, Centro Comercial Autopista Sur
1	Súper Selectos	Arce	Calle Arce #470
2	Súper Selectos	Apopa I	Km. 12 Carretera Troncal del Norte, pericentro Apopa
3	Super Selectos	Ahuachapan	Carretera a Ahuachapan y desvío a Sonsonate
4	Super Selectos	Beethoven	Avenida Altamirano frente a fuentes Beethoven y Paseo General Escalón
5	Super selectos	Caribe	Edificio Rialto, colonia escalón
6	Super Selectos	Centro	Primera Calle poniente No.216
7	Súper Selectos	Ciudad Delgado	Avenida Paleca y calle la Joya, Ciudad Delgado
8	Súper Selectos	Feria Rosa	Km. 6 carretera a Santa Tecla, Centro Comercial Feria Rosa
9	Súper Selectos	Escalón	Paseo general escalón y 77 avenida sur
10	Súper Selectos	Gigante	Avenida Olímpica y 59 avenida Sur
11	Súper Selectos	Libertad	Cuarta Avenida Sur y Cuarta Calle Oriente Local No. 7
12	Súper Selectos	La Cima	Colonia La Cima
13	Súper Selectos	Los Ángeles	Centro Comercial Los Ángeles Soyapango
14	Súper Selectos	Los Santos	Avenida Manuel Enrique Araujo y calle Amberes
15	Súper Selectos	Mega selectos	Entrada a Tonacatepeque y calle Plan del Pino
16	Super Selectos	Metrocentro	Metrocentro Sexta etapa

Continuación tabla Nº 31 Universo Muestral

17	Super Selectos	Metrópolis	Avenida Bernal y calle Zacamil Metrópolis
18	Super Selectos	Metrosur	Planta baja Metrosur
19	Super Selectos	Miralvalle I	Boulevard San Antonio Abad frente a Paseo Miralvalle
21	Super Selectos	Mejicanos	Final quinta avenida Norte, entrada a Mejicanos
23	Super Selectos	Morazán	Primera calle frente al parque Morazán
24	Super Selectos	Santa Ana	Centro Comercial Santa Ana Metrocentro
25	Super Selectos	Santa Ana Centro	Segunda calle Poniente y Segunda avenida Norte No. 5
26	Super Selectos	Santa Ana	Avenida Moraga Sur y 11 calle poniente
27	Super Selectos	San Benito	Boulevard del Hipódromo, frente a Plaza Brasil
29	Super Selectos	San Miguel Barrios	Cuarta avenida Sur y Séptima calle Oriente, San Miguel
31	Super Selectos	San Miguel Galería Jardín	Avenida Roosevelt y calle almendros
32	Super Selectos	San Jacinto	Calle México y avenida los Diplomáticos Blvd San Jacinto
33	Super Selectos	San Miguelito	29 calle poniente y Tercera avenida Norte
35	Super Selectos	Soyapango	Cuarta venida Sur y Boulevard del Ejercito
37	Super Selectos	Trigueros	25 avenida Norte No. 1138
38	Super Selectos	Usulután	Centro Comercial Puerta de Oriente
40	Super Selectos	Zacamil	Centro Comercial Zacamil 29 Av. Norte

Anexo Nº 2
Tabla Nº 32 Números aleatorios

Apéndice 6

Tabla F
Números aleatorios

55034	81217	90564	81943	11241	84512	12288	89862	00760	76159
25521	99536	43233	48786	49221	06960	31564	21458	88199	06312
85421	72744	97242	66383	00132	05661	96442	37388	57671	27916
61219	48390	47344	30413	39392	91365	56203	79204	05330	31196
20230	03147	58854	11650	28415	12821	58931	30508	65989	26675
95776	83206	56144	55953	89787	64426	08448	45707	80364	60262
07603	17344	01148	83300	96955	65027	31713	89013	79557	49755
00645	17459	78742	39005	36027	98807	72666	54484	68262	38827
62950	83162	61504	31557	80590	47893	72360	72720	08396	33674
79350	10276	81933	26347	08068	67816	06659	87917	74166	85519
48339	69834	59047	82175	92010	58446	69591	56205	95700	86211
05842	08439	79836	50957	32059	32910	15842	13918	41365	80115
25855	02209	07307	59942	71389	76159	11263	38787	61541	22606
25272	16152	82323	70718	98081	38631	91956	49909	76253	33970
73003	29058	17605	49298	47675	90445	68919	05676	23823	84892
81310	94430	22663	96584	38142	00146	17496	51115	61458	65790
10024	44713	59832	80721	63711	67882	25100	45245	55743	67618
84671	52806	89124	37691	20897	82339	22627	06142	05773	03547
29296	58162	21858	33732	94056	88806	54603	00384	66340	69232
51771	94074	70630	41286	90583	87680	13661	55627	23670	35109
42166	56251	60770	51672	36031	77273	85218	14812	90758	23677
78355	67041	22492	51522	31164	30450	27600	44428	96380	26772
09552	51347	33864	89018	73418	81538	77399	30448	97740	18158
15771	63127	34847	05660	06156	48970	55699	61818	91763	20821
13231	99058	93754	36730	44286	44326	15729	37500	47269	13333
50583	03570	38472	73236	67613	72780	78174	18718	99092	64114
99485	57330	10634	74905	90671	19643	69903	60950	17968	37217
54676	39524	73785	48864	69835	62798	65205	69187	05572	74741
99343	71549	10248	76036	31702	76868	88909	69574	27642	00336
35492	40231	34868	55356	12847	68093	52643	32732	67016	46784
98170	25384	03841	23920	47954	10359	70114	11177	63298	99903
02670	86165	56860	02592	01646	42200	79950	37764	82341	71952
36934	42879	81637	79952	07066	41625	96804	92388	88860	68580
56851	12778	24309	73660	84264	24668	16686	02239	66022	64133
05464	28892	14271	23778	88599	17081	33884	88783	39015	57118
15025	20237	63386	71122	06620	07415	94982	32324	79427	70387
95610	08030	81469	91066	88857	56583	01224	28097	19726	71465
09026	40378	05731	55128	74298	49196	31669	42605	30368	96424
81431	99955	52462	67667	97322	69808	21240	65921	12629	92896
21431	59335	58627	94822	65484	09641	41018	85100	16110	32077

Compilada de Rand Corporation, *A million random digits with 100.000 normal deviates*. The Free Press. Glencoe, Ill., 1955.

Anexo Nº 3

Centros de muestreo y codificación alfa numérica

Tabla Nº 33
Centros de muestreo y codificación alfa numérica

Centros de muestreo (Súper Selectos)	Ubicación	Número de unidades muestreadas	Marcas de cigarrillos muestreadas	Codificación alfa-numérica
Caribe	Edificio Rio Alto Colonia Escalon	5	Marlboro Rojo Marlboro Light Diplomat 100s Diplomat 100s M Delta	A1 A2 A3 A4 A5
Ciudad Delgado	Av. Palenca y Calle joya, Ciudad Delgado	5	Marlboro Rojo Marlboro Light Diplomat 100s Diplomat 100s M Delta	B1 B2 B3 B4 B5
Morazán	Primera Calle frente al Parque Morazán	5	Marlboro Rojo Marlboro Light Diplomat 100s Diplomat 100s M Delta	C1 C2 C3 C4 C5
Santa Ana	Metrocentro Santa Ana	5	Marlboro Rojo Marlboro Light Diplomat 100s Diplomat 100s M Delta	D1 D2 D3 D4 D5
Santa Lucia	Av. Primcipal, ex cine Renovación Santa Lucia Ilopango	5	Marlboro Rojo Marlboro Light Diplomat 100s Diplomat 100s M Delta	E1 E2 E3 E4 E5
San Miguel, galeria jardin	Av. Roosevelt y Calle Los Almendros	5	Marlboro Rojo Marlboro Light Diplomat 100s Diplomat 100s M Delta	F1 F2 F3 F4 F5
San Jacinto	Calle Mexico y Av. Los Diplomaticos Blvd San Jacinto	5	Marlboro Rojo Marlboro Light Diplomat 100s Diplomat 100s M Delta	G1 G2 G3 G4 G5

Continuación tabla N° 33
Centros de muestreo y codificación alfa numérica

Centros de muestreo (Súper Selectos)	Ubicación	Número de unidades muestreadas	Marcas de cigarrillos muestreadas	Codificación alfa-numérica
San Luis	Calle a San Antonio Abad y Av. Izalco	5	Marlboro Rojo Marlboro Light Diplomat 100s Diplomat 100s M Delta	H1 H2 H3 H4 H5
Sonsonate	Sexta Av. y calle Obispo Marroquín	5	Marlboro Rojo Marlboro Light Diplomat 100s Diplomat 100s M Delta	I1 I2 I3 I4 I5
Trigueros	25 Av. Norte No. 1138	5	Marlboro Rojo Marlboro Light Diplomat 100s Diplomat 100s M Delta	J1 J2 J3 J4 J5
Parqué Infantil	Calle Juan Pablo Segundo	3	Royal Spike Modern	K1 K2 K3
Hula hula	Calle Rubén Darío y 5 Av. Norte	3	Royal Spike Modern	L1 L2 L3
Mercado Sagrado corazón de Jesús	5 Calle Poniente	3	Royal Spike Modern	M1 M2 M3

ANEXO N° 4

ENCUESTA

**UNIVERSIDAD EL SALVADOR
FACULTAD DE QUÍMICA Y FARMACIA**

**ENCUESTA DIRIGIDA A CONSUMIDORES DE CIGARRILLOS EN LA
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR (UES) PARA LA DETERMINACIÓN DEL
CONTENIDO MÁXIMO DE NICOTINA PRESENTE EN LAS DIFERENTES
MARCAS DE MAYOR CONSUMO DE CIGARRILLOS EN EL PAÍS**

1. EDAD _____
2. SEXO _____
3. CONSUMO DIARIO DE CIGARRILLOS _____
4. MARCA PREFERIDA _____
5. LUGAR DE OBTENCIÓN DE CIGARRILLOS _____
6. COMPRAS POR UNIDAD O POR CAJETILLAS _____
7. TIEMPO DE CONSUMO _____
8. CONOCE EL CONTENIDO MAXIMO DE NICOTINA PRESENTE EN
LOS CIGARRILLOS _____
9. CONOCE LOS EFECTOS QUE OCASIONA EL CONSUMO DE
NICOTINA _____

Anexo Nº 5
Determinación de Pesos Promedio por Marca de Cigarrillos

Tabla Nº 34
Determinación de pesos promedio por marca de cigarrillos

Cigarrillos: Marlboro Rojo										
Marlboro Rojo	Cigarrillo No. 1	Cigarrillo No. 2	Cigarrillo No. 3	Cigarrillo No. 4	Cigarrillo No. 5	Cigarrillo No. 6	Cigarrillo No. 7	Cigarrillo No. 8	Cigarrillo No. 9	Cigarrillo No. 10
Peso bruto (g)	0,942	0,95	0,983	0,932	0,939	0,95	0,971	0,964	0,954	0,948
Peso tara (g)	0,204	0,204	0,204	0,203	0,203	0,204	0,204	0,205	0,203	0,204
Peso neto (g)	0,738	0,746	0,779	0,729	0,736	0,746	0,767	0,759	0,751	0,744
Peso Promedio (g):		0,750								
Cigarrillos: Marlboro Light										
Marlboro Light	Cigarrillo No. 1	Cigarrillo No. 2	Cigarrillo No. 3	Cigarrillo No. 4	Cigarrillo No. 5	Cigarrillo No. 6	Cigarrillo No. 7	Cigarrillo No. 8	Cigarrillo No. 9	Cigarrillo No. 10
Peso bruto (g)	0,847	0,875	0,864	0,849	0,862	0,851	0,850	0,863	0,870	0,859
Peso tara (g)	0,262	0,262	0,260	0,261	0,262	0,260	0,260	0,261	0,260	0,261
Peso neto (g)	0,585	0,613	0,604	0,588	0,600	0,591	0,590	0,602	0,610	0,598
Peso Promedio (g):		0,598								
Cigarrillos: Diplomat 100s										
Diplomat 100s	Cigarrillo No. 1	Cigarrillo No. 2	Cigarrillo No. 3	Cigarrillo No. 4	Cigarrillo No. 5	Cigarrillo No. 6	Cigarrillo No. 7	Cigarrillo No. 8	Cigarrillo No. 9	Cigarrillo No. 10
Peso bruto (g)	1,152	1,200	1,150	1,099	1,183	1,185	1,201	1,100	1,128	1,180
Peso tara (g)	0,246	0,254	0,244	0,232	0,240	0,250	0,239	0,241	0,247	0,250
Peso neto (g)	0,906	0,946	0,906	0,867	0,943	0,935	0,962	0,859	0,881	0,930
Peso Promedio (g):		0,914								
Cigarrillos: Diplomat 100s Mentol										
Diplomat 100s Mentol	Cigarrillo No. 1	Cigarrillo No. 2	Cigarrillo No. 3	Cigarrillo No. 4	Cigarrillo No. 5	Cigarrillo No. 6	Cigarrillo No. 7	Cigarrillo No. 8	Cigarrillo No. 9	Cigarrillo No. 10
Peso bruto (g)	1,106	1,126	1,093	1,127	1,101	1,120	1,113	1,125	1,106	1,115
Peso tara (g)	0,243	0,243	0,242	0,242	0,242	0,243	0,242	0,242	0,241	0,243
Peso neto (g)	0,863	0,883	0,851	0,885	0,859	0,877	0,871	0,883	0,865	0,872
Peso Promedio (g):		0,871								

Continuación de tabla N° 34
Determinación de pesos promedio por marca de cigarrillos

Cigarrillos: Delta										
Delta	Cigarrillo No. 1	Cigarrillo No. 2	Cigarrillo No. 3	Cigarrillo No. 4	Cigarrillo No. 5	Cigarrillo No. 6	Cigarrillo No. 7	Cigarrillo No. 8	Cigarrillo No. 9	Cigarrillo No. 10
Peso bruto (g)	0,908	0,928	0,913	0,950	0,910	0,909	0,920	0,911	0,923	0,908
Peso tara (g)	0,200	0,204	0,204	0,210	0,203	0,205	0,205	0,203	0,204	0,203
Peso neto (g)	0,708	0,724	0,709	0,740	0,707	0,704	0,715	0,708	0,719	0,705
Peso Promedio (g):		0,714								
Cigarrillos: Royal										
Royal	Cigarrillo No. 1	Cigarrillo No. 2	Cigarrillo No. 3	Cigarrillo No. 4	Cigarrillo No. 5	Cigarrillo No. 6	Cigarrillo No. 7	Cigarrillo No. 8	Cigarrillo No. 9	Cigarrillo No. 10
Peso bruto (g)	1,023	1,002	1,016	1,049	1,015	1,020	1,030	1,017	1,010	1,025
Peso tara (g)	0,200	0,205	0,203	0,206	0,203	0,207	0,207	0,200	0,204	0,203
Peso neto (g)	0,823	0,797	0,813	0,843	0,812	0,813	0,823	0,817	0,806	0,822
Peso Promedio (g):		0,817								
Cigarrillos: Spike										
Spike	Cigarrillo No. 1	Cigarrillo No. 2	Cigarrillo No. 3	Cigarrillo No. 4	Cigarrillo No. 5	Cigarrillo No. 6	Cigarrillo No. 7	Cigarrillo No. 8	Cigarrillo No. 9	Cigarrillo No. 10
Peso bruto (g)	0,982	0,992	0,939	0,984	0,970	0,940	0,953	0,973	0,976	0,945
Peso tara (g)	0,193	0,194	0,197	0,203	0,200	0,194	0,193	0,196	0,199	0,191
Peso neto (g)	0,789	0,798	0,742	0,781	0,770	0,746	0,760	0,777	0,777	0,754
Peso Promedio (g):		0,769								
Cigarrillos: Modern										
Modern	Cigarrillo No. 1	Cigarrillo No. 2	Cigarrillo No. 3	Cigarrillo No. 4	Cigarrillo No. 5	Cigarrillo No. 6	Cigarrillo No. 7	Cigarrillo No. 8	Cigarrillo No. 9	Cigarrillo No. 10
Peso bruto (g)	0,916	0,929	0,953	0,942	0,924	0,947	0,929	0,920	0,923	0,919
Peso tara (g)	0,200	0,218	0,216	0,214	0,216	0,218	0,215	0,214	0,224	0,216
Peso neto (g)	0,716	0,711	0,737	0,728	0,708	0,729	0,714	0,706	0,699	0,703
Peso Promedio (g):		0.715								

Anexo N° 6

Tabla resumen de resultados en la determinación del contenido máximo de Nicotina

Tabla Nº 35

Resumen de resultados en la determinación contenido máximo de nicotina

Muestra	Peso neto promedio por marca de cigarrillos (g)	Vol. de Ácido Perclórico 0.025N gastado en la valoración (mL).	Promedio de ácido perclórico 0.025N gastado en la valoración (mL).	Mg. de Nicotina por cigarrillo (Resultado en mg.)
A1	0,750	1,10	1,05	14,051
		1,00		
A2	0,598	0,90	0,90	09,603
		0,90		
A3	0,914	1,20	1,20	19,548
		1,20		
A4	0,871	1,20	1,15	17,871
		1,10		
A5	0,714	1,20	1,20	15,287
		1,20		
B1	0,750	1,00	0,95	12,712
		0,90		
B2	0,598	0,80	0,80	08,536
		0,80		
B3	0,914	1,00	1,10	17,104
		1,20		
B4	0,871	1,10	1,15	17,871
		1,20		
B5	0,714	1,10	1,10	14,013
		1,10		
C1	0,750	1,00	1,00	13,381
		1,00		
C2	0,598	0,40	0,55	08,536
		0,70		
C3	0,914	1,20	1,10	17,919
		1,00		
C4	0,871	1,00	1,05	16,317
		1,10		
C5	0,714	1,10	1,05	13,376
		1,00		
D1	0,750	0,90	1,00	13,381
		1,10		
D2	0,598	1,00	1,00	10,661
		1,00		
D3	0,914	1,10	1,15	17,104
		1,20		
D4	0,871	1,10	1,15	17,871
		1,20		
D5	0,714	1,20	1,20	15,287
		1,20		

Continuación de tabla N° 35
Resumen de resultados en la determinación contenido máximo de nicotina

Muestra	Peso neto promedio por marca de cigarrillos (g)	Vol. de Ácido Perclórico 0.025N gastado en la valoración (mL).	Promedio de ácido perclórico 0.025N gastado en la valoración (mL).	Mg. de Nicotina por cigarrillo (Resultado en mg.)
E1	0,750	0,90	0,90	12,043
		0,90		
E2	0,598	0,80	0,70	07,469
		0,60		
E3	0,914	1,20	1,10	17,919
		1,00		
E4	0,871	1,30	1,25	18,678
		1,20		
E5	0,714	1,20	1,05	13,376
		0,90		
F1	0,750	1,10	1,10	14,720
		1,10		
F2	0,598	1,00	1,00	10,660
		1,00		
F3	0,914	1,30	1,15	17,104
		1,00		
F4	0,871	1,20	1,20	18,648
		1,20		
F5	0,714	1,10	1,10	14,013
		1,10		
G1	0,750	1,10	1,00	13,381
		0,90		
G2	0,598	0,70	0,80	08,536
		0,90		
G3	0,914	1,10	1,15	17,104
		1,20		
G4	0,871	1,10	1,20	18,648
		1,30		
G5	0,714	1,20	1,15	17,871
		1,10		
H1	0,750	1,00	1,00	13,381
		1,00		
H2	0,598	0,80	0,85	09,069
		0,90		
H3	0,914	1,20	1,20	19,548
		1,20		
H4	0,871	1,00	1,05	16,317
		1,10		
H5	0,714	1,30	1,30	16,561
		1,30		

Continuación de tabla N° 35
Resumen de resultados en la determinación contenido máximo de nicotina

Muestra	Peso neto promedio por marca de cigarrillos (g)	Vol. de Ácido Perclórico 0.025N gastado en la valoración (mL).	Promedio de ácido perclórico 0.025N gastado en la valoración (mL).	Mg. de Nicotina por cigarrillo (mg.)
I1	0,750	1,10	1,10	14,720
		1,10		
I2	0,598	0,90	0,85	09,069
		0,80		
I3	0,914	1,10	1,20	19,548
		1,30		
I4	0,871	1,20	1,25	18,678
		1,30		
I5	0,714	1,20	1,05	13,376
		0,90		
J1	0,750	0,90	0,90	12,043
		0,90		
J2	0,598	0,90	0,90	9,603
		0,90		
J3	0,914	1,20	1,20	19,548
		1,20		
J4	0,871	1,00	1,15	17,871
		1,30		
J5	0,714	1,20	1,20	15,287
		1,20		
K1	0,817	0,80	0,80	10,976
		0,80		
K2	0,769	0,90	0,85	10,843
		0,80		
K3	0,715	0,80	0,75	10,932
		0,70		
L1	0,817	1,10	1,05	14,406
		1,00		
L2	0,769	0,90	0,85	10,843
		0,80		
L3	0,715	0,90	0,85	11,913
		0,80		
M1	0,817	1,10	1,10	15,093
		1,10		
M2	0,769	0,80	0,80	10,206
		0,80		
M3	0,715	0,90	0,80	11,661
		0,70		

Anexo N° 7
Material, Equipo y Reactivos

Material, Equipo y Reactivos

Materiales

- Frascos de Boca Ancha.
- Beaker de 250 ml.
- Papel Whatman #2.
- Probeta de 10 ml.
- Probeta de 100 ml.
- Agitador de Vidrio.
- Vidrio de Reloj.
- Pinza Soporte y extensión.
- Cajas Petri.
- Erlenmeyer 250 ml.
- Erlenmeyer 125 ml.
- Embudo de Vidrio.
- Ampollas de Separación.
- Trípode.
- Pipeta Volumétrica de 10.0 ml.

Continuación de materiales

- Bureta.
- Frasco lavador.
- Goteros.
- Soporte.
- Balón Volumétrico de 100 .0 ml.

Equipo

- Cámara Extracción de Gases
- Balanza Granataria.
- Balanza Analítica.
- Mechero Fisher.
- Mascarilla Contra Gases
- Lentes de Seguridad.
- Hot plate.

Reactivos

- Benceno. (ACS)
- Cloroformo. (ACS)
- NaOH 36%.(P/V)
- Cristal Violeta. (TS)
- Ácido Acético 5%. (V/V)
- Ácido Perclórico 0.025 N. (VS)

Anexo N° 8
Preparación de reactivos

Preparación de reactivos. (1, 10)

Solución de Benceno-Cloroformo (1:1) Para preparar 800 mL

1. Medir con probeta 400 mL de Benceno y 400 ml de Cloroformo.
2. Mezclar de forma homogénea en un beaker de 1000 ml .
3. Trasladar a un frasco de capacidad adecuada.

Nota: la preparación se debe realizar en cámara de extracción.

Solución de NaOH al 36% (P/V)

1. Pesar 500 gr. de NaOH en lentejas (hacerlo rápidamente ya que es hiroscópico) en un beaker plástico.
2. Disolver las lentejas en agua destilada libre de CO₂ y luego transferir la solución a un balón volumétrico de un litro.
3. Hacer lavados continuos del beaker que contiene lo disuelto llevar a volumen hasta el aforo y envasar cuidadosamente en frasco plástico.

Ácido acético al 5%. (V/V)

1. Medir 50 mL. de ácido acético al 99.8%
2. Colocar en beaker de 1000 mL aproximadamente 500 mL de agua destilada fría y agregar el acido lentamente con agitación constante.
3. transferir la solución a un balón volumétrico de un litro de capacidad completar volumen y envasar.

Nota: la preparación se debe realizar en cámara de extracción.

Indicador cristal Violeta. (TS)

Pesar 0.5 gr. de cristal violeta y mezclar homogéneamente hasta completa disolución en 100 mL de ácido acético.

Solución estándar de ácido perclórico 0.025N (VS)

1. Medir con bureta 2.13 mL de ácido perclórico.
2. Mezclar con 500 mL de ácido acético glacial y 21 mL de anhídrido acético.
3. Enfriar y adicionar ácido acético glacial hasta hacer 1000 mL en un frasco volumétrico.

Estandarizar como a continuación se detalla

1. Utilizando una balanza analítica pesar exactamente 0.1g de biftalato de potasio.
2. Introducirlo en un erlenmeyer de 125 ml, adicionar 50 ml de ácido acético glacial y calentar hasta disolver.
3. Enfriar y adicionar 2 gotas de indicador cristal violeta (TS).
4. Valorar hasta la aparición de un color verde azulado lo cual indica el punto final de la valoración.

Nota: para este caso fue necesario aplicar el factor de corrección a la concentración de la solución preparada (Acido perclórico 0.025 N (VS) con la

finalidad de determinar el grado de variación entre el valor real y el valor teórico, para evitar mayor margen de error.

Esquemáticamente se obtuvo de la siguiente manera:

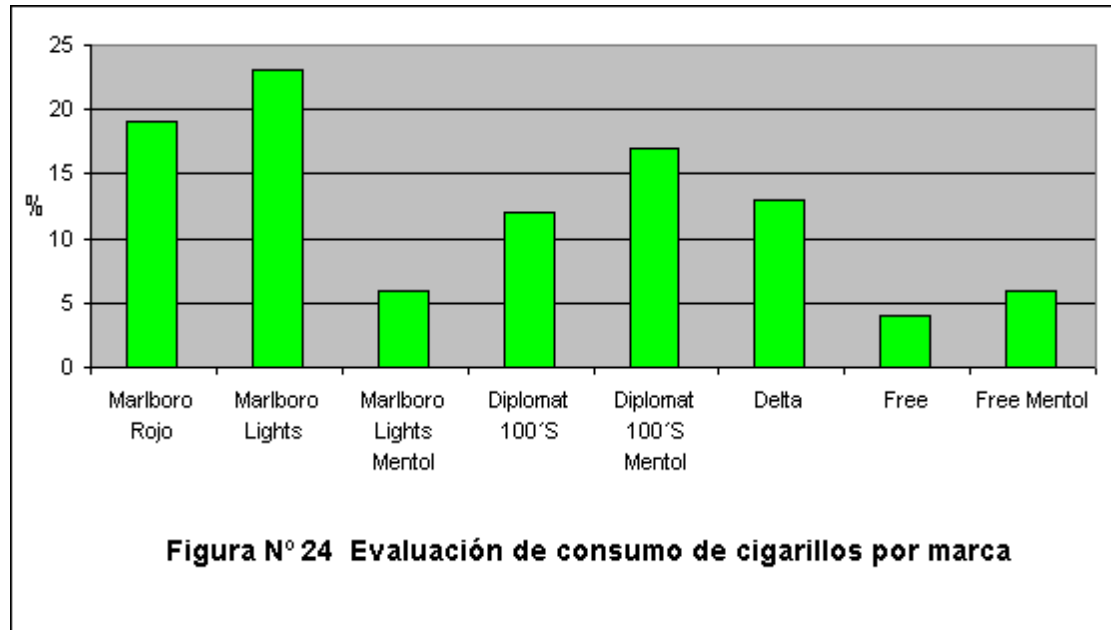
$$F_c = \frac{\text{Normalidad encontrada}}{\text{Normalidad Teórica}} = \frac{N \text{ practica}}{N \text{ teórica}}$$

$$F_c = \frac{0.0275}{0.0250} = \mathbf{1.10}$$

Anexo N° 9
Evaluación estadística de los resultados obtenidos en la encuesta

Evaluación de las preferencias en diferentes marcas de cigarrillos de acuerdo al consumo

Marcas de Cigarrillos	Consumo
Marlboro Rojo	19
Marlboro Lights	23
Marlboro Lights Mentol	6
Diplomat 100'S	12
Diplomat 100'S Mentol	17
Delta	13
Free	4
Free Mentol	6



Relación porcentual entre consumo de cigarrillos y sus edades

Intervalo de Edad	Porcentaje	Consumo
17-20 Años	27%	27
21-24 Años	43%	43
24-27 Años	23%	23
28-31 Años	5%	5
32-33 Años	2%	2

■ 17-20 Años ■ 21-24 Años ■ 24-27 Años ■ 28-31 Años ■ 32-33 Años

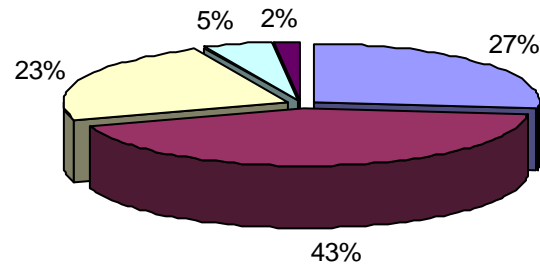
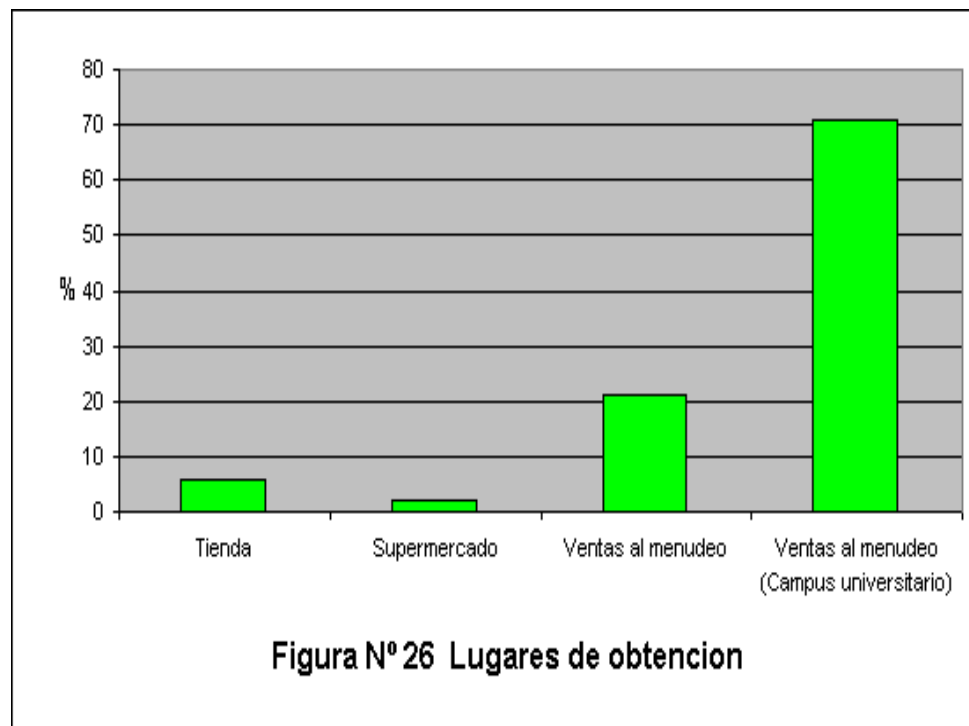


Figura Nº 25 Consumo de cigarrillos por intervalos de edad

Determinación de los lugares de obtención de cigarrillos

Lugares de obtención	Preferencia	Porcentaje
Tienda	6	6%
Supermercado	2	2%
Ventas al menudeo	21	21%
Ventas al menudeo (Campus universitario)	71	71%



Relación entre el tiempo de consumo de cigarrillos en diferentes rangos de edades, de acuerdo al sexo

(Mujeres)

Mujeres		
Rangos de Edad por años	Tiempo de consumo	Porcentaje
21-24 Años	1	13%
24-27 Años	3	38%
28-31 Años	4	49%

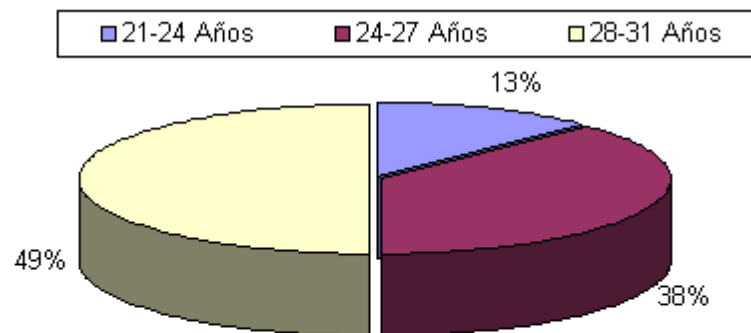
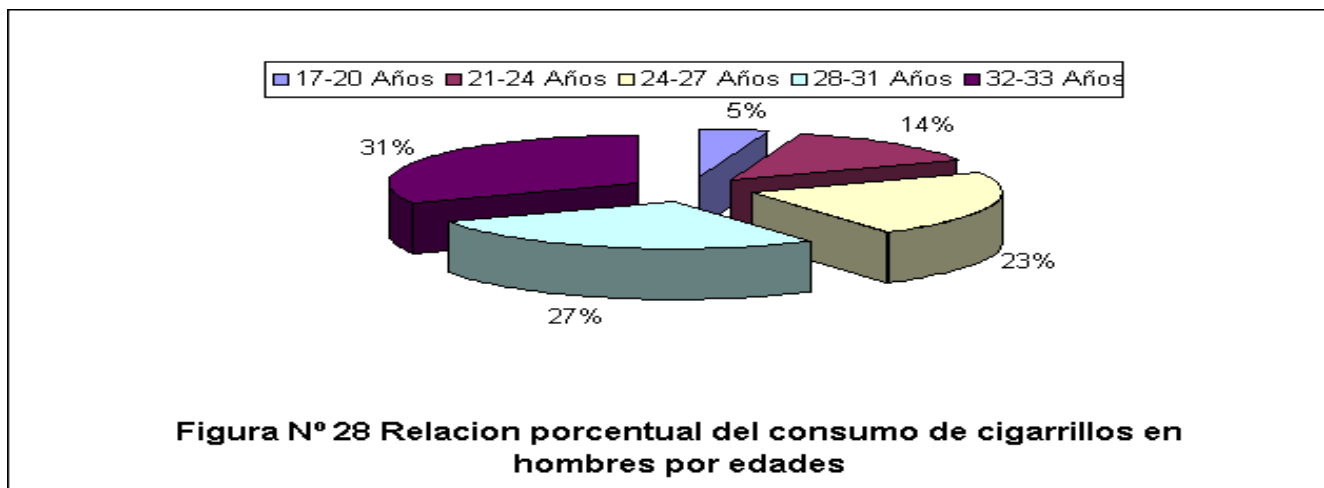


Figura N° 27 Relación porcentual del consumo de cigarrillos en mujeres por edades

Relación entre el tiempo de consumo de cigarrillos en diferentes rangos de edades, de acuerdo al sexo

(Hombres)

Hombres		
Rangos de Edad por años	Tiempo de consumo	Porcentaje
17-20 Años	1	5%
21-24 Años	3	14%
24-27 Años	5	23%
28-31 Años	6	27%
32-33 Años	7	32%



Conocimiento del contenido de nicotina en los cigarrillos consumidos

Conoce	No conoce
91	9

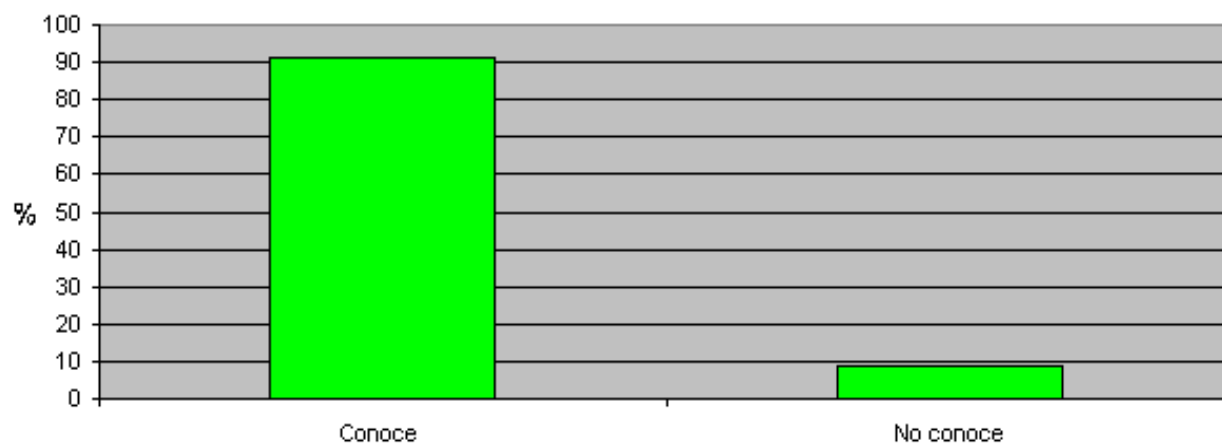
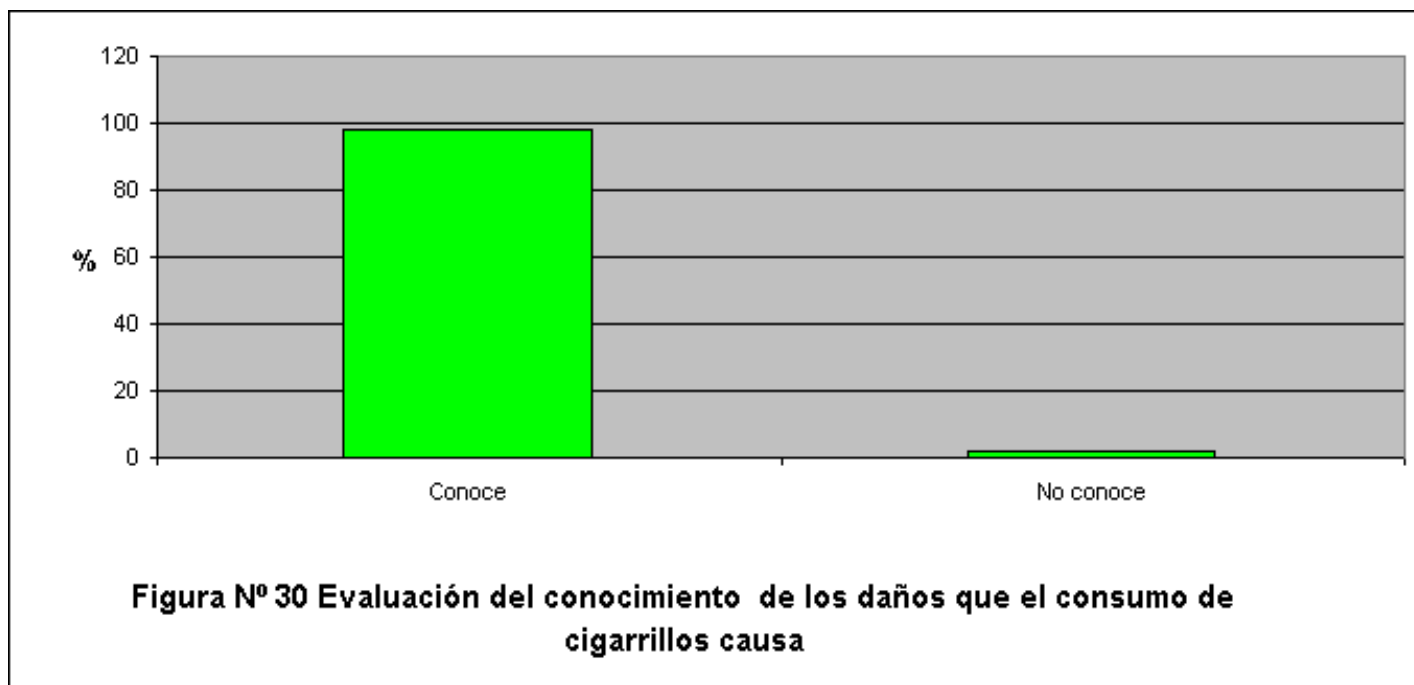


Figura N° 29 Evaluación del conocimiento del contenido de nicotina

Conocimiento de los daños que el consumo de cigarrillos causa

Conoce	No conoce
98	2



Anexo N° 10

Correspondencia de entrega a entidades interesadas

San Salvador 07 de septiembre de 2007

Señores del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social

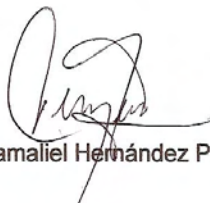
Presentes

Reciban un cordial saludo en espera que sus actividades se desarrollen con el mayor de los éxitos, el motivo de la presente es para dar a conocer el trabajo de graduación el cual tiene por nombre Determinación del contenido máximo de nicotina presente en las marcas cigarrillos de mayor consumo en el país, desarrollo en el periodo que comprende los años Marzo del 2003 a Octubre de 2007.

Con dicho trabajo se opta al grado de Licenciatura en Química y Farmacia de la Facultad de Química y Farmacia de La Universidad de El Salvador.

De ante mano Agradezco su atención a la presente.

Se suscribe de ustedes el abajo firmante.



Br. Javier Gamaliel Hernández Peña



San Salvador 07 de septiembre de 2007

Señores del Laboratorio Central Max Bloch


Presentes

Reciban un cordial saludo en espera que sus actividades se desarrollen con el mayor de los éxitos, el motivo de la presente es para dar a conocer el trabajo de graduación el cual tiene por nombre Determinación del contenido máximo de nicotina presente en las marcas cigarrillos de mayor consumo en el país, desarrollo en el periodo que comprende los años Marzo del 2003 a Octubre de 2007.

Con dicho trabajo se opta al grado de Licenciatura en Química y Farmacia de la Facultad de Química y Farmacia de La Universidad de El Salvador.

De ante mano Agradezco su atención a la presente.

Se suscribe de ustedes el abajo firmante.



Br. Javier Gamaliel Hernández Peña



San Salvador 07 de septiembre de 2007

Señores del Instituto Salvadoreño del Seguro Social

Presentes

Reciban un cordial saludo en espera que sus actividades se desarrollen con el mayor de los éxitos, el motivo de la presente es para dar a conocer el trabajo de graduación el cual tiene por nombre Determinación del contenido máximo de nicotina presente en las marcas cigarrillos de mayor consumo en el país, desarrollo en el periodo que comprende los años Marzo del 2003 a Octubre de 2007.


Con dicho trabajo se opta al grado de Licenciatura en Química y Farmacia de la Facultad de Química y Farmacia de La Universidad de El Salvador.

De ante mano Agradezco su atención a la presente.

Se suscribe de ustedes el abajo firmante.



Br. Javier Gamaliel Hernández Peña

Recibi 

CLINICA DEL
TABACO

Lic. Patricia Q. de Reyes
Lic. en Trabajo Social
J.V.P.M. No. 257

Glosario:

Adicción: La búsqueda y el consumo compulsivo de sustancias psicotrópicas, aunque, de manera más genérica, se aplica también a diversos hábitos que son nocivos, pero que resultan gratificantes para el sujeto. Usualmente el término se ha vinculado al consumo de sustancias psicoactivas.

Cáncer: conjunto de más de 200 enfermedades distintas que suponen la segunda causa de muerte en general en el mundo

Colinomimético: Agente Bloqueador de que bloquea la acción de la acetilcolina y otras sustancias similares de los nervios colinérgicos que transmiten impulsos por la acetilcolina en la sinapsis

CONACYT: Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología del El Salvador

Curariforme: Con efecto similar al curare, droga que tiende a generar relajación, por la acción de impedir la neurotransmisión de los impulsos nerviosos a través de la placa neuromuscular

Enfisema: Enfermedad de tipo pulmonar que se caracteriza por hiperinsuflación con alteraciones destructivas de las paredes alveolares que conducen a la pérdida de elasticidad del pulmón y disminución del intercambio gaseoso

EPOC (Pulmonar obstructiva crónica enfermedad): proceso progresivo e irreversible que se caracteriza por disminuir la capacidad ventilatoria de los pulmones

Galpones: Se denomina galpón a una construcción relativamente grande que suele destinarse al depósito de mercaderías o maquinarias. Suelen ser construcciones rurales con una sola puerta.

Metabolito: Sustancia producida por acción metabólica o necesaria para un proceso metabólico

N ó Solución Normal: es el número de equivalentes gramos de soluto que hay en un litro de solución, es importante observar que se hace referencia a peso de sustancia por litro de solución y no peso de sustancia por litro de disolvente.

OMS: Organización Mundial de la Salud

OPS: Organización panamericana de la salud

SAN (Síndrome De abstinencia nicotínica): manifestación de la dependencia física hacia al cigarrillos, de acuerdo a la clasificación del tabaco por la Organización Mundial de la Salud

Sinapsis: región que rodea el punto de contacto entre dos neuronas o entre una neurona y un órgano efector a través del cual se producen impulsos nerviosos mediante la acción de un neurotransmisor

P/V (Peso/ Volumen): es la relación entre el número de gramos de una sustancia en 100 mililitros de solución

TS (Test Solution) o Solución de Prueba: Es una solución de una sustancia o reactivo disuelto en un solvente adecuado, para poseer una concentración definida

V/V (Volumen/ Volumen): Es una expresión que denota el número de mililitros de una sustancia en 100 mililitros de solución

VS (Volumetric Solution) o Solución Volumétrica: Es una solución de reactivos de concentración conocida, destinada para el uso de determinaciones cuantitativas.