



UNIVERSIDAD DE MURCIA
DEPARTAMENTO DE EXPRESIÓN PLÁSTICA, MUSICAL Y DINÁMICA

**CONDICIÓN FÍSICA SALUDABLE Y HÁBITO
DE CONSUMO DE TABACO EN
ADOLESCENTES ESCOLARIZADOS DE LA
REGIÓN DE MURCIA**

D. LUKAS HENRICUS MARIA VAN VELDHOVEN

2013



UNIVERSIDAD DE MURCIA
DEPARTAMENTO DE EXPRESIÓN PLÁSTICA, MUSICAL Y
DINÁMICA

Área de Didáctica de la Expresión Corporal
Facultad de Educación

Pedro Luis Rodríguez García

Profesor Titular de la Universidad de Murcia

HACE CONSTAR:

Que la presentación de la tesis doctoral titulada “**Condición física saludable y hábito de consumo de tabaco en adolescentes escolarizados de la región de Murcia**”, realizada por D. Lukas Henricus Maria van Veldhoven ha seguido mi inmediata dirección y supervisión en el Departamento de Expresión Plástica, Musical y Dinámica y se presenta para la obtención del grado de Doctor por la Universidad de Murcia.

Y para que surta los efectos oportunos al interesado, firmo la presente en Murcia a quince de Enero de dos mil trece.

Fdo: Dr. Pedro Luis Rodríguez García



UNIVERSIDAD DE MURCIA
DEPARTAMENTO DE EXPRESIÓN PLÁSTICA, MUSICAL Y
DINÁMICA

Área de Didáctica de la Expresión Corporal

Facultad de Educación

Pedro Ángel López Miñarro

Profesor Titular Interino de la Universidad de Murcia

HACE CONSTAR:

Que la presentación de la tesis doctoral titulada “**Condición física saludable y hábito de consumo de tabaco en adolescentes escolarizados de la región de Murcia**”, realizada por D. Lukas Henricus Maria van Veldhoven ha seguido mi inmediata dirección y supervisión en el Departamento de Expresión Plástica, Musical y Dinámica y se presenta para la obtención del grado de Doctor por la Universidad de Murcia.

Y para que surta los efectos oportunos al interesado, fimo la presente en Murcia a quince de Enero de dos mil trece.

Fdo: Dr. Pedro Ángel López Miñarro

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por darme salud, sabiduría y luz para realizar este trabajo.

A mis hijos Igor, Víctor y Leonardo que con su alegría y amor han hecho que este trabajo se volvió más ligero de realizar.

Agradezco infinitamente a mi esposa Alessandra que siempre ha estado a mi lado pasando me alegría, fuerza y amor.

Agradezco profundamente a mi director de tesis, Profesor Dr. Pedro Luis Rodríguez García por haber creído en mi potencial, de haberme dado la oportunidad de desarrollar un proyecto de investigación bajo su supervisión. Por su inspiración y entusiasmo durante sus clases, su asesoramiento y apoyo con la tesis, y, por encima de todo, su calidad humana.

A Pedro Angel López Miñarro por sus observaciones y apoyo a lo largo del trabajo.

A los profesores encontrados en este largo camino de la investigación que han hecho atractiva esta labor de la experimentación en el campo científico.

Condición física saludable y hábito de consumo de tabaco en adolescentes escolarizados de la Región de Murcia.

Lukas Henricus Maria van Veldhoven
Universidad de Murcia.
Facultad de Educación.

ÍNDICE

I. JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS.....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	11
II.1. ASPECTOS GENERALES DEL TABACO Y EL TABAQUISMO..	11
II.1.1. Historia.....	11
II.1.2. Composición del tabaco.....	12
II.1.3. Efectos del tabaco.....	20
II.1.3.1. Efectos sobre el aparato respiratorio.....	21
II.1.3.2. Efectos sobre el aparato cardiovascular.....	28
II.1.3.3. Efectos sobre el aparato digestivo.....	31
II.1.3.4. Efectos sobre el aparato genito-urinario.....	35
II.1.3.5. Efectos sobre el sistema nervioso.....	37
II.1.3.6. Efectos sobre la piel.....	37
II.1.4. Legislación del tabaco.....	38
II.2. PERFIL DEL ADOLESCENTE RESPECTO AL CONSUMO DE TABACO.....	45
II.2.1. Predictores de consumo.....	45
II.2.2. Nivel de consumo de tabaco.....	54
II.2.3. Cantidad de tabaco consumida	62
II.2.4. Edad de inicio	64
II.2.5. Motivos de consumo de tabaco	65
II.3 INVESTIGACIONES SOBRE CONSUMO DE TABACO EN ADOLESCENTES.....	69
II.3.1. Estudios internacionales.....	69
II.3.2. Estudios nacionales.....	77

II.3.3 Estudios en comunidades autónomas de España.....	78
III. HIPÓTESIS.....	89
IV. MATERIAL Y MÉTODO.....	95
IV.1. PROCESO DE MUESTREO.....	95
IV.2. MATERIAL Y MÉTODO.....	99
IV.2.1. Batería de test de condición física orientada a la salud (COFISA): Protocolo de pruebas.....	99
IV.2.2. Análisis estadísticos.....	109
IV.2.3. Cuestionario sobre consumo de tabaco en adolescentes....	109
V. RESULTADOS.....	115
V.1. DATOS DESCRIPTIVOS Y RELACIONALES.....	115
V.1.1. Hábito de consumo de tabaco.....	115
V.1.1.1. Relación con el sexo.....	115
V.1.1.2. Relación con la edad.....	115
V.1.1.3. Relación con el hábito de práctica físico-deportiva.....	116
V.1.1.4. Relación con la condición de estar federado.....	117
V.2. MODELO LINEAL GENERAL UNIVARIANTE. ANÁLISIS DE LA COVARIANZA (ANCOVA).....	121
V.2.1. Hábito de consumo de tabaco y tests de condición física relacionada con la salud (COFISA) en varones.....	121
V.2.2. Hábito de consumo de tabaco y tests de condición física relacionada con la salud (COFISA) en mujeres.....	131
VI. DISCUSIÓN.....	145

VI.1 CONDICIÓN FÍSICA Y CONSUMO DE TABACO.....	145
VI.2. CONDICIÓN FÍSICA RELACIONADA CON LA SALUD Y SU RELACIÓN CON EL HÁBITO DE CONSUMO DE TABACO.....	151
VII. CONCLUSIONES.....	157
VIII. BIBLIOGRAFÍA.....	161
IX. ANEXOS.....	195
IX.1. CUESTIONARIO SOBRE CONSUMO DE TABACO EN ADOLESCENTES.....	195

Condición física saludable y hábito de consumo de tabaco en adolescentes escolarizados de la región de Murcia.

Lukas Henricus Maria van Veldhoven
Universidad de Murcia.
Facultad de Educación.

JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS



I. JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS

La práctica de actividad física y deportiva está considerada como uno de los hábitos más representativos dentro de los estilos de vida saludables. Desde diversos sectores especializados se destaca el papel esencial que un ejercicio físico adecuado posee en la prevención de la mayoría de las alteraciones producidas por nuestra sociedad marcadamente sedentaria y mecanizada. Los grandes avances en materia de investigación generados a lo largo del último siglo, corroboran los efectos fisiológicos beneficiosos de una práctica de actividad física correcta, regular y sistematizada (Bouchard y cols, 1990; Shephard, 1995; American College of Sports Medicine, 1995).

Junto a la práctica de actividad física y deportiva encontramos diversos hábitos que determinan el carácter saludable o no saludable de los denominados estilos de vida que influirán en nuestra calidad de vida.

En este sentido, la proliferación en los últimos años del consumo de tabaco entre los jóvenes ha despertado una gran alarma social. Las diferentes investigaciones sobre las conductas sociales de consumo durante los últimos años, nos confirman el aumento paulatino en la instauración y desarrollo de dicha droga legalizada, que se ha consolidado progresivamente como hábitos nocivo de vida de nuestros adolescentes.

El tabaquismo se perfila como una de las principales causas de morbilidad y mortalidad y, en la actualidad, se considera como una enfermedad adictiva crónica. En este sentido, la Organización Mundial de la Salud (OMS, 1997) reconoce que la propagación de la epidemia del tabaquismo es un problema mundial de graves consecuencias para la salud pública. El uso del tabaco es también una epidemia pediátrica, ya que los nuevos fumadores se inician principalmente durante la etapa escolar o preadolescente.

Diferentes investigaciones señalan que la morbi-mortalidad durante la adolescencia es el resultado de determinadas conductas de riesgo (Silber y cols., 1992; Donats 1999). Estas conductas de riesgo se establecen cada vez a edades más tempranas y se acentúan en las etapas iniciales de la adolescencia (Silber y cols., 1992; Elster y cols., 1995).

La adolescencia es una etapa de la vida en la que existe una gran vulnerabilidad hacia la adquisición de hábitos nocivos para la salud, como lo es el consumo de tabaco.

La mayoría de investigaciones sociológicas realizadas en diferentes países constatan que los adolescentes contactan con el tabaco en períodos previos a la adolescencia, manteniéndose en muchos casos durante el resto de la vida.

El hábito de fumar se asocia al desarrollo de enfermedades cardiovasculares, enfisema y cáncer de pulmón (Calvo y cols., 2000; Altet y cols., 2000).

Según los datos obtenidos en la *Encuesta Nacional sobre Drogas en la Población Escolar (DGPNSD, 2004)*, el tabaco es la segunda sustancia nociva más consumida entre los adolescentes, por lo que se sitúa entre los problemas prioritarios de salud pública de la preadolescencia y adolescencia (Nistal y cols., 2003). Siendo el consumo de tabaco tan elevado en estos periodos de edad, resulta necesario desarrollar estudios sobre los factores predictores de dicho consumo y, del mismo modo, conocer y desarrollar los agentes disuasorios de instauración de este hábito nocivo.

La promoción de una práctica de actividad física y deportiva se ha convertido en uno de los objetivos esenciales en la política educativa de la mayoría de países desarrollados. Numerosas investigaciones destacan que el ejercicio físico adecuado, regular y sistemático mejora la salud y contribuye a la calidad de vida (Bouchard y cols., 1990; Shepard, 1995; American College of Sport Medicine, 1995; Teixeira y cols., 2001). Por tanto, una práctica de actividad físico-deportiva realizada bajo unos determinados parámetros de frecuencia, intensidad y duración está encuadrada dentro de los llamados modelos o estilos de vida saludables.

Los estudios en población general indican que la práctica de una actividad física regular, estable y moderada ayuda a mejorar tanto la salud física como la psicológica. Por otro lado, la práctica regular de ejercicio físico se ha asociado a la reducción de conductas de consumo de sustancias tóxicas, entre las que podemos señalar al tabaco (Bergamaschi y cols., 2002; Holmen y cols., 2002; Nistal y cols., 2003).

Del análisis de diferentes estudios sociológicos se desprende que durante la etapa adolescente descienden los niveles de práctica de ejercicio físico, circunstancia que coincide con el aumento de consumo de sustancias tóxicas, sobre todo del tabaco. Del mismo modo, la investigación establece relaciones directas y positivas entre los hábitos de práctica física y deportiva y la adquisición de hábitos saludables.

La etapa adolescente es un periodo convulsivo en la vida del ser humano, caracterizado por la presencia de severas transformaciones, donde los intereses son muy variados y cambiantes, dando lugar a profundos cambios de carácter y de ideas. No obstante, esta etapa coincide con el inicio y la adquisición del hábito de consumo de tabaco (Ariza y Nebot, 2002). En la presente investigación trataremos de evaluar el nivel de condición física relacionada con la salud y su relación con el hábito de consumo de tabaco en adolescentes.

OBJETIVOS

A la luz de tales consideraciones, los objetivos de esta investigación se centran en:

- 1) Observar la proporción de adolescentes que consumen tabaco regularmente en la Región de Murcia y analizar las diferencias según el sexo y las distintas franjas de edad incluidas en la investigación.
- 2) Observar el nivel de condición física relacionada con la salud en adolescentes según el sexo y las distintas franjas de edad incluidas en la investigación.
- 3) Analizar y comparar la relación que el hábito de consumo de tabaco posee sobre el nivel de condición física relacionada con la salud de los adolescentes, estableciendo diferencias en relación con el sexo y las distintas franjas de edad analizadas.
- 4) Estudiar la relación que la condición de estar federado posee con el hábito de consumo de tabaco en adolescentes escolarizados y analizar las diferencias según el sexo y las distintas franjas de edad analizadas.

Condición física saludable y hábito de consumo de tabaco en adolescentes escolarizados de la región de Murcia.

Lukas Henricus Maria van Veldhoven
Universidad de Murcia.
Facultad de Educación.



MARCO TEÓRICO

- II.1. Aspectos generales del tabaco y del tabaquismo.**
- II.2. Perfil del adolescente respecto al consumo del tabaco.**
- II.3. Investigaciones sobre consumo de tabaco en adolescentes.**

Condición física saludable y hábito de consumo de tabaco en adolescentes escolarizados de la región de Murcia.

Lukas Henricus Maria van Veldhoven
Universidad de Murcia.
Facultad de Educación.

2

Aspectos generales del tabaco y tabaquismo

- II.1.1. Historia.
- II.1.2. Composición del tabaco.
- II.1.3. Efectos del tabaco.
- II.1.4. Legislación del tabaco.

II.1. ASPECTOS GENERALES DEL TABACO Y EL TABAQUISMO

II.1.1. HISTORIA

El tabaco es una planta de la familia de las solanáceas del género Nicotina (*Nicotina Tabacum*). El uso del tabaco está ligado a los indios americanos desde la antigüedad, como planta medicinal, tóxica, mágica y litúrgica.

En el diccionario de Farmacia (1865) se señala que la procedencia no era americana, sino que había llegado a Europa por la vía de Oriente. No obstante, hay que destacar que ninguno de los autores que viajaron por Oriente antes del descubrimiento de América dejó constancia en sus escritos del uso del tabaco. Ni el padre de la botánica Teoфрасто, ni el padre de la medicina y estudioso de la naturaleza Dioscórides hacen mención en sus escritos de la existencia del tabaco. Tampoco hacen mención los médicos farmacéuticos que estudiaron los productos llegados desde Oriente, lo que nos conduce a asegurar que el tabaco en Europa no fue conocido antes de que Colón descubriese América.

El 12 de octubre de 1492, Colón cuenta en su diario de abordo que entre los presentes que le hicieron los indígenas, estaban unas hojas secas a las que no les dio ningún valor. El misionero Fray Romano Paré, acompañante de Colón en el segundo viaje a Haití, en 1518, envía un acta a Carlos V con las virtudes medicinales del tabaco, así como las primeras semillas que el Rey mandó cultivar con gran esmero, en espera de sus milagrosas virtudes curativas y no para fumar.

Por tanto, en Europa el tabaco fue introducido por los españoles a lo largo del siglo XVI, siendo en sus inicios cultivado en los conventos, en unos recintos cerrados, llamados "*estancos*". Progresivamente fue despertando el interés de los europeos, tanto por su valor como planta medicinal o como planta decorativa y exótica. Posteriormente, se extendió su uso como polvo para inhalar a través de la nariz.

En España, su uso comenzó en los ambientes portuarios y de bajo nivel económico, siendo considerado por el estatus social alto como propio de gente "*vil y baja*". Todavía está por aclarar la enorme difusión del tabaco por todo el mundo, pues venía de países de salvajes, estando prohibido por el Papa, la inquisición y ciertos Reyes.

En el siglo XVII su cultivo era universal, tanto en Asia como en el Norte de África, Nuevo Mundo y Europa. Así los portugueses lo introdujeron en sus rutas de circunvalaciones en el Norte de África y en China. Los mercaderes judíos lo extendieron por todo el mediterráneo hasta los pueblos orientales y turcos.

Muchas veces se ha afirmado que la introducción del tabaco en los distintos países del mundo fue siempre a modo de medicina. Una de las

primeras noticias sobre el uso del tabaco como medicina data de 1559 cuando Jean Nicot, embajador del Rey de Francia en Portugal, tuvo noticias por los marineros portugueses de que el tabaco inhalado por la nariz hacía estornudar y aliviaba los dolores de cabeza, así como también era apto para combatir las úlceras y las fístulas.

El consumo de tabaco creció paulatinamente hasta que en 1855 se inventó la máquina de liar cigarrillos y se favoreció su comercialización. Fue durante la época de la industrialización, a principios del siglo XIX, cuando se crearon las grandes empresas tabaqueras, sobre todo en Estados Unidos.

Hemos visto por todo lo que antecede que el tabaco fue empleado por los europeos como medicamento y que como tal tuvo un extraordinario éxito, llegando a ser considerado como una verdadera panacea y hasta indispensable para la salud. El tabaco está hoy muy lejos de ser aquella panacea de antaño.

Si todas las prohibiciones que se hicieron y vienen haciéndose no han podido desterrar el hábito de fumar, no es de extrañar que tampoco hayan podido lograrlo ni las multas ni la subida de impuestos. El consumo y la producción de tabaco han ido aumentando cada vez más, tanto en España como en el resto del Mundo.

II.1.2. COMPOSICIÓN DEL TABACO.

La planta del tabaco pertenece a la familia de las Solanáceas, dentro del género *Nicotiana*, existen sesenta y cinco especies, una de las cuales, es la nicotiana tabacum, que a su vez tiene cuatro variedades: Brasilensis, Havanensis, Virginica y Púrpurea. De cada una de estas variedades, así como del modo de cultivo, forma de curado y fermentación y del proceso industrial de fabricación, dependen los diferentes tipos de tabaco que se comercializan.



La planta es una herbácea, de una altura de 1,5-2 metros, de cosecha anual, de tallo cilíndrico, con hojas alternas que disminuyen de tamaño desde la base hasta el vértice del tallo. Posee una gran capacidad de adaptación al medio ambiente, lo que hace que pueda cultivarse en casi todos los países del mundo.

España, ocupa el tercer lugar en Europa, detrás de Italia y Grecia, en lo que se refiere a la producción de tabaco (aproximadamente el 90% se cultiva en Extremadura), cosechando 42.300 Toneladas al año. A nivel mundial, la producción europea representa algo más del 5% del total. La mayor parte del tabaco que se consume en Europa procede de China (37%), del resto de países asiáticos (20%) y de Estados Unidos de América (15%).

Una vez recogida la hoja de la planta, pasa por las etapas de curado, fermentación e industrialización, mediante las cuáles se deseca, transformándose en un producto apto para el consumo y se somete a manipulaciones que le dan las propiedades definitivas de cada una de las modalidades comerciales (cigarros, picadura, cigarrillo rubio o negro y rapé).

En general, se puede considerar que la hoja del tabaco está constituida por dos componentes esenciales: el agua y la materia seca. El agua representa más del 80% del peso total de la hoja antes de ser cortada y un 18% después del curado. La materia seca o ceniza está formada por compuestos orgánicos (75-89%) e inorgánicos (11-25%) muy variados.

El conocimiento de la composición exacta del humo del tabaco continúa siendo un enigma para los investigadores. Se cree que en él existen cerca de 4.000 sustancias. Todavía no ha podido ser elaborada la relación completa de componentes originarios en la planta y los que se forman y transforman en el proceso de la combustión durante el acto de fumar.

Si exceptuamos el uso en forma de rapé (tabaco en polvo esnifado) o por masticación (tabaco de mascar), el tabaco suele consumirse mediante la combustión en forma de cigarro puro, pipa, o lo que es más frecuente en la actualidad: el cigarrillo.

La combustión del cigarrillo durante el acto de fumar va aumentando progresivamente su nivel de toxicidad. El primer tercio del cigarrillo es la parte menos dañina, el segundo tercio posee una nocividad intermedia y el último tercio es la parte, sin duda, más tóxica. La propia dirección de la columna de humo arrastra y deposita en la parte anterior del filtro, una gran parte de los productos ya volatilizados y transformados en el momento de la combustión, condensándolos y almacenándolos, de manera que la parte del cigarrillo más cercana al fumador (último tercio) es la más dañina, sobre todo en el contenido de alquitrán.

Las diferentes longitudes de la colilla determinan que la penetración de las sustancias perjudiciales dentro del pulmón del fumador varíe de forma importante, no hay que olvidar que en la zona más próxima al filtro es donde se condensa y almacena mayor proporción de alquitranes y nicotina. Además, la duración de las chupadas y su intensidad o profundidad en la inhalación del humo también influye. Aquellos fumadores que apuran más el cigarrillo y absorben el humo más intensamente manteniéndolo más tiempo en el pulmón, son los que sin duda padecerán más enfermedades derivadas del consumo del tabaco.

Durante el proceso de combustión del cigarrillo, se origina el humo del tabaco, ya sea por aspiración directa del fumador (corriente principal) o por combustión espontánea (corriente lateral o secundaria). El humo es el que, por un lado, origina las sensaciones del gusto (sabor) y aroma (olfato) y por otro, es

el responsable de los efectos sobre los distintos aparatos y sistemas orgánicos del fumador activo o pasivo.

El humo es un aerosol constituido por una fase gaseosa en la que se hallan suspendidas más de 3.000 millones de partículas cuyo diámetro oscila entre 0,1-1 micras. De entre cerca de los 4.000 componentes del humo aislados hasta ahora, unos 400-500 se hallan en la fase gaseosa y el resto en la fase de partículas. Los elementos más importantes en la fase gaseosa los podemos ver en la tabla 1.

Tabla 1. Principales componente de la fase gaseosa. Tomado de Abel (1986).

COMPONENTE	CANTIDAD
Dióxido de carbono	20 – 60 mg
Monóxido de carbono	10 – 20 mg
Metano	1,3 mg
Acetaldehído	770 µg
Isopreno	582 µg
Acetona	100 – 600 µg
Ácido cianhídrico	240 – 430 µg
2-butanona	80 – 250 µg
Tolueno	108 µg
Acetonitrilo	120 µg
Acroleína	84 µg
Amoniacó	80 µg
Benceno	67 µg
Dimetilnitrosamina	10 – 65 µg
Nitrosopirrolidina	10 – 35 µg
Nitrobenceno	25 µg

Mientras que los elementos más importantes de la fase de partículas los podemos observar en la tabla 2.

Tabla 2. Principales componente de la fase de partículas. Tomado de Abel (1986).

COMPONENTE	CANTIDAD
Alquitrán	1 – 40 mg
Agua	1 – 4 mg
Nicotina	1 - 2,5 mg
Fenol	20 – 150 µg
Camecol	130 – 280 µg
Pireno	50 – 200 µg
Benzo(a)pireno	20 – 40 µg
2,4 Dimetilfenol	49 µg
m- y p-Cresol	20 µg
p-Etifenol	18 µg
Sigmasterol	53 µg
Fitosteroles (total)	130 µg
Indol	14 µg

Desde el punto de vista sanitario, los componentes tóxicos del humo del tabaco que a nosotros más nos interesan pueden agruparse en:

NICOTINA

El contenido de nicotina es quizás la mayor preocupación del fabricante dentro de la compleja elaboración del tabaco como planta fumable, porque saben que esta sustancia es la creadora de la dependencia en el individuo fumador. La dependencia de la nicotina aumenta en la población a medida que se incrementa la edad y en relación con la cantidad de tabaco (Bobé y cols., 2004). La nicotina es un alcaloide básico en la constitución del tabaco, y es quién determina fundamentalmente la calidad de una especie cultivada.

La nicotina es el principal alcaloide del humo y el determinante de la dependencia farmacológica; es uno de los pocos alcaloides no oxigenados, y es incolora, oleaginosa, volátil e intensamente alcalina, se cree que es la sustancia responsable del sabor característico del tabaco. Durante la combustión del cigarrillo, la nicotina se destruye en un 35%, otro 35% va a parar al humo ambiental, el 22% se inhala a través de la corriente principal y el restante 8% se retiene en la porción no consumida del cigarrillo.

En su forma ionizada, la que predomina a pH ácido, la nicotina atraviesa con dificultad las barreras celulares, mientras que en estado de base libre, cuando el pH es alcalino, lo hace con extrema facilidad. Este es el motivo por el cual la nicotina del humo del puro o de la pipa que tiene un pH de aproximadamente 8,6 (alcalino), se absorbe con rapidez a través de la mucosa oral, mientras que el humo del cigarrillo, que tiene un pH alrededor de 5,5 (ácido), se absorbe entre un 70 y 90% a través de los pulmones, entre un 4 y un 45% en la mucosa bucal y mínimamente a través de la piel (Ramos y cols., 2002). Esto explicaría por qué los fumadores de puro y pipa no suelen tragarse el humo, al contrario que los de cigarrillos que sí precisan inhalar el humo para alcanzar sus efectos.

Aproximadamente un 33% de la nicotina absorbida a nivel pulmonar llega hasta los receptores diana del cerebro en un plazo de 9 a 19 segundos a través de la circulación arterial. Esto ayudaría a explicar la alta propiedad adictiva del tabaco (Ramos y cols., 2002). No existe ninguna otra droga, ni aún administrada por vía intravenosa que desencadene sus efectos a nivel del sistema nervioso central con tanta rapidez como lo hace la nicotina a través del humo del cigarrillo, de ahí que los investigadores coincidan en afirmar que en esta propiedad radique en gran parte su capacidad de generar adicción: efecto máximo en el menor tiempo posible.

El mecanismo de acción de la nicotina es muy complejo, habiendo sido objeto de numerosos trabajos farmacológicos, por su similitud estructural con la Acetil-colina. Actúa sobre los mismos receptores originando una estimulación ganglionar y una desensibilización posterior. La acción de la nicotina sobre el sistema nervioso esta estrechamente relacionada con los procesos de refuerzo, es decir, los que se denominan "circuitos de recompensa" que influyen en los estados de ánimo y en las sensaciones placenteras, ligados al abuso de otras sustancias (heroína, cocaína, entre otros), incluida la adicción a la nicotina.

Cuando una persona consume una sustancia que estimula este sistema, tendrá un aumento de su sensación de placer, lo que desencadenará que el individuo tenga deseo por la readministración de dicha sustancia. Éste es el mecanismo fisiológico para la aparición de la dependencia. Debido a esto, cuando un fumador deja de fumar, sufrirá el síndrome de abstinencia a la nicotina, de ahí que esta sustancia esté considerada como la causante de la dependencia y como uno de los factores más importantes de la adicción y del mantenimiento del consumo de tabaco entre los fumadores que quieren abandonar el tabaco.

Los efectos fisiopatológicos de la nicotina son complejos, poco conocidos y varían en función de la dosis, la vía de administración y el tiempo de exposición. Entre otros, los efectos que la nicotina produce en el organismo los podemos ver en la tabla 3 (Alonso, 2002).

Tabla 3. Efectos de la nicotina sobre el organismo. Tomado de Alonso (2002).

EFECTOS DE LA NICOTINA	
Efectos a nivel cerebral.	<ul style="list-style-type: none"> - Produce una estimulación como consecuencia de la activación de los receptores. - Ante dosis elevadas se observa la inducción del vómito, por activación del bulbo raquídeo y de los reflejos vagales.
Efectos cardiovasculares.	<ul style="list-style-type: none"> - Aumento de la frecuencia cardíaca. - Paralelamente, puede advertirse un incremento de la presión arterial tanto sistólica como diastólica. - En pacientes con enfermedades coronarias, se observa una reducción del flujo coronario. - Existe una reducción del calibre de venas y arterias, favoreciendo la aparición de trombosis.
Efectos en el perfil lipídico.	<ul style="list-style-type: none"> - Aparece un aumento de la concentración de colesterol-lipoproteínas de baja densidad. - Paralelamente, se observa una reducción en la concentración de colesterol-lipoproteínas de alta densidad. - Estas alteraciones favorecen la aparición de placas de ateroma.
Efectos sistema respiratorio.	<ul style="list-style-type: none"> - Reduce la funcionalidad inmunitaria del pulmón. - Aumento de la frecuencia respiratoria, por estimulación del centro respiratorio en el bulbo raquídeo.
Efectos en la coagulación.	<ul style="list-style-type: none"> - Produce una elevación en el recuento celular. - Se produce un incremento en el tamaño de las mismas. - Reduce la capacidad de deformación. - Estos efectos, ayudan en la aparición de trombos intravasculares.
Otros efectos.	<ul style="list-style-type: none"> - Aumento en el metabolismo basal. - Reducción en la funcionalidad inmunitaria. - Reducción en el aporte de oxígeno al feto.

MONÓXIDO DE CARBONO

El monóxido de carbono (CO) es uno de los componentes del humo del tabaco más importante en cuanto a las repercusiones sobre el organismo. Es un gas incoloro, muy venenoso, de elevado poder tóxico, que se produce durante la combustión del tabaco, siendo su cantidad mayor cuando la labor fumada es el cigarrillo, porque el papel de envoltura es una fuente importante de producción añadida de CO.

El CO ambiental procede de la combustión incompleta de materias carbonosas, siendo los vehículos de motor la fuente más importante en el medio que nos rodea. El automóvil es sin duda la fuente más abundante de emisión de CO, de manera que las concentraciones de este gas alcanzan niveles de 50-150 ppm (partes por millón) en aparcamientos poco ventilados, y cotas de hasta 400 ppm en grandes ciudades con tráfico intenso, humos de calefacción y ausencia de vientos.

En las áreas urbanas puede haber una concentración ambiental de CO de entre 9-15 ppm, con picos de 30-60 ppm. Concentraciones de hasta 15 ppm no presentan ningún riesgo para la salud, este sólo es perceptible a partir de una concentración de 50 ppm.

El monóxido de carbono, al ser inhalado en los pulmones pasa a la sangre y dificulta el transporte de oxígeno, impidiendo que el mismo llegue a las células, no permitiendo que estas ejerzan sus funciones con normalidad. Este es el hecho trascendental, del que derivan todas las acciones perjudiciales del CO sobre el organismo. El CO es un generador importante de hipoxia (carencia de oxígeno) que agrava la isquemia miocárdica en los pacientes con insuficiencia coronaria.

Además, el CO disminuye la adecuada oxigenación de la pared vascular, aumenta la permeabilidad de los lípidos (grasas circulantes) para depositarse y formar placas de ateroma, aumenta el número de glóbulos rojos en la sangre (poliglobulia) con incremento de la adhesividad y agregación de las plaquetas, circunstancia que explica la importante participación del CO en el origen de la arteriosclerosis y la aparición de la patología cardiovascular.

ALQUITRÁN

Los carcinógenos son los componentes del humo del tabaco relacionados con la aparición de los diversos cánceres asociados al hábito tabáquico e incluyen un gran número de sustancias contenidas básicamente en la fase de partículas, y más concretamente en el alquitrán.

Del grupo de sustancias con actividad carcinogénica contenidas en el humo del tabaco, las mejor estudiadas son los hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP), el formaldehído-acetaldehído, las nitrosaminas, los elementos radioactivos, el arsénico, los aditivos y contaminantes, y un grupo

residual muy heterogéneo. Los HAP constituyen un grupo muy amplio de compuestos; sin duda, el más directamente implicado ha sido el 3-4 benzopireno, tras los numerosos estudios experimentales llevados a cabo. Y las nitrosaminas, tanto las volátiles como las no volátiles poseen una actividad carcinogénica reconocida.

En cuanto a los elementos radioactivos del tabaco, son muy numerosos, destacando especialmente el radio, torio, plomo-210, polonio-210, carbono-14 y potasio-40. Finalmente por lo que se refiere a los aditivos y contaminantes implicados, los más importantes son los nitratos, insecticidas, humidificantes y modificadores del gusto.

En general, se acepta que no suele haber nunca una única sustancia responsable del efecto carcinogénico, sino que son diversas las que actúan a través de distintos mecanismos fisiopatológicos. Todavía, desafortunadamente, no es enteramente posible identificar quiénes son los fumadores con mayor riesgo para desarrollar cáncer de pulmón.

Sin embargo, es probable que el efecto del tabaco sea favorecido por factores dependientes del propio individuo y factores medioambientales. Lo que está claro es que cuanto más tiempo haya estado fumando una persona, y cuantos más paquetes de cigarrillos fume al día, mayor será el riesgo de que padezca cáncer de pulmón.

OXIDANTES E IRRITANTES

Finalmente, por lo que se refiere a los componentes irritantes (oxidantes) del humo del tabaco, se encuentran indistintamente en la fase gaseosa y en la de partículas, siendo los más importantes, los fenoles, los ácidos orgánicos, la benzoquinona, acroleína, aldehídos, peróxido de hidrógeno, ácido cianhídrico y el amoníaco.

Ni que decir tiene que tales sustancias, son las responsables de los fenómenos irritativos a nivel de la mucosa, de las vías respiratorias y de otras zonas corporales, como la pituitaria (nariz) o la conjuntiva (ojos).

Por último, cada vez tienen más interés los radicales libres contenidos en las fases gaseosa y particulada del humo del tabaco, por sus acciones a nivel del aparato respiratorio, circulatorio y en la aparición de tumores.

En fase gaseosa, los radicales se encuentran en forma orgánica e inorgánica, siendo los más importantes, los óxidos de nitrógeno, las olefinas y los dienes. En fase de partículas y concretamente en el alquitrán, los más importantes son los polifenoles y la semiquinona. Unos y otros se combinan con el oxígeno para formar óxido y superóxido radicales, así como otras especies de oxígeno, altamente tóxicos para los tejidos orgánicos.

II.1.3. EFECTOS DEL TABACO

Actualmente resulta incuestionable la relación existente entre el hábito de fumar y la aparición de diversas enfermedades graves que llevan a la incapacidad y muchas veces a la muerte y que, desde luego, van a tener una importante repercusión en el fumador.

El tabaquismo es uno de los más graves problemas de salud en los países desarrollados y así lo reconoce la Organización Mundial de la Salud (OMS). En nuestro entorno, se estima que el 40% de las muertes totales en hombres y un 20% en las mujeres se deben directamente a los efectos causados por el tabaco (Pardell y cols., 2001), y es la principal causa de muerte evitable. Además de una mortalidad elevada, el tabaquismo es causa de una importante disminución en la calidad de vida.

Durante el año 2000, el tabaquismo es el causante de unos 4,8 millones de muertes anuales, de las cuales 2,43 millones ocurren en países desarrollados. El tabaco mata hoy a uno de cada diez adultos en todo el mundo. Por sexo, el tabaco es el causante de 3,84 millones de muertes en hombres y de un millón de mujeres (Ezzati y López, 2004). En el año 2030, o quizás un poco antes, la proporción será de uno de cada seis adultos, lo que equivale a 10 millones de muertes anuales, cifra superior a la de cualquier otra causa de mortalidad. Se estima que será la tercera causa de muerte a escala mundial en el año 2020 (Díaz y Mayorales, 2004). Según Pascual (2002), se prevé que para el 2020, en España pueda haber un total de 145.256 muertes por enfermedades cardiovasculares (coronaria, vascular cerebral y vascular periférica) y 27.270 muertes por diversos cánceres (pulmón, esófago, vejiga, labio, boca, faringe y laringe).

Según los datos estimados por Banegas y cols. (2005), 54.233 personas murieron en España en el año 2001 por enfermedades debidas al consumo de tabaco. De ellas 49.366 ocurrieron en varones y 4.867 en mujeres. Estas muertes supusieron el 24'5% del total de muertes en los varones y el 2'6% del total de muertes en las mujeres. Casi la mitad de las muertes (46'8%) se debieron a procesos tumorales y casi un tercio (30'2%) a enfermedades cardiovasculares. En el caso de los varones, la principal causa de muerte fue los tumores malignos, siendo las enfermedades cardiovasculares en el caso de las mujeres. En el año 2025, se prevé que hayan 60.351 muertos anuales atribuidos al tabaco en España (Cortijo y cols., 2004).

Según Gascón y cols. (1999), el consumo de tabaco está relacionado con el 90% de todas las muertes de cáncer de pulmón, el 75% de las ocasionadas por bronquitis y enfisema y aproximadamente el 25% de las ocasionadas por enfermedad coronaria. El tabaco también está involucrado en la producción de otras enfermedades del aparato circulatorio y tumores malignos (cánceres de laringe, esófago, labio y boca, riñón, páncreas y vejiga).

Todo ello se debe a las más de 4000 sustancias tóxicas que se producen en la combustión del tabaco. Estas sustancias son capaces de producir efectos negativos de naturaleza mutogénica, citotóxica y proinflamatoria. Del humo del cigarrillo se inhala tan sólo un 25%, el 75% restante procedente de la combustión pasiva del cigarrillo entre las caladas pasa a la atmósfera, lo que se denomina corriente secundaria, en la que se ha demostrado que hay mayor concentración de ciertas sustancias tóxicas que son perjudiciales para el fumador pasivo. Todas estas sustancias tóxicas producen sus efectos nocivos en diferentes órganos. Pasemos a considerar los más significativos.

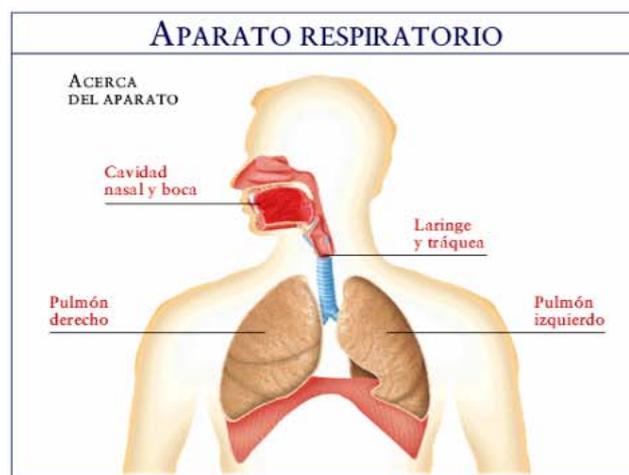
II.1.3.1. EFECTOS SOBRE EL APARATO RESPIRATORIO

De los diferentes órganos sobre los que repercute el tabaco, es el aparato respiratorio el que se ve afectado de forma más rápida y objetiva, pues constituye la vía de entrada del humo y es en él donde se van a iniciar los procesos metabólicos y de dispersión de los distintos componentes del tabaco.

Respecto a las patologías respiratorias en los jóvenes y su relación con el hábito tabáquico Galván y cols. (2000), sobre una muestra de 420 jóvenes tinerfeños con edades comprendidas entre los 14 y los 21 años, encontraron que el 14,1% de los jóvenes fumadores presentaban catarros en las vías altas, un 16% de infecciones de vías bajas, un 32,5% de alergias, un 10% de asma, un 25,8% de bronco espasmo al ejercicio físico y un 8,6% presentaron tos crónica.

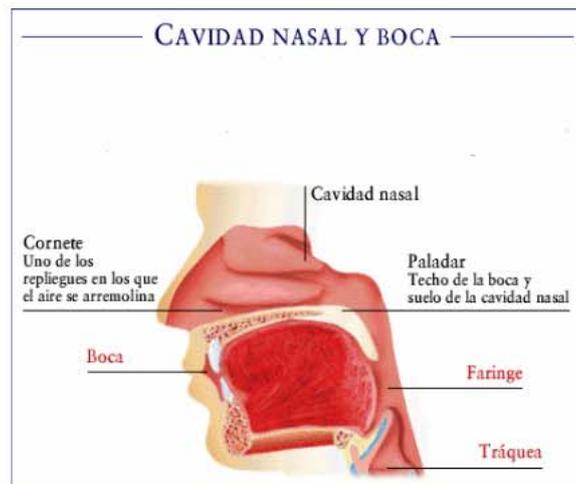
Haciendo un breve resumen anatómico funcional del aparato respiratorio, recordemos que se trata del sistema de nuestra economía orgánica, encargado fundamentalmente de realizar el intercambio gaseoso. El aparato respiratorio se divide en dos porciones: el tracto inferior, que cumple la misión de conducción y de intercambio; y el tracto superior, que además de cumplir la función de conducción, realiza otras no menos importantes como purificación, humidificación y calentamiento del aire inspirado (figura 1).

Figura 1. Aparato respiratorio.



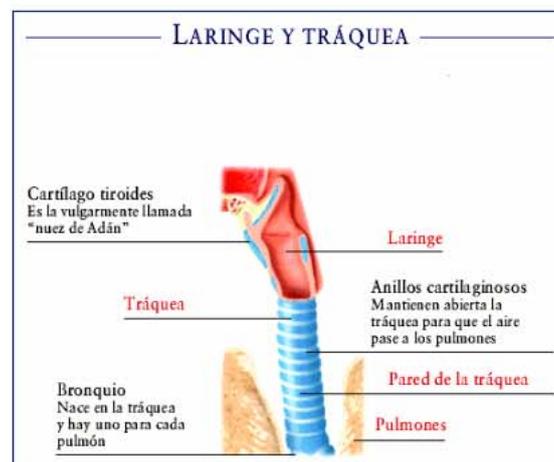
En el tracto respiratorio superior, encontramos, en primer lugar, las dos puertas de entrada con que cuenta el aire para acceder al interior de los pulmones: fosas nasales y boca. Seguidamente está la faringe que es una cavidad situada debajo de las fosas nasales. La laringe se sitúa inmediatamente detrás y debajo de la faringe, posee gran importancia, pues en ella se encuentran las cuerdas vocales, las cuales, además de permitir la fonación, intervienen en el mecanismo de defensa del tracto respiratorio a través de la tos (figura 2).

Figura 2. Tracto respiratorio superior.



El tracto respiratorio inferior empieza en la tráquea, que es un tubo que se inicia en la laringe y termina bifurcándose en dos. A partir de la tráquea, la vía aérea se divide en dos bronquios principales, terminando en los sacos alveolares y a su vez estos conectan con los pulmones (figura3).

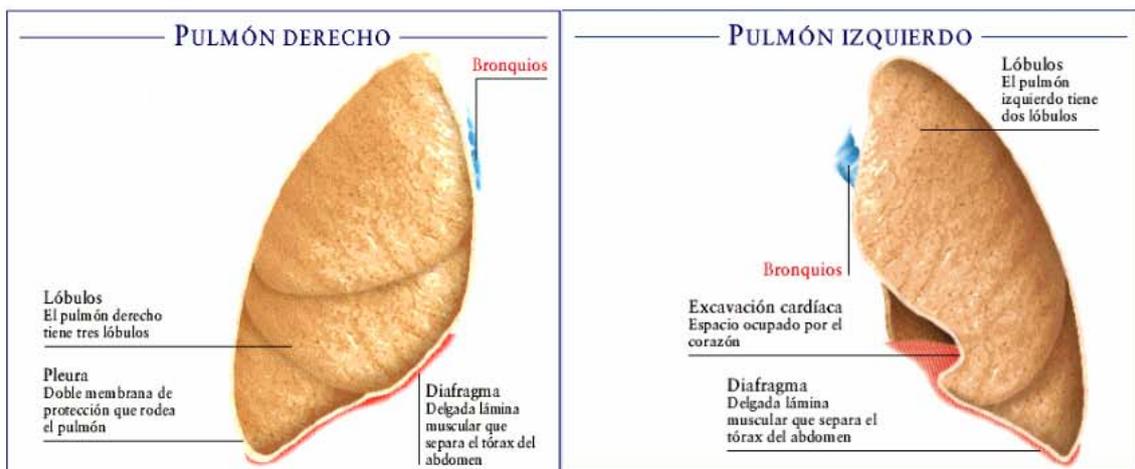
Figura 3. Tracto respiratorio inferior.



El pulmón es un órgano par que se comporta como una bomba mecánica de estructura y volumen variable, que se aloja en la caja torácica. El pulmón derecho está compuesto por tres lóbulos y abarca aproximadamente el 55% de la capacidad ventilatoria. En el pulmón izquierdo hay sólo dos lóbulos (figura 4).

El pulmón humano cuenta con la superficie más grande del organismo en contacto con el medio ambiente, lo que supone que está continuamente expuesto a diferentes elementos procedentes de la contaminación ambiental y microorganismos potencialmente patógenos. A pesar de todo ello, el aparato respiratorio se mantiene estéril gracias a un complejo sistema de defensa que incluye barreras anatómicas, mecánicas, humorales y celulares. Cuando una o varias de estas líneas defensivas no funcionan correctamente, el tamaño del contaminante es excesivo, o el microorganismo es especialmente virulento, produciéndose la infección respiratoria. En este sentido, el consumo de cigarrillos se ha relacionado con un aumento de la incidencia y la gravedad de las infecciones respiratorias, siendo uno de sus factores de riesgo más frecuente y extendido.

Figura 4. Los pulmones.



Hay diferentes sustancias procedentes de la combustión del tabaco que producen una inflamación crónica de las vías respiratorias produciendo alteraciones anatómicas como el edema de la mucosa, hiperplasia de las glándulas de la submucosa y destrucción de los cilios de las grandes vías aéreas, cuya misión es eliminar las secreciones. Esto origina el síntoma más frecuente del fumador: la tos, acompañada de expulsión de flemas, que aparece especialmente por las mañanas al levantarse. Jiménez-Ruiz y cols. (2002), señalan que la presencia de tos y expectoración, es significativamente superior a la encontrada en los no fumadores (31,8% de los fumadores presenta tos y un 22,7% presentan expectoración).

