

Descobrim què passa quan fumem!

El taller consisteix a crear un prototip del sistema respiratori que simuli el procés de fumar i mostri les seves conseqüències sobre ell.

Assia Bellaha
Sofia Belmonte Varela
Albert Climent Valle

Universitat de Girona
Facultat d'Educació i Psicologia
2n MEP
Grup A1
Ciències experimentals 1
Raquel Heras Colàs

ÍNDEX

Pàg. 1 Justificació de la proposta: Cicle al qual s'adreça i relació amb el currículum

Pàg. 1 Objectius específics

Pàg. 1 Explicació dels conceptes científics

Pàg. 4 Material necessari

Pàg. 5 Descripció del taller

Pàg. 9 Precaucions a prendre

Pàg. 9 Infraestructura necessària i gestió dels residus que es generen

Pàg. 10 Secció "Per saber-ne més": El tabaquisme passiu

Pàg. 12 Webgrafia

Justificació de la proposta: Cicle al qual s'adreça i relació amb el currículum

A partir del següent experiment, tractarem un problema molt comú entre els joves, que és el consum del tabac, tot mostrant els greus efectes que té el seu consum sobre la nostra salut, sobretot en el sistema respiratori. Trobem que és important demostrar aquests efectes amb el fi de motivar els alumnes a evitar aquestes substàncies tòxiques.

Aquest experiment s'adreça sobretot al cicle superior de primària, ja que és una etapa en la qual els nens comencen a prendre consciència sobre aquests mals hàbits i és important abordar aquest tema abans que tinguin lloc, ja que els alumnes en aquesta edat es troben en una etapa molt vulnerable.

Pel que fa al currículum, aquest tema es pot relacionar amb diferents àmbits, però, en aquest cas, ens centrarem en l'àmbit científic, dins de l'apartat de persones i salut, on es tracta amb més profunditat l'aparell i sistema respiratori i els riscos del consum del tabac i l'alcohol.

Una competència del currículum amb la qual treballarem és la competència 8: Prendre decisions sobre higiene i salut amb coneixements científics per a la prevenció i el guariment de malalties.

Objectius específics

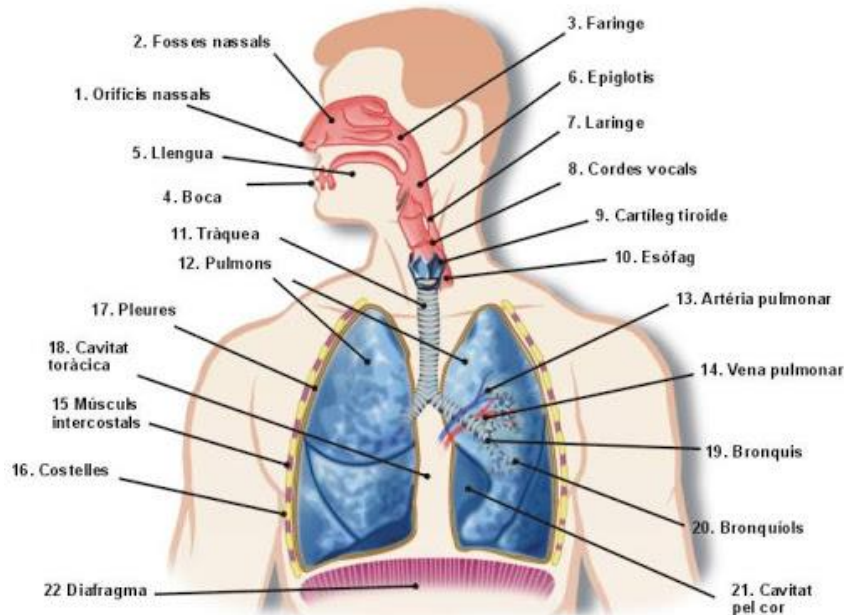
- Aprendre les diferents parts i el funcionament general del sistema respiratori i, en específic els pulmons.
- Conscienciar sobre els efectes nocius del tabac i la importància de mantenir bons hàbits saludables.
- Crear un prototip d'aparell respiratori i comprovar els efectes del tabac sobre ell.

Explicació dels conceptes científics

1. Parts del sistema respiratori

El sistema respiratori consta de diferents parts i òrgans que hi intervenen. Quan respirem pel nas, primer trobem els orificis nasals, a continuació, les fosses nasals, que és per on circula l'aire i que porten cap a la faringe, que és el conducte que es comunica amb el coll. També tenim la laringe, que fa que, tant si agafem aire com si el traiem, aquest pugui anar cap a la boca o cap a la faringe. A la faringe s'hi troben les cordes vocals, on l'aire ajuda a poder parlar amb més o menys intensitat de so. Després de la laringe hi trobem la tràquea, que està unida a ella amb el cartílag tiroide. La tràquea transporta l'oxigen cap als pulmons.

A l'interior dels pulmons hi trobem l'artèria pulmonar i la vena pulmonar, que transporta l'oxigen cap als diferents òrgans a partir del sistema circulatori. Però abans d'arribar a la sang, hi ha els bronquis i, a dins, els bronquíols. Els pulmons estan rodejats per les costelles i pels músculs intercostals. El pulmó esquerre té una cavitat pel cor. Per sota dels pulmons hi trobem el diafragma, que és el múscul que es contrau quan agafem aire (inspiració) i es relaxa quan traiem l'aire (expiració).



2. Procés de respiració

Quan respirem, el que fem és captar oxigen, un gas que és essencial perquè les nostres cèl·lules puguin viure i desenvolupar-se. El sistema respiratori permet que l'oxigen entri al cos i que després elimini el diòxid de carboni, que és el gas residual que queda després que les cèl·lules han utilitzat l'oxigen.

L'aire entra al nostre organisme a través de la inspiració i el CO₂ (diòxid de carboni) és eliminat per l'expiració.

La respiració humana consta bàsicament dels següents processos:

- **Inhalació:** l'entrada i sortida d'aire als nostres pulmons. En el procés d'inhalació, portem oxigen a la sang i expulsem l'aire que conté el diòxid de carboni. En la inhalació, també portem una gran quantitat d'elements contaminants i pols, però el nas compta amb una sèrie de cilis (pèls) que serveixen de filtre per a retenir aquells de major grandària. La boca no compta amb aquests filtres i no està preparada per a retenir aquest tipus de partícules perjudicials per a la nostra salut.

- **Intercanvi de gasos:** és el procés d'intercanvi gasós entre l'ambient exterior i la sang, el seu objectiu és la fixació d'oxigen (O₂) i l'eliminació de diòxid de carboni (CO₂) durant la respiració.
- **Exhalació:** És el procés contrari a la inspiració, on l'aire surt dels pulmons, eliminant el diòxid de carboni. Aquí el tòrax es retreu i disminueix, i torna a la seva forma inicial. Els músculs posats en moviment quan es dilata el tòrax, es relaxen en aquesta fase i les costelles tornen a la seva posició inicial, igual que el diafragma.

3. El tabac: Què conté? Quins són els seus efectes sobre el cos?

El tabac té més de 4000 substàncies químiques, de les quals almenys 43 són cancerígenes, és a dir, comporten un risc de patir càncer (especialment de pulmó, de tràquea, de pàncrees i de bufeta urinària). A més, consumir tabac provoca que tinguem arrugues, que la pell sigui menys elàstica, que ens costi respirar i fer esport... També, fa que aparegui acne i que tinguem mal alè i les dents grogues.

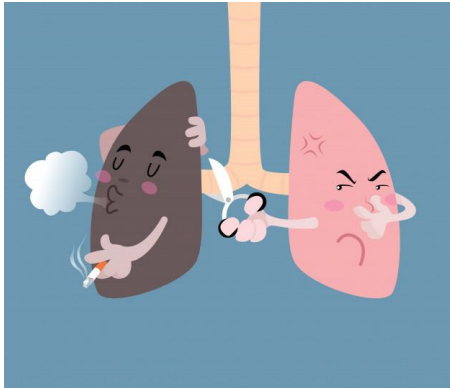
Més endavant, a la llarga, també pot fer que les nostres defenses siguin més baixes i que tinguem problemes de cor i de circulació. S'ha demostrat que el tabac provoca el 85% de les malalties respiratòries cròniques com la bronquitis.

De totes les més 4000 substàncies que hi ha dins del tabac o en el seu fum, n'hi ha algunes de bàsiques i amb una alta probabilitat de provocar malalties:

- El **quitrà:** En la seva forma de condensació és de color marró i de consistència viscosa. Pot tacar d'un marró groguenc els dits i les dents dels fumadors, com també el teixit del pulmó.
- La **nicotina:** És la droga del tabac que provoca l'addicció i és un dels verins més tòxics i ràpids. Provoca l'augment de la freqüència cardíaca i de la pressió arterial, problemes als vasos sanguinis, problemes musculars, de la pell, del metabolisme i hormonal. També, comporta alteracions a l'aparell digestiu i al reproductor.
- El **monòxid de carboni:** És un gas inodor i incolor que normalment no es percep. Redueix la quantitat de sang amb oxigen que circula als òrgans i els teixits del cos. Per això, està molt lligat a les malalties i problemes a les artèries. No és una substància cancerígena, però pot contribuir a que apareguin, com també altres malalties respiratòries. També, afecta negativament el sentit de la vista.
- Els **òxids de nitrogen:** És un gas que provoca danys pulmonars greus.
- **Metalls:** S'han detectat 30 metalls en el fum de tabac, com ara el níquel, l'arsènic, el cadmi, el crom i el plom. La majoria d'ells són causants del càncer.

- **Compostos radioactius:** poloni-210, radi-226, radi-228, tori-228 i potassi-40. Els compostos radioactius són cancerígens.

Totes aquestes substàncies, en comptes d'eliminar-se, es queden a les vies respiratòries, provoquen inflamació i dany, i perjudiquen la funció pulmonar. Així doncs, augmenten les probabilitats de patir malalties pulmonars.



Material necessari

- Tisoires.
- 2 globus del mateix color.
- 1 globus d'un color diferent dels 2 anteriors.
- Mínim 6 cigarrets.
- 1 ampolla petita de refresc 0'5L (amb base consistent).
- 2 gases o 2 boletes de cotó.
- 1 Pistola de silicona calenta.
- Cinta americana.
- 1 tub de plàstic amb el diàmetre adequat per als cigarrets.
- 1 Encenedor (preferiblement de cuina).
- 1 Cúter.
- 1 lupa de mà o microscopi (opcional).
- 2 pinces (opcional).

Descripció del taller

Introducció (plantejament del repte o qüestió investigable)

És cert que la majoria de gent sap que fumar és perjudicial per a la salut i que comporta moltes conseqüències negatives en l'àmbit físic i mental. Tanmateix, tots sabem què és el que passa dins del nostre aparell respiratori quan fumem? Nosaltres considerem que no i, per tant, llancem la següent qüestió investigable que volem que comprovi l'alumnat:

- Què creieu que passa en els nostres pulmons quan fumem tabac?

A partir d'aquesta qüestió, els alumnes poden anar fent hipòtesis sobre què creuen que passa per comprovar-les a partir de l'experiment.

Desenvolupament del taller

A partir de la qüestió anterior, farem una breu introducció de 15 minuts, que consistirà en una explicació de les parts del sistema respiratori i del procés de respiració. Seguidament, per grups de 4 persones, dedicarem 30 minuts a crear el nostre propi prototip que simuli el procés de respiració humana i els possibles efectes que del tabac.

En primer lloc, hem de tallar la base de l'ampolla utilitzant un cúter o tisores. Cal anar molt amb compte amb els objectes afilats i es recomana que els alumnes estiguin supervisats per un adult durant aquest procés.

El següent pas és fer un forat al tap de l'ampolla amb el cúter, de diàmetre igual al tub que volem utilitzar.

A continuació, tallem un tros del tub transparent d'igual llargada que l'ampolla. Després, tallem dos trossos més, d'una mida de 3 dits aproximadament. A partir d'aquí, unim el tub llarg amb els dos tubs petits de manera que encaixin formant un peça similar a la que hi ha a la imatge que veureu a continuació. Es recomana utilitzar silicona calenta per a una major adherència.



Figura 1. *“Tub de plàstic flexible per on ha de passar el fum del tabac”*. Font: <https://www.youtube.com/watch?v=DS8-dnc4-4M>

Un cop fet aquest pas, tallem els globus i introduïm un parell de gases o cotó dins de cadascun dels 2 globus del mateix color, que seran el que simularà els pulmons. A continuació, connectem els globus amb cadascuna dels dos tubs que hem creat anteriorment. Per fer-ho utilitzarem cinta americana.

Després introduïm l'estructura per la part inferior de l'ampolla, passem el tub llarg pel forat que hem fet al tap i tanquem l'ampolla. Un cop fet això, sellem les fissures que hi ha entre el tap i el tub per assegurar-nos que l'aire ni entra ni surt. Per fer-ho, es recomana utilitzar silicona calenta.

Tot seguit, ens dedicarem a fer la part que simularà del diafragma, a partir del globus de color diferent, per diferenciar cada part del sistema respiratori. Per això, hem de tallar la part de dalt del globus i estirar-la per col·locar-lo a la part inferior de l'ampolla, que hem tallat prèviament. Podem assegurar-lo amb cinta adhesiva per evitar que el globus es tregui.

Ens ha de quedar una estructura similar a la següent:

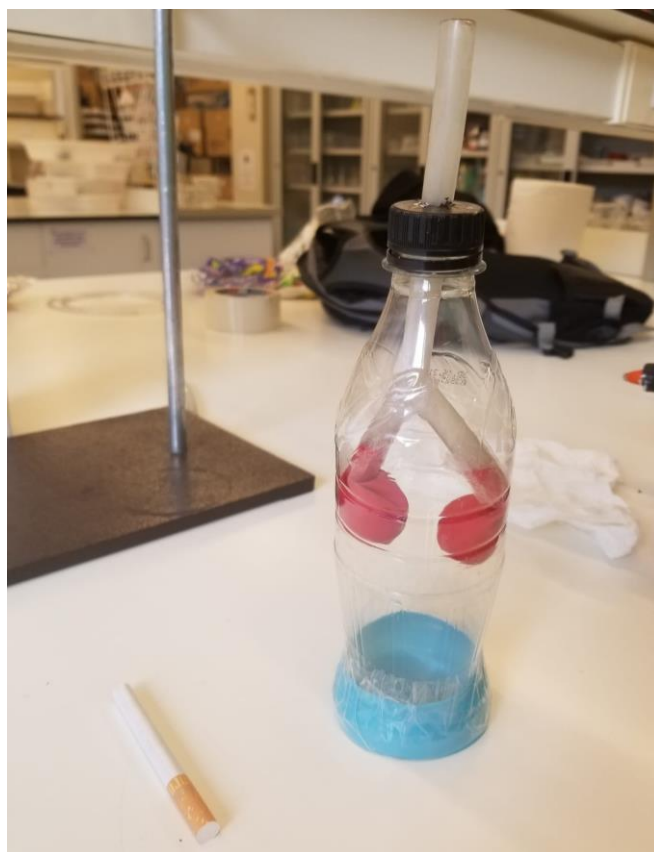


Figura 2. “Estructura del prototip d’aparell respiratori”. Font: elaboració pròpia.

Per comprovar que el nostre prototip funciona, pincem la part de sota, on hem col·locat de color diferent, i l'estirem cap a fora. Observem que quan estirem el diafragma (globus de diferent color), els pulmons (globus del mateix color) s'inflen i, quan el deixem anar, es desinflen.

Per fer la segona part de l'experiment, preguntarem als alumnes què creuen que passarà si introduïm un o més cigarrets al nostre sistema i, a partir d'aquí, ells mateixos plantejaran les seves pròpies hipòtesis sobre el que creuen que passarà.

Un cop feta la posada en comú del que pensen que passarà, procedirem a demostrar els efectes del tabac sobre el nostre prototip. Per fer-ho, introduïm una cigarreta a l'extrem del tub, si veiem que no acaba d'encaixar del tot podem engrandir el tub escalfant-lo una mica.

Seguidament, procedim a encendre el cigarret i a simular el moviment del diafragma per fer l'intercanvi de gasos. D'aquesta manera, farem que el nostre prototip de sistema respiratori comenci a fumar.

Repetim el procés amb 5 cigarrets més (com a mínim), i tot seguit, obrim els globus del mateix color (pulmons) i extraïem el cotó o les gases que hem introduït, per observar com han quedat.

Finalment, farem una comparació entre una gasa o cotó net i el que està impregnat de fum, per veure'n la diferència.

Després d'aquest experiment, dedicarem 15 minuts a parlar sobre el tabac i els seus components, assenyalant com afecta el cos a partir de les conclusions que hàgim tret de l'experiment.

Activitat	Continguts	Durada
Breu introducció	Introducció sobre les parts i funcionament del sistema respiratori.	15 minuts
Construcció del prototip	En petits grups (4 persones) crearan un model experimental del sistema respiratori.	30 minuts
Hàbits saludables	Introducció del tabac i com aquest afecta el funcionament del prototip tot simulant el nostre sistema respiratori.	15 minuts

Resultats que s'esperen obtenir i/o que s'obtenen

El principal resultat que esperem obtenir amb aquest experiment és que les gases o el cotó de l'interior dels pulmons es quedin d'un color entre groc i marró, per poder fer l'analogia amb els pulmons d'un fumador i comparar-los amb un cotó o gasa neta. D'aquesta manera, els alumnes podran observar i comprovar els efectes negatius de fumar tabac sobre els pulmons.

A més, els alumnes podran comprovar si les seves hipòtesis eren encertades o no i per què.

Conclusions, possibles ampliacions o adaptacions

Les conclusions d'aquest experiment serien, doncs, que la gasa o el cotó han quedat tacats a causa del tabac després del procés de la seva inhalació perquè conté substàncies químiques i perjudicials que taquen els teixits.

Pensem que una bona manera d'acabar d'enllestir la pràctica seria poder observar el cotó o les gases impregnades de fum del tabac sota del microscopi o amb lupa de mà, per acabar de veure aquelles gotes de substàncies tòxiques i residus de fum que queden adherides als pulmons.

Un cop fet l'experiment, es poden fer altres activitats relacionades amb el tabaquisme, com per exemple obrir un debat sobre si val la pena fumar, per què la gent fuma si

saben les conseqüències... També, fer una fitxa amb preguntes relacionades amb l'experiment o proposar ells mateixos alguna manera de continuar-lo.

Considerem que aquest experiment és important, ja que els alumnes participen activament en el procés de creació de l'experiment utilitzant materials reciclables. Aquest experiment fa que els alumnes puguin veure de manera visual, activa i divertida les conseqüències de fumar i, per tant, fomentem que els alumnes recapacitin i vegin la perillositat de fumar, un acte que veuen en la seva vida quotidiana, sense veure de manera tan clara les seves perilloses conseqüències.

Precaucions a prendre

- S'haurà d'anar amb compte amb el material per tallar i amb l'encenedor, els alumnes sempre han d'estar supervisats per un adult.
- Es recomana fer-ho en un espai obert o amb ventilació per evitar la concentració del fum del tabac.
- S'han d'encendre els cigarrets apartats de la resta del grup, per seguretat amb el foc, i també evitar tirar el fum als companys. Sempre es farà la "respiració" apuntant el fum cap a un lloc on no hi hagi gent.
- En el moment d'utilitzar la pistola de silicona, s'haurà de tenir molt de compte i ho haurà de fer el/la mestre/a, ja que la silicona que surt crema molt i, si es toca, es queda enganxada a la pell i crema.

Infraestructura necessària i gestió dels residus que es generen

Aquest experiment necessita electricitat per escalfar la pistola de silicona, per tant, cal que hi hagi algun endoll a prop. Tanmateix, és preferible fer-lo a l'aire lliure, ja que és un experiment en què s'utilitza el fum del tabac i, si es duu a terme a dins de l'aula o en un lloc tancat, podria ser perjudicial per a la salut dels participants. Si no és possible fer-lo a l'aire lliure, cal obrir les finestres el màxim possible.

Aquest experiment genera residus que haurem de llençar als contenidors corresponents. Els residus que generen són els cigarrets, un cop consumits pel foc; les gases, que un cop hem fet l'experiment seran inservibles; l'ampolla s'haurà de llençar al contenidor groc; el tub també quedarà inservible, ja que s'embrutirà amb el fum del tabac. Els globus també els haurem de llençar al contenidor corresponent.

Secció “Per saber-ne més”: El tabaquisme passiu



Què és el tabaquisme passiu?

Les persones exposades al fum del tabac ambiental inhalen habitualment una quantitat de fum que, tot i ser inferior a la dels fumadors, els suposa un risc addicional per a la seva salut.

El tabaquisme passiu representa l'exposició dels no fumadors al fum del tabac en espais tancats, la qual cosa suposa la inhalació d'una quantitat de fum que arriba a ser la tercera causa evitable de mort als països desenvolupats, per sota de l'alcoholisme i dels fumadors actius. Segons la conselleria de salut de la Generalitat de València, a Espanya s'ha estimat que prop de 5.000 persones perden la vida cada any per aquest motiu, una xifra similar a la que ocasionen els accidents de trànsit.

Tabaquisme passiu en l'edat pediàtrica

Als països desenvolupats, el consum de tabac és un dels factors de risc més importants relacionat amb l'embaràs. De fet, si s'aconseguís que totes les gestants fumadores deixessin de fumar abans de la setmana 16 del seu embaràs, s'evitaria el 25% de tots els nounats morts i el 20% de les morts infantils en el primer any de vida.

“El fum del tabac constitueix el principal contaminant de l'aire domèstic en el nostre medi. Els xiquets, per la seva edat i característiques, no tenen autonomia per a abandonar llocs amb aire contaminat. D'altra banda, els seus òrgans immadurs són susceptibles de patir alteracions en el seu desenvolupament, fet que incrementa la vulnerabilitat a futures exposicions al fum del tabac”, exposen Juan Alonso López, Josep Ferrís i Juan Antonio Ortega (2006).

El tabaquisme passiu pot afectar els nadons en gestació, tot i que les dades dels estudis encara són insuficients per relacionar el tabaquisme passiu amb les malformacions congènites. Tanmateix, a causa dels diferents productes tòxics que té el fum del tabac, els nadons poden néixer amb un pes baix i prematurs. El tabaquisme passiu en prenats i nadons pot provocar la síndrome de la mort sobtada del lactant, a causa dels alts nivells de nicotina i cotinina. Els productes tòxics del tabac alteren el desenvolupament del tronc cerebral, que afecta el sistema cardiorespiratori.

També, afecta en el desenvolupament cognitiu del nadó en néixer. A més, els infants poden patir otitis mitjana i hipoacúsia. Els riscos de patir alguna malaltia o infecció respiratòria són molt elevats. Els estudis afirmen que el tabaquisme passiu incrementa el desenvolupament del càncer als infants. Els infants fumadors passius poden tenir problemes cardiovasculars amb un percentatge més elevat i els efectes arriben a ser mortals.

Exposició al fum del tabac ambiental en llocs de treball

“Com a pas previ al disseny de les adequades estratègies de prevenció del tabaquisme passiu, és necessari conèixer el nombre de persones exposades al fum de tabac ambiental i el seu estat de salut en relació amb aquesta exposició, així com la mortalitat atribuïble al tabaquisme passiu en el nostre medi. Un recent estudi epidemiològic nacional ha posat de manifest que una quarta part dels treballadors no fumadors estan exposats al fum del tabac en el lloc de treball” exposa Francisco Carrión (2006).

La Constitució Espanyola del 1978 exposa a l'article 43 el dret de les persones a la protecció salut. Per tant, totes les persones tenim el dret a evitar respirar el fum del tabac per protegir la nostra salut. Ser fumador passiu incrementa les possibilitats de tenir càncer de pulmó i, tant els fumadors passius com els actius poden arribar a patir malalties cardiovasculars. Tot això és degut als components tòxics del fum del tabac.

Conseqüències del tabaquisme passiu

La comunitat científica va alertar, ja en uns principis, sobre la perillositat del tabac no només per a qui el fuma, sinó per a qui està al voltant i respira el fum sense voler.

Aquest fum ha estat anomenat “corrent secundària o lateral” i, el fet de respirar-lo de manera involuntària, “tabaquisme passiu”, “tabaquisme ambiental”, “tabaquisme de segona mà”...

Els principals problemes de salut que pateixen els fumadors passius són el càncer, malalties del cor, asma bronquial i símptomes respiratoris.

Es va demostrar que les dones amb marits fumadors tenien més possibilitats de patir càncer i que, com més cigarrets fumava el marit, més augmentava les possibilitats. També, s'ha observat un augment de tumors de nas en animals de companyia d'amos fumadors.

Consells per evitar el tabaquisme passiu

- Si ets fumador passiu, és important que sempre demanis a la persona fumadora que fumi lluny de tu i que respecti la teva salut.
- Si és possible, allunya't tu i, en el cas de ser en un local, demana seure a la zona no fumadora o lluny dels fumadors.

- També, en cas que una persona no et faci cas i fumi a dins d'un lloc tancat, procura ventilar bé perquè surti el fum.
- A més, si veus que algú fuma en un lloc on està prohibit fer-ho, demana-li que deixi de fer-ho o parla amb algun responsable.

A més d'aquests consells, us deixem una taula amb més mesures, diferenciant les útils i les que sembla que ho són però no:

Dins de casa

MESURES ÚTILS	MESURES NO ÚTILS
Evitar totalment que es fumi dins de casa.	Fumar a casa però no davant del nadó o quan el nadó no hi és.
Demandar a les visites que no fumin dins de casa.	Fumar en zones limitades de casa.
Fumar al balcó, la terrassa, el jardí o el pati amb la porta tancada.	Fumar i després ventilar la casa.
	Fumar a la finestra.
	Fumar al balcó o a la terrassa amb la porta oberta.
	Reduir el consum de tabac dins de casa.

Dins del cotxe

MESURES ÚTILS	MESURES NO ÚTILS
No fumar mai al cotxe.	Fumar al cotxe quan el nadó no hi és.
	Fumar al cotxe davant del nadó amb la finestra oberta.

Fora de casa

- Si es pot escollir, anar amb el nadó a espais on està prohibit fumar o on no es fuma. - Fora de casa, no fumar davant del nadó.
--

Figura 3. "Consell personalitzat als progenitors per dur a terme canvis per evitar el FAT". Autor: Agència de Salut Pública de Catalunya. Extreta de <http://www.cursum21.com/infancia-sense-fum/pdf/document04.pdf>

Webgrafia

Agència de Salut Pública de Catalunya (Generalitat de Catalunya). (s.d). Programa infància sense fum: *Tabaquisme passiu en la infància. Guia d'intervenció per a professionals*. [Document pdf de la Generalitat de Catalunya]. <http://www.cursum21.com/infancia-sense-fum/pdf/document04.pdf>

Curiosidades con Mike. (2017, maig 31). ¿Fumas? Experimento Casero muestra Efecto en Pulmones. [Vídeo]. <https://www.youtube.com/watch?v=DS8-dnc4-4M>

Direcció General de Salut Pública (Departament de Salut, Generalitat de Catalunya). (s.d). *Components del fum de tabac*. [Document pdf de la Generalitat de Catalunya]. https://canalsalut.gencat.cat/web/.content/ Actualitat/Campanyes/tabac/el_fum_es_fatal/documents/componentstabac.pdf

Generalitat valenciana, conselleria de salut. (2006). *Viure en salut. Tabaquisme passiu*. [Consulta: 1 de març de 2021].
http://publicaciones.san.gva.es/publicaciones/documentos/VIURE_EN_SALUT_70.PDF

Patricia Juárez. *El diafragma: ¿Qué es y cuáles son sus funciones y beneficios?* (consulta: 01 de març del 2021):
<https://rehabilitacionpremiummadrid.com/blog/patricia-juarez/el-musculo-diafragma-anatomia-y-funcion/>

Tarrés, R. (2019). Tabac: què cal saber. *ferSalut: La revista del teu centre de salut*.
<http://www.fersalut.cat/2019/10/07/tabac-que-cal-saber/>

Viquipèdia. (2021). *Sistema respiratori*. [Consulta: 1 de març del 2021].
https://ca.wikipedia.org/wiki/Sistema_respiratori