

# Los efectos del tabaquismo activo sobre la saturación de oxígeno en la sangre de estudiantes del Campus Aeropuerto.

## Neumología

Amélie N. Da Costa, Karla D. Hernández, Ana G. Perez, Emiliano Flores\*

\*Licenciatura en microbiología, Facultad de ciencias naturales, Universidad autónoma de Querétaro, Santiago de Querétaro 76140.

Editado por Rolando T.

### Palabras clave.

Saturación de oxígeno, tabaquismo, sistema respiratorio, déficit respiratorio, neumología, cigarros, tabaco, ritmo cardíaco.

### Trasfondo.

Los efectos adversos del tabaquismo sobre el sistema respiratorio humano son ampliamente conocidos. Se empleó una definición de tabaquismo\*\* basada en la literatura epidemiológica y médica previa como criterio para buscar un efecto perjudicial sobre la concentración de oxígeno en la sangre. Se espera encontrar una relación inversamente proporcional entre el consumo de tabaco y la saturación de oxígeno.

### Métodos.

Se realizó una encuesta transversal descriptiva a 47 sujetos en un rango de edad de los 18 a 27 años, alumnos de licenciatura en las facultades de ingeniería y ciencias naturales en campus aeropuerto. Se tomó en consideración el sexo de los participantes, teniendo una proporción de 66 y 34% de encuestados masculinos y femeninos respectivamente.

La saturación de oxígeno en sangre fue medido por duplicado con un oxímetro comercial siguiendo las instrucciones del fabricante.

### Resultados.

No se encontró relación entre la frecuencia ni cantidad de tabaco consumido y una baja concentración de oxígeno en la sangre. Alternativamente se halló una relación lineal dónde incrementa el ritmo cardíaco después de una actividad física aeróbica con el número de años de tabaquismo.

### Conclusiones:

Se logró falsear la hipótesis alternativa por lo que es posible deducir que no existe el efecto buscado en esta población. Los datos sugieren que la variable dependiente afecta en cambio la frecuencia de taquicardia después de un esfuerzo aeróbico.

#### Mensajes clave.

1. \*\*En este artículo se define “tabaquismo” como: el consumo regular de cigarrillos convencionales a base de *Nicotiana tabacum*. (1,2)
2. Se empleó la definición de saturación de oxígeno en la sangre como: cantidad de oxígeno que llevan los glóbulos rojos y expresada en porcentaje. (3)

## I. Introducción.

Los efectos del tabaquismo crónico en relación a la perfusión de oxígeno arterial y tisular están profundamente documentados. Desde 1964 se comenzaron a estudiar los efectos adversos del cigarro, empezando popularmente gracias a una declaración oficial de la CDC en Estados Unidos que por primera vez declaraba el tabaquismo como una epidemia (4).

El consumo frecuente de tabaco impacta la salud de los tejidos del conjunto cardiorespiratorio (5).

Las patologías asociadas al deterioro tisular de los pulmones como el EPOC, la bronquitis crónica, cáncer de pulmón y enfisema, han sido previamente relacionadas con una disminución en la capacidad pulmonar y la aparición de enfermedades respiratorias (6).

Entre dichas patologías se encuentran comúnmente la respuesta inflamatoria crónica, cuadro que aparece en respuesta a las sustancias irritantes del

humo de cigarrillo (7,8) que su vez obstruyen los alvéolos pulmonares causando estrés mecánico y obstrucción llevando a enfermedad pulmonar obstructiva crónica (9).

Metales pesados, radicales libres y solventes en la formulación son conocidos agentes etiológicos en el desarrollo de neoplasias pulmonares y de los tejidos circundantes, complicaciones que empeoran las condiciones del sistema respiratorio aún más (7,10).

Con la pérdida de competencia pulmonar se observa una disminución en la perfusión de oxígeno, privación general de los tejidos, agravamiento de enfermedades previas y una disminución de la calidad de vida (11).

## II. Métodos.

Se desarrolló una encuesta transversal descriptiva para analizar los efectos del tabaquismo prolongado sobre la saturación de oxígeno en la sangre en la población de Campus Aeropuerto en el estado de

Querétaro, México.

Para llevar a cabo la recolección de los datos se empleó la siguiente metodología, criterios y categorías.

El paso primordial de este estudio fue determinar los sujetos de estudio. De este modo, se establecieron las características que se requieren en los sujetos de estudio, así como las características de exclusión.

#### 1.1 Criterios de inclusión:

##### 1.1.1 Fumadores activos.

##### 1.1.1.1 Personas consideradas sanas (No fumadoras y sin afecciones respiratorias).

#### 1.2 Criterios de exclusión:

##### 1.2.2 Personas que padezcan enfermedades respiratorias.

##### 1.2.2.2 Personas que padezcan insuficiencia respiratoria ya sea por una afección o lesión.

Las personas que hayan padecido o padezcan de alguna de las siguientes afecciones fueron excluidas: asma, enfermedades cardíacas, hipertiroidismo, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, síndrome de dificultad respiratoria aguda, insuficiencia cardíaca, distrofia muscular, esclerosis lateral amiotrófica, síndrome de Guillain-Barré, miastenia gravis, fibrosis quística, enfermedades pulmonares

intersticiales, embolia pulmonar, meningitis, neumonía, lesiones en el pecho o la espalda, que dañaron las costillas o los pulmones; escoliosis severa, prolapso de la válvula mitral y/o alergias graves a alimentos o medicamentos, que pueden hacer que se inflame la garganta (12).

##### 1.2.2.2.2 Personas con consumo activo de otras sustancias psicoactivas y uso de analgésicos opioides.

##### 1.2.2.2.2.2 Personas que consuman fármacos descongestionantes, pastillas para adelgazar, antihipertensivos, fármacos para el asma, fármacos cardiológicos, fármacos antiarrítmicos, depresores del sistema nervioso central y/o agentes vasodilatadores (fuente palpitaciones).

##### 1.2.6 Personas diagnosticadas con ansiedad o estrés crónico.

#### 1.3 Reclutamiento:

Se reclutaron un total de 132 personas a entrevistar, para establecer este tamaño muestral, se hizo uso de la siguiente (13) fórmula:

$$n = \frac{N \cdot Z_{\alpha/2}^2 \cdot p \cdot (1 - p)}{e^2 \cdot (N - 1) + Z_{\alpha/2}^2 \cdot p \cdot (1 - p)}$$

Donde  $n$  es el tamaño de la muestra.

Para una confianza del 80%, se usaron los siguientes datos para obtener  $n$ :

$N=681$ ,  $Z=1.28$ ,  $p=0.5$ ,  $e=0.09$ .

Sustituyendo los datos en la fórmula, se obtiene que:

$$n \approx 47 \text{ personas.}$$

Una vez que se obtuvo el tamaño de muestra, se les segregó en dos grupos: Fumadores activos y no fumadores.

## 2. Instrumentos.

### 2.1 Oxímetro.

Se hizo uso de un oxímetro modelo “Fronix Fingertip Pulse Oximeter AB-88” con un margen de error de  $\pm 4\%$  para obtener el porcentaje de oxígeno en la sangre y con un margen de error de  $\pm 4$  latidos para obtener la frecuencia cardíaca. Las mediciones se realizaron en las siguientes condiciones:

Antes de la medición se verificó que los participantes tuvieran las manos a una temperatura entre  $36.5$  y  $37.5^\circ \text{C}$ , las uñas cortas y sin esmalte, gel o acrílico. También debieron de tener mínimo 15 minutos sin esfuerzo físico antes de realizar la primera medición. La medición se tomará en el dedo índice de la mano dominante.

Así mismo, se establecen limitaciones que no se pueden modificar, como el color de piel, esto debido a que algunos estudios han demostrado que la piel oscura tiende a absorber la luz infrarroja utilizada por el oxímetro, lo cual puede provocar un

margen de error (14). Sin embargo, estudios que han profundizado en el tema, demostraron que los equipos con luz infrarroja usan un valor de emisión cercano a 0.98, el cual es universal en la piel humana, sin una diferencia significativa atribuida al color de piel (15).

Se realizaron dos tipos de mediciones: en estado de reposo y después de realizar esfuerzo físico. Las tres medidas fueron tomadas en un lapso de 30 segundos con intervalos de descanso de 30 segundos entre cada una.

En estado de reposo: la persona permaneció sentada con la espalda recta y el cuerpo relajado, con el brazo de la mano dominante colocado por debajo de la altura del corazón. Se tomaron 3 medidas.

Durante la actividad física: La persona hizo sentadillas por un minuto. Se tomaron 3 mediciones con las condiciones anteriores.

Se registraron estos valores para obtener la media de la saturación de cada participante.

### 2.2 Termómetro infrarrojo.

Para verificar que la temperatura de las manos sea la adecuada ( $36.5$  y  $37.5^\circ \text{C}$ ) a una distancia de 3-5 cm. Se usó un termómetro infrarrojo marca DIKANG modelo HG01 con un margen de error de  $\pm 0.3^\circ \text{C}$ .

### 2.3 Encuesta.

Se hizo una encuesta transversal que recolectó los siguientes datos: Sexo, edad, actividad física, frecuencia de actividad física, si la persona fuma, estado de salud, cuánto tiempo lleva fumando, a qué edad empezó a fumar, frecuencia de consumo de cigarros a la semana y conocimiento que poseen sobre el tema.

Los datos obtenidos sobre los fumadores activos fueron ordenados en función a la clasificación recomendada por la Organización Mundial de la Salud (16).

1. Fumador leve: consume menos de 5 cigarros diarios.
2. Fumador moderado: fuma un promedio de 6 a 15 cigarros diarios.
3. Fumador severo: fuma más de 16 cigarros por día en promedio.

Los datos obtenidos sobre la oxigenación en la sangre (SpO<sub>2</sub>) se ordenaron en función a la clasificación recomendada por la Organización Mundial de la Salud (17).

1. Altos (SpO<sub>2</sub>  $\geq$  95).
2. Suficientes (SpO<sub>2</sub>  $<$  95).
3. Bajos (SpO<sub>2</sub>  $\leq$  90) (18,19).

Los datos obtenidos sobre la frecuencia cardíaca se ordenaron en función a la clasificación recomendada por la Organización Panamericana de la Salud (20).

Frecuencia cardíaca baja o bradicardia:  $<60$  latidos por minuto.

1. Frecuencia cardíaca normal: 60-100 latidos por minuto.
2. Frecuencia cardíaca alta o taquicardia:  $>100$  latidos por minuto.

### III. Consideraciones éticas.

Al tener como objeto de estudio a seres vivos, en este caso humanos, se seguirán las especificaciones de la Ley General de Salud Federal artículo 100 para garantizar el bienestar integral de los participantes (21).

### IV. Resultados.

Inicialmente se planteó un tamaño muestral de 132 personas, debido a que la presencia de la población de interés era muy reducida, se optó por reducir dicho tamaño muestral a 47, y así obtener resultados significativos. Se destaca que se obtuvieron un total de 12 fumadores. Es importante mencionar que las variables sobre problemas respiratorios, problemas que afecten la saturación de oxígeno en la sangre y la autopercepción de su estado de salud no serán graficadas puesto que fueron un apoyo para excluir a sujetos que no cumplieran con el perfil.

Se esperaba observar una variabilidad de datos mayor en el Spo<sub>2</sub> a comparaciones otras variables secundarias como es el caso del ritmo cardíaco, por ello se realizó una prueba T en excel para medias de dos muestras emparejadas: en las medias de Spo<sub>2</sub> en reposo y Spo<sub>2</sub> en recuperación véase en anexo 1, y en las medias de ritmo cardíaco en reposo y ritmo cardíaco en recuperación véase en anexo 2.

Obteniendo un  $P(T \leq t)$  dos colas de 0.8195 para las variables de Spo2, lo que indica que el cambio no es significativo; en cuanto al ritmo cardíaco, se obtuvo un  $P(T \leq t)$  dos colas de 0.6274; de esta forma se determinó que el cambio del ritmo cardíaco véase en anexo 3 y 4 es mayor y dio resultados más relevantes a comparación de Spo2 véase en anexo 5.

En el anexo 6. Se observa como hay una estrecha relación inversamente proporcional entre el promedio del ritmo cardíaco y el tiempo de actividad física que se realiza. Nótese que entre menor sea la actividad física que realizan, la media del ritmo cardíaco en recuperación aumenta bruscamente y en estado de reposo la media de ritmo cardíaco tiende a ser mayor a los sujetos que realizan ejercicio. Es importante destacar que en los sujetos fumadores la media del ritmo cardíaco en recuperación es mayor y se ve afectada ya sea positiva o negativamente por el tiempo de actividad física que se realiza. Demostrando que estas 3 variables están estrechamente relacionadas entre sí de manera inversamente proporcional.

Otra comparativa relevante para el estudio es la relación que hay entre la recuperación en Spo2 y ritmo cardíaco y cómo estas dos variables se ven afectadas por el tiempo que se lleva fumando y/o la cantidad de cigarros que se consumen semanalmente. En el anexo 7. Se observa cómo los sujetos con un número mayor de años fumando tiende a tener una media de ritmo cardíaco en reposo mayor, en cuanto a la frecuencia de consumo, no se encontró una relación significativa

pues la pendiente de la gráfica en el anexo 8. es cercana a 0. Retomando los años que se lleva siendo fumador, se ha encontrado que aquellos sujetos que fuman y realizan actividad física suelen tener valores similares a los no fumadores o inclusive mayores, véase en el anexo 6.

Con respecto a los datos de edad, no se encontró una diferencia significativa de los valores de media de Spo2 en recuperación y media de ritmo cardíaco en recuperación entre los rangos establecidos: el rango 1 abarca de 18 a 22 años (R1) y el rango 2 abarca de 23 a 27 años (R2). En consecuencia se ejecutaron medidas de dispersión con fórmulas de Excel para corroborar que la variación de datos no es significativa, véase en el anexo 9.

Tomando en cuenta el anexo 9., los valores de Spo2 indican que la variabilidad entre datos no es relevante, las varianzas son de bajas y cercanas entre sí, lo cual se ve reflejado en la variación estándar con una diferencia entre medidas de 0.4502, pasa del mismo modo con ambos coeficientes de variación que son  $<10\%$  lo que indica una dispersión baja. En cuanto a los valores del ritmo cardíaco, se observa una varianza mayor y a diferencia de Spo2, los valores están más alejados entre sí, esto se refleja más en la desviación estándar que tiene una diferencia entre medidas de 3.5438; en cuanto a los coeficientes de variación, al estar en un rango de 10 al 30% indica una dispersión moderada, pese a esto gráficamente no se observan datos relevantes.

Finalmente, otras variables a comparar de interés son la relación entre el sexo y las variables media de Spo2 en recuperación y media de ritmo cardiaco en recuperación. Del total de sujetos entrevistados 17 son de sexo femenino, teniendo una frecuencia de fumadores de sexo femenino observada de 0.2941 y 30 son de sexo masculino, teniendo una frecuencia de fumadores de sexo masculino observada de 0.2333; de esta forma se destaca que proporcionalmente, la frecuencia de fumadores de sexo femenino es mayor que los fumadores de sexo masculino.

En el anexo 10. Se ejecutaron medidas de dispersión en los datos de Spo2 divididos entre sexo femenino (F) y masculino (M), En la tabla los datos son bajos y tiene variaciones mínimas, lo relevante es el coeficiente de variación que al ser  $<10\%$  hay una dispersión baja y en este caso no se observan variaciones significativas.

En cuanto a las medidas que competen a la media de ritmo cardiaco y el sexo, en el anexo 11. Se observa como el M está asociado con medias de ritmo cardiaco mayor que F, tendiendo a valores superiores 90 con predominancia en el intervalo 90 - 120 lpm (latidos por minuto), mientras que F se asocia con valores más bajos, con predominancia en el intervalo 80 – 100 lpm. Se observa que los sujetos fumadores tanto de M como de F tienden a tener valores elevados a comparación de aquellos no fumadores, cabe destacar que la actividad física, el tiempo que llevan fumando puede afectar estos valores como se observa en los anexos 6. Sin

embargo cuando se compara con la frecuencia de consumo, no se observa una diferencia significativa véase en el anexo 8.

## Discusión

Los datos obtenidos no fueron capaces de apoyar la hipótesis alternativa inicial, en dónde el hábito de fumar tabaco provoca una disminución en el %SpO2.

Así mismo como ya se discutió anteriormente, es posible que los instrumentos empleados en los métodos no tengan la especificidad, robustez o sensibilidad necesaria para medir oxígeno en sangre en individuos fumadores.

Sin embargo, no es posible descartar por completo la posible relación entre ambas variables pues otros estudios han demostrado que los efectos del tabaco comienzan a presentarse más comúnmente en poblaciones de mayor edad (22), fenómeno que también se observó en éste estudio relativo a la variable de ritmo cardíaco post actividad aeróbica.

El hallazgo de ésta última relación puede ser indicador de un aumento rápido de degeneración cardiorrespiratoria, siendo observado que incluso en una población con edades entre 18 y 27 años, una diferencia de pocos años de tabaquismo ya mostró una taquicardia más elevada.

Basándose en el modelo propuesto:

$$y = 1.536x + 100.82$$

Dónde  $y$ : ritmo cardíaco en recuperación,  $x$ : años de tabaquismo.

Se predice que las taquicardias son más severas conforme aumentan los años de tabaquismo. Paralelamente ésta tendencia se sumaría a fenómenos ya estudiados (23) que reconocen mayor severidad de los síntomas de tabaquismo conforme aumenta la edad mientras se continúe fumando. Por lo tanto se sugiere que el fenómeno es resultado de dos variables sinérgicas: la edad y los años de tabaquismo, siendo que la edad conlleva por sí sola una degeneración del sistema cardiorrespiratorio, que conjunto con los efectos del tabaquismo a largo plazo amplifica los efectos de ambos.

A modo de cierre: sería de interés realizar una revisión del estudio con una muestra más grande, de edades más variables y altas e instrumentos especializados con el fin de tener datos más estadísticamente significativos que puedan o no falsear de nuevo la hipótesis alternativa inicial. No menos importante, una revisión de éstas variables en función del sexo complementaría la fiabilidad de los datos pues se sabe que las mujeres presentan los síntomas de manera diferente (24) a los hombres, además de que como población se encuentran subrepresentadas en los estudios clínicos en general (25). Ésta tendencia se observó en el presente estudio por falta de mujeres encuestadas, posiblemente debido a que en general las mujeres fuman menos que los hombres (24).

## Bibliografía

1. REAL ACADEMIA ESPAÑOLA. «Diccionario de la lengua española» - Edición del Tricentenario. [citado 10 de febrero de 2025]. tabaquismo | Diccionario de la lengua española. Disponible en: <https://dle.rae.es/tabaquismo>
2. Centers for disease control and prevention. NHIS - Adult Tobacco Use - Glossary [Internet]. 2024 [citado 10 de abril de 2025]. Disponible en: [https://archive.cdc.gov/www\\_cdc\\_gov/nchs/nhis/tobacco/tobacco\\_glossary.htm](https://archive.cdc.gov/www_cdc_gov/nchs/nhis/tobacco/tobacco_glossary.htm)
3. National Cancer Institute. Definición de prueba de saturación de oxígeno - Diccionario de cáncer del NCI [Internet]. 2011 [citado 10 de febrero de 2025]. Disponible en: <https://www.cancer.gov/espanol/publicaciones/diccionarios/diccionario-cancer/def/prueba-de-saturacion-de-oxigeno>
4. Department of Health Education and Welfare/Public Health Service. Informe del Cirujano General de 1964 acerca de los daños a la salud atribuibles al consumo de tabaco. Salud Pública México. enero de 2002;44:s171-82.
5. National Institute on Drug Abuse. What are the physical health consequences of tobacco use? | National Institute on Drug Abuse (NIDA) [Internet]. 2020 [citado 10 de febrero de 2025]. Disponible en: <https://nida.nih.gov/publications/research-reports/tobacco-nicotine-e-cigarettes/what-are-physical-health-consequences-tobacco-use>
6. Berry C. Oxygen Desaturation [Internet]. Vol. 2022. MSD Manual; 2022. Disponible en: <https://www.msdmanuals.com/professional/critical-care-medicine/approach-to-the-critically-ill-patient/oxygen-desaturation>
7. Hajat C, Stein E, Ramstrom L, Shantikumar S, Polosa R. The health impact of smokeless tobacco products: a systematic review. Harm Reduct J. diciembre de 2021;18(1):123.
8. Pinto S A, Palma R E, Sabbagh P E, Fernández F C, Undurraga P Á, Rodríguez D JC. Enfermedades pulmonares difusas relacionadas al tabaco. Rev Chil Enfermedades Respir. diciembre de 2016;32(4):233-43.
9. Wise RA. Chronic Obstructive Pulmonary Disease



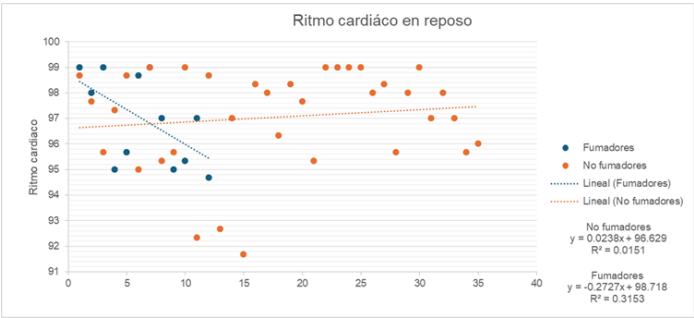
- (COPD) [Internet]. Vol. 2024. MSD Manual; 2024. Disponible en: <https://www.msdmanuals.com/professional/pulmonary-disorders/chronic-obstructive-pulmonary-disease-and-related-disorders/chronic-obstructive-pulmonary-disease-copd>
10. Department of Health and Human Services. The Health Consequences of Involuntary Exposure to Tobacco Smoke. 2006.
  11. Hadjiliadis D. Lung disease: MedlinePlus Medical Encyclopedia [Internet]. 2022 [citado 10 de febrero de 2025]. Disponible en: <https://medlineplus.gov/ency/article/000066.htm>
  12. National Heart, Lung, and Blood Institute. Insuficiencia respiratoria - Causas y factores de riesgo [Internet]. 2022 [citado 2 de marzo de 2025]. Disponible en: <https://www.nhlbi.nih.gov/es/salud/insuficiencia-respiratoria/causas>
  13. Martínez-Olmo F. Cálculo de una muestra [Internet]. 2016 [citado 10 de abril de 2025]. Disponible en: <https://fmartinezo.wixsite.com/personal/calcul-d-una-mostra?lang=es>
  14. American Thoracic Society. pulse-oximetry. Am J Respir Crit Care Med [Internet]. 2011 [citado 2 de marzo de 2025];184(1). Disponible en: <https://www.thoracic.org/patients/patient-resources/resources/spanish/pulse-oximetry.pdf>
  15. Steketee J. Spectral emissivity of skin and pericardium. Phys Med Biol. septiembre de 1973;18(5):686-94.
  16. Londoño Pérez C, Rodríguez Rodríguez I, Gantiva Díaz CA. Cuestionario para la clasificación de consumidores de cigarrillo (C4) para jóvenes. Divers Perspect En Psicol. diciembre de 2011;7(2):281-91.
  17. The Johns Hopkins Hospital, Kahl L, Hughes HK. The Harriet Lane Handbook [Internet]. [citado 2 de marzo de 2025]. Disponible en: <https://shop.elsevier.com/books/the-harriet-lane-handbook/the-johns-hopkins-hospital/978-0-323-39955-5>
  18. National Library of Medicine. Pulse Oximetry: MedlinePlus Medical Test [Internet]. [citado 27 de enero de 2025]. Disponible en: <https://medlineplus.gov/lab-tests/pulse-oximetry/>
  19. Bhutta BS, Alghoula F, Berim I. Hypoxia. En: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025 [citado 27 de enero de 2025]. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK482316/>
  20. Organización Panamericana de la Salud. Tabla presión arterial media y signos vitales - OPS/OMS | Organización Panamericana de la Salud [Internet]. 2020 [citado 2 de marzo de 2025]. Disponible en: <https://www.paho.org/es/documentos/tabla-presion-arterial-media-signos-vitales>
  21. Congreso de los Estados Unidos Mexicanos. Ley General de Salud. DOF 07-02-2024 2024 p. 357.
  22. Nicita-Mauro V, Lo Balbo C, Mento A, Nicita-Mauro C, Maltese G, Basile G. Smoking, aging and the centenarians. Exp Gerontol. febrero de 2008;43(2):95-101.
  23. Robertson RM. American Heart Association. 2022 [citado 15 de mayo de 2025]. Smoking in adults ages 60 and older linked to worse scores on cognitive tests. Disponible en: <https://newsroom.heart.org/news/smoking-in-adults-ages-60-and-older-linked-to-worse-scores-on-cognitive-tests>
  24. Becoña E, Vázquez FL. Las mujeres y el tabaco: características ligadas al género. Rev Esp Salud Pública. febrero de 2000;74(1):00-00.
  25. Daitch V, Turjeman A, Poran I, Tau N, Ayalon-Dangur I, Nashashibi J, et al. Underrepresentation of women in randomized controlled trials: a systematic review and meta-analysis. Trials. 21 de diciembre de 2022;23(1):1038.
- Anexo.** Gráficas y cuadros de la encuesta realizada en Excel.

	Reposo	Recuperación
Media	96.9291489	97.0287234
Varianza	9.05902969	3.64099833
Observaciones	47	47
Coefficiente de correlación de Pearson	0.33497131	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	46	
Estadístico t	-0.22943806	
P(T<=t) una cola	0.4097728	
Valor crítico de t (una cola)	1.67866041	
P(T<=t) dos colas	0.8195456	
Valor crítico de t (dos colas)	2.0128956	

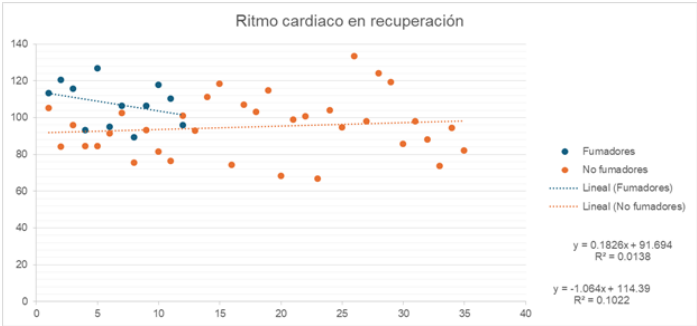
Anexo 1. Prueba T para medias de dos muestras emparejadas de Spo2 en reposo y recuperación.

	Reposo	Recuperación
Media	97.0287234	98.1697872
Varianza	3.64099833	252.296737
Observaciones	47	47
Coefficiente de correlación de Pearson	-0.00619017	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	46	
Estadístico t	-0.48862263	
P(T<=t) una cola	0.31371517	
Valor crítico de t (una cola)	1.67866041	
P(T<=t) dos colas	0.62743035	
Valor crítico de t (dos colas)	2.0128956	

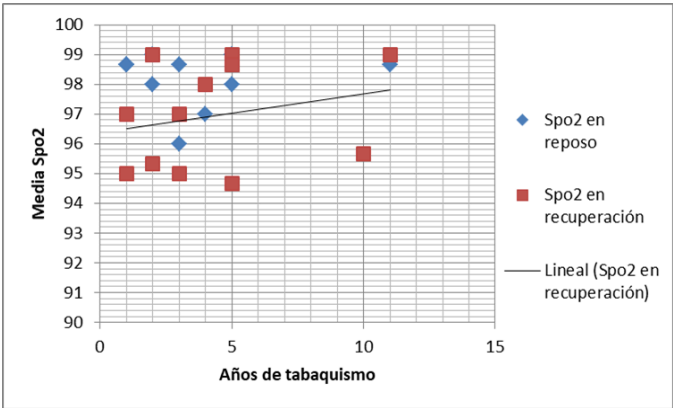
Anexo 2. Prueba T para medias de dos muestras emparejadas de ritmo cardíaco en reposo y en recuperación.



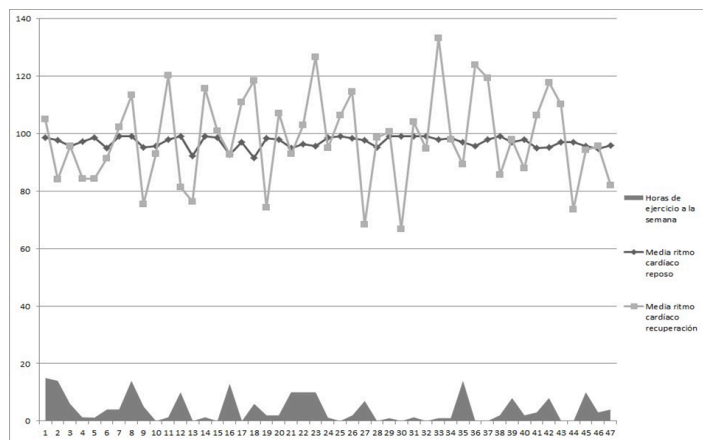
Anexo 3. Regresión lineal de la media de ritmo cardíaco en reposo para sujetos fumadores y no fumadores. Mostrando un cambio significativo en el ritmo cardíaco entre fumadores y no fumadores.



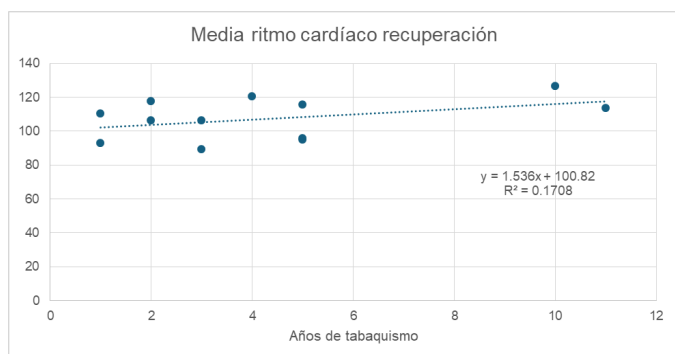
Anexo 4. Regresión lineal de la media de ritmo cardíaco en recuperación para sujetos fumadores y no fumadores. Mostrando un cambio significativo en el ritmo cardíaco entre fumadores y no fumadores.



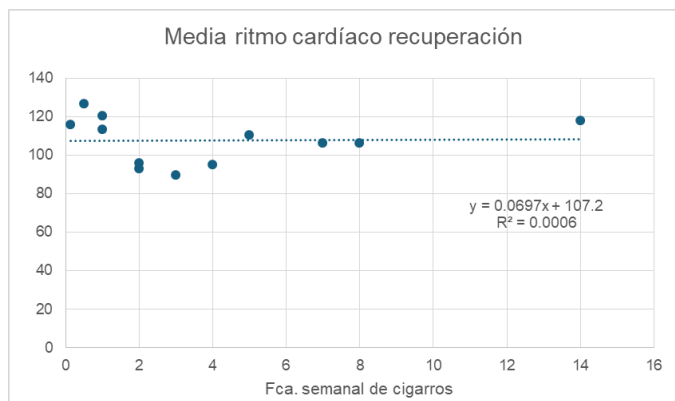
Anexo 5. Comparación de las dos medias de Spo2 en sujetos fumadores con los años que se tiene de tabaquismo, no se observa un patrón que permita establecer una relación.



Anexo 6. Comparativa entre las dos variables de ritmo cardíaco (reposo y recuperación) y la variable ejercicio (eje x). Los sujetos (eje y) 8, 11, 14, 21, 23, 24, 25, 35, 41, 42, 43 y 46 son fumadores.



Anexo 7. Regresión lineal entre la media de ritmo cardíaco en recuperación de fumadores (eje y) y años de tabaquismo (eje x).



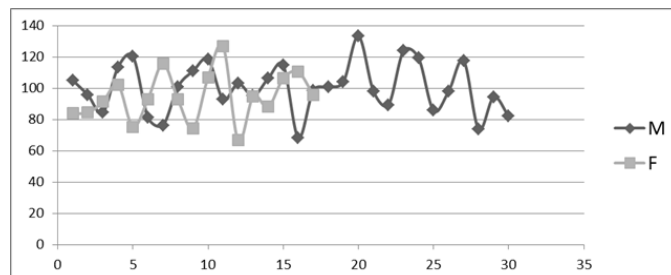
Anexo 8. Regresión lineal entre la media de ritmo cardíaco en recuperación de fumadores (eje y) y frecuencia de consumo de cigarrillos (eje x).

Varianza Spo2	R1	3.7242	Desviación estándar Spo2	R1	1.9298	Coeficiente de variación Spo2	R1	1.99%
	R2	2.1893		R2	1.4796		R2	1.51%
Varianza ritmo cardíaco	R1	229.4888	Desviación estándar ritmo cardíaco	R1	15.1488	Coeficiente de variación ritmo cardíaco	R1	15.23%
	R2	349.414		R2	18.6926		R2	20.14%

Anexo 9. Medidas de dispersión aplicadas en la relación edad - media de Spo2 en recuperación y edad - media de ritmo cardíaco en recuperación.

Variación M	3.6474	Desviación estándar M	1.9098	Coeficiente de variación M	1.97%
Variación F	3.838	Desviación estándar F	1.959	Coeficiente de variación F	2.02%

Anexo 10. Medidas de dispersión aplicadas en la relación sexo - media de Spo2 en recuperación.



Anexo 11. Relación entre el sexo y el ritmo cardíaco en reposo. Con respecto a la variable M los sujetos 4, 5, 11, 13, 14, 22 y 27 son fumadores; con respecto a la variable F los sujetos 7, 11, 15, 16 y 17 son fumadores.

