



Premios a la realización de trabajos relacionados con la actividad estadística
Curso 2010/2011

respetar los espacios
sin humo es de ley

Estudio estadístico sobre la incidencia de la Ley 42/2010 en el IES Enrique Flórez

POR SU SALUD Y UNA CONVIVENCIA SIN HUMO



Índice

1. Introducción	Pág. 1
2. Objetivos	Pág. 1
3. Muestreo	Pág. 2
4. La encuesta	Pág. 3
5. Resultados y estudio estadístico	Pág. 3
6. Conclusiones y comparación con otros estudios	Pág. 9
7. Bibliografía	Pág. 10
Anexo I (Encuestas)	

1. Introducción

La estadística está cada vez más presente en los currículos de diferentes materias y, en particular, en los de Formación Profesional. En este contexto, un grupo de alumnos, contando con el apoyo y la supervisión de nuestra profesora, pensamos en la posibilidad de participar en la convocatoria de la Consejería de Hacienda *ORDEN HAC/1431/2010 de 19 de octubre de 2010*, ya que nos permitiría aplicar los conocimientos que estábamos adquiriendo.

Tras debatir acerca del tema, los contenidos y la población que queríamos estudiar, llegamos al consenso de abordar la repercusión que está teniendo la *Ley 42/2010, de 30 de diciembre*, conocida como “*Nueva ley antitabaco*” entre los alumnos y profesores de nuestro instituto.

La gran atención que se está prestando desde muchos medios de comunicación a la citada ley, así como su interés intrínseco para la salud y lo accesible del estudio estadístico que queríamos realizar, justifican plenamente nuestra elección.

2. Objetivos

El presente estudio tiene como objetivo principal estudiar la repercusión que está teniendo en los miembros de nuestra comunidad educativa la nueva *Ley 42/2010, de 30 de diciembre*, por la que se modifica la *Ley 28/2005, de 26 de diciembre, de medidas sanitarias frente al tabaquismo y reguladora de la venta, el suministro, el consumo y la publicidad de los productos del tabaco*.

Una parte del estudio se basa en el análisis de las opiniones que tienen los alumnos y profesores sobre la repercusión social de la ley, y las diferencias de dicha opinión entre fumadores y no fumadores. Por otra parte, se ha estudiado en la población fumadora si la nueva ley ha conseguido disminuir el consumo de tabaco, y cómo les ha afectado.

También hemos empleado datos estadísticos de diferentes fuentes, comparando nuestros resultados sobre la ley con los de nuestra Comunidad Autónoma.

Además, hemos aprovechado la realización del trabajo sobre la ley para concienciar sobre las consecuencias negativas derivadas del consumo de tabaco. Para ello, hemos contado con la ayuda de diferentes grupos del centro, y se han realizado carteles y tutorías en las que todo el centro ha participado (Anexo V del material en soporte informático).

En resumen, los principales objetivos que queremos alcanzar con la realización de este estudio son:

- Averiguar la población fumadora de nuestro Instituto, respecto a la no fumadora.
- Evaluar la aceptación y conocimiento de la ley en nuestro centro.
- Estudiar cómo le ha afectado la ley principalmente a la población fumadora.
- Conocer la opinión sobre la repercusión socioeconómica de la ley.
- Contrastar nuestros datos con otros estudios.
- Concienciar sobre los daños que produce el tabaco.

3. Muestreo

La comunidad educativa del instituto está formada por 712 personas, de las cuales 640 somos alumnos, 58 profesores y 14 pertenecen al personal no docente.

Para calcular el número de encuestas que debíamos a realizar, utilizamos la siguiente fórmula:

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

Teniendo en cuenta que nuestra población total es $N = 712$ personas, considerando como caso más desfavorable, $p = 0.5$ y $q = 0.5$, con un error e del 6,5% y un nivel de confianza del 95%, obtenemos un tamaño muestral $n = 172$.

Hemos prestado especial atención a que la muestra sea lo suficientemente representativa tanto para la población fumadora, como para la no fumadora. Por lo tanto, antes de realizar las encuestas, estimamos cuantas personas de nuestro centro fuman habitualmente. De este estudio preliminar, obtuvimos que aproximadamente 3 de cada 10 personas son fumadores. Por lo tanto consideramos que de las 712 personas que formamos parte del instituto, 213 son fumadores y 499 no son fumadores.

Como uno de los objetivos es estudiar la repercusión de la ley en la población fumadora, resultaba conveniente ampliar el estrato correspondiente a este grupo (para así disminuir el margen de error), pero sin variar el tamaño muestral. Por este motivo realizamos 72 encuestas entre las personas fumadoras y 100 entre las no fumadoras.

Aplicando la aproximación normal y teniendo en cuenta el factor de corrección debido al tamaño de la población en cada caso los errores resultantes para el caso más desfavorable y con un nivel de confianza del 95% son:

- Fumadores: 8,2 %

- No fumadores 9,0 %

También tenemos que destacar, que hemos diferenciado entre el **sexo** y la **edad** de nuestros encuestados, para poder evaluar como afectan dichos factores a las respuestas recogidas en el estudio.

Al terminar el estudio, la población total muestreada es de 72 fumadores y 100 no fumadores, repartidos de la siguiente forma:

Total Fumadores	72
Fumadores Mujeres	45
Fumadores Hombres	27
Menores de 18 años	6
Entre 18 y 30 años	54
Entre 31 y 45 años	6
Mayores de 45 años	6

Total No Fumadores	100
No Fumadores Mujeres	64
No Fumadores Hombres	36
Menores de 18 años	12
Entre 18 y 30 años	61
Entre 31 y 45 años	13
Mayores de 45 años	14

4. La Encuesta

La encuesta es quizás el instrumento más conocido y utilizado por los investigadores sociales cuando se quiere lograr precisión y representatividad en una población. Por ello para recoger los datos relativos a nuestro estudio, empleamos una encuesta o cuestionario.

En la formulación de la encuesta, hemos tenido en cuenta los objetivos que nos planteamos, los recursos y el tiempo disponible.

El primer paso para la realización de la encuesta, fue la realización de un *brainstorming* o “tormenta de ideas”, de la que surgieron 43 preguntas. Seleccionamos un total de 14 preguntas para los no fumadores, y 15 preguntas en el caso de los fumadores. De todas éstas, 9 preguntas son comunes a los dos grupos.

Por último, se realizó el diseño de la encuesta, para que a la población encuestada le resultara fácil y atractiva. Las cuestiones realizadas son sobre todo de forma cerrada y de identificación.

Las encuestas se realizaron de forma aleatoria, contando con la colaboración de varios profesores, a alumnos de todos los estudios impartidos en el instituto, profesores y personal no docente, para que toda la población del centro estuviese representada. Todas las encuestas fueron realizadas del 17 al 21 de enero del 2011.

El diseño de la encuesta, y las encuestas realizadas están recogidos en el Anexo I y II del material en soporte informático.

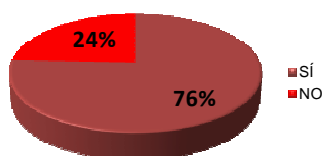
5. Resultados y estudio estadístico

Después de la recogida de datos, realizamos el recuento de las respuestas de todas las encuestas. Se contabilizaron las respuestas a todas las preguntas para fumadores y no fumadores (comunes y diferentes). Además realizamos el recuento de estas mismas respuestas para los diferentes grupos muestrales clasificados por sexo y rangos de edad.

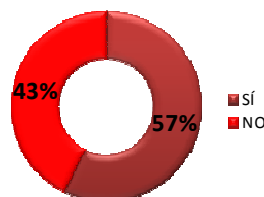
Las respuestas a las encuestas y los resultados completos del estudio se pueden consultar en el anexo II y III del material en soporte informático.

Las respuestas (en tanto por ciento) a las preguntas concretas para **fumadores** están representadas en los siguientes gráficos:

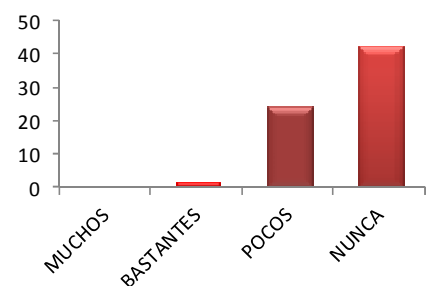
¿Has intentado dejar de fumar en alguna ocasión?



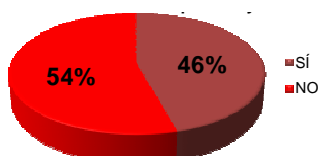
¿Te has sentido discriminado alguna vez por ser fumador?



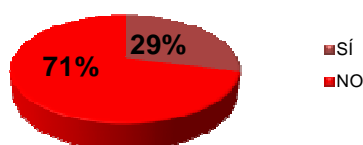
¿Has tenido problemas de salud alguna vez por causa del tabaco?



¿Conoces las distancias mínimas para fumar establecidas en la ley?



¿Te has planteado pertenecer a un club de fumadores?



Como se puede observar, el 76% de los fumadores ha intentado abandonar el hábito en algún momento de su vida.

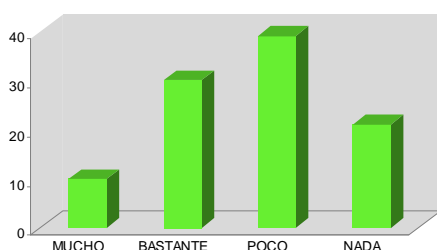
Pocos de los fumadores (29%) se ha planteado pertenecer a un club de fumadores con la entrada de la nueva ley.

El 43% de los encuestados no ha tenido problemas de salud nunca por causa del tabaco. Sin embargo, un 36% ha tenido pocos problemas, frente al 3% que afirma haber tenido bastantes problemas de salud.

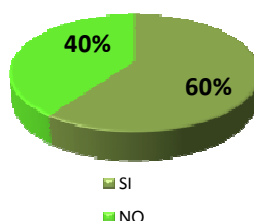
Un 57% de la población que fuma se ha sentido discriminada por ello, y sólo un 54% de los fumadores afirma conocer las distancias mínimas establecidas en la nueva ley para poder fumar.

Las respuestas en tanto por ciento de las preguntas correspondientes para **no fumadores** están representadas en los siguientes gráficos:

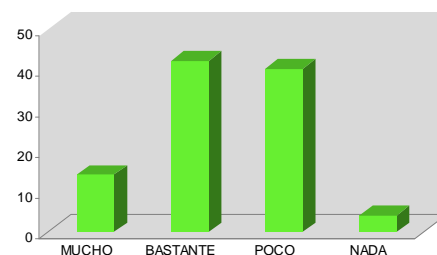
¿Estarías de acuerdo en que en los bares hubiera una cabina para fumadores?



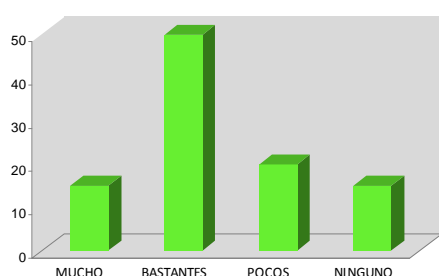
¿Has fumado en alguna ocasión?



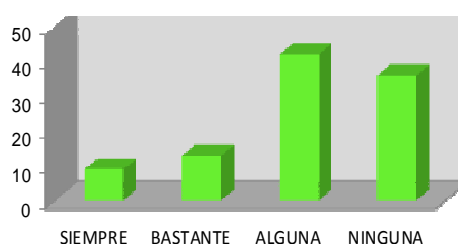
¿Crees que la nueva ley 42/2010 ayudará a reducir el consumo de tabaco?



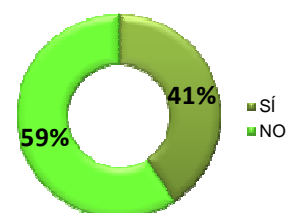
¿Has notado cambios en el tipo de clientela de los bares?



¿Buscas un bar que tenga terraza cuando vas acompañado de un fumador?



¿Te has sentido discriminado en alguna ocasión por no ser fumador?



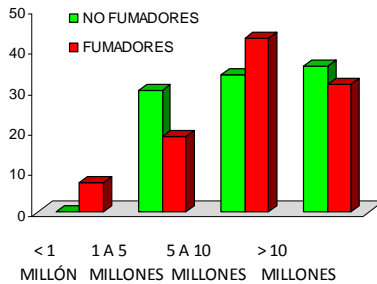
En el caso de los no fumadores, se han sentido discriminados alguna vez el 41% de la población encuestada. De éstos, reconocen haber fumado en alguna ocasión el 60%.

Cuando van acompañados de fumadores solo el 21% busca un bar con terraza, frente al 79% que sólo lo hace alguna vez o nunca. Al preguntar a la población que no fuma, si estaría de acuerdo con que se instalaran cabinas para fumadores, un 60% está de acuerdo. Además el 50% ha notado bastantes cambios en la clientela de bares y restaurantes, un 15% muchos cambios, y el 35% pocos o ningún cambio.

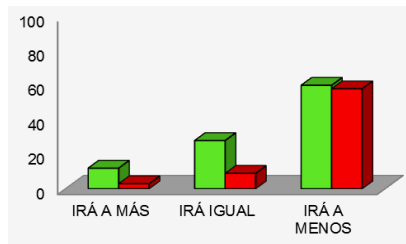
Por último, el 56% de los encuestados no fumadores piensan que la nueva ley ayudará a reducir el consumo de tabaco.

Las respuestas a todas las preguntas comunes a **fumadores** y **no fumadores** están representadas en los siguientes gráficos:

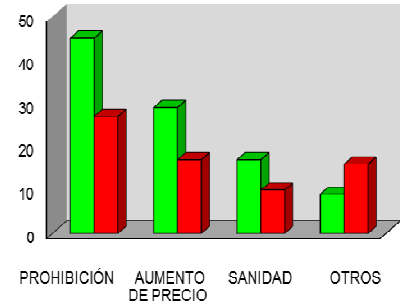
¿Cuántos millones de euros al año crees que le cuesta a sanidad las enfermedades derivadas del tabaco?



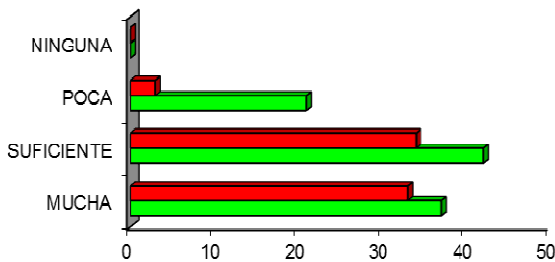
¿Cómo crees que afectará la nueva ley 42/2010 a la clientela de bares y restaurantes?



¿Qué medidas alternativas crees que limitarían el consumo de tabaco?



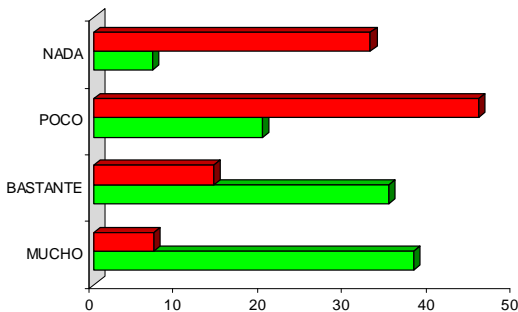
¿Crees que hay bastante información sobre los efectos perjudiciales del tabaco?



Si comparamos las opiniones de fumadores respecto a las de no fumadores sobre esta ley observamos que no difieren mucho en la mayoría de los casos.

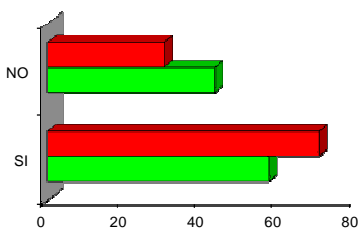
Sí difieren en su respuesta a la pregunta, ¿Te molestaba el humo del tabaco?. Vemos como al 75% de los no fumadores les molestaba mucho o bastante, frente al 15% de los fumadores. De éstos, el 56% afirma que les molestaba poco o nada.

¿Te molestaba el humo de los bares?



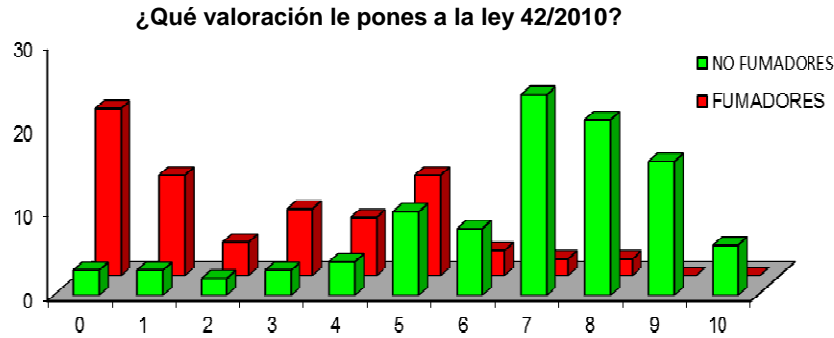
Son parecidos sin embargo, los resultados obtenidos cuando se les pregunta sobre el dinero que le cuesta a Sanidad las enfermedades derivadas del tabaco, y sobre la información que hay de los efectos perjudiciales del tabaco. En ambos casos aunque las respuestas son similares en los dos grupos, son los no fumadores los que piensan que hay mucha o bastante más información (80%), que los fumadores (67%), y que sanidad invierte más de 5 millones de euros en curar a los enfermos del tabaquismo (70%).

¿Crees que hay suficientes controles y sanciones para cumplir la ley?



También son parecidas las opiniones respecto a la clientela actual de bares y restaurantes. Un 58% de los fumadores piensa que irá a menos, y el 60% de los no fumadores opina lo mismo. Son estos últimos algo más optimistas en general, ya que el 12% piensa que la clientela irá a más.

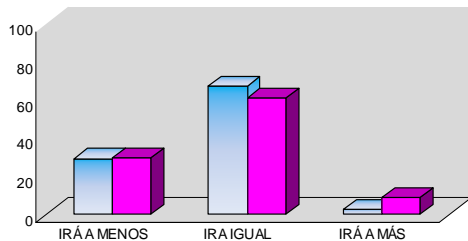
Respecto a los controles para cumplir la ley, aunque las repuestas son parecidas, son los no fumadores los que piensan que se necesitan más controles para cumplir la ley (43%) frente al 30% de los fumadores.



Por último, uno de los gráficos más interesantes y que responde a unos de nuestros objetivos principales, es la valoración de la nueva ley antitabaco. Sólo los no fumadores aprueban dicha ley con una nota media de 7,3. Los no fumadores la valoran con un 3,6 de media. También se observa como las notas superiores sólo las han dado los no fumadores. Un 52% de la población fumadora suspende a la ley y el 20% de éstos la califica con un cero.

Además, hemos querido comparar si los datos obtenidos de las respuestas de **fumadores**, difieren según el **sexo**. Y las del total de la población en la **edad** de las personas encuestadas. Para ello hemos realizado varios gráficos, donde se pueden apreciar las diferencias:

¿Cómo crees que afectará la nueva ley 42/2010 a la clientela de bares y restaurantes?

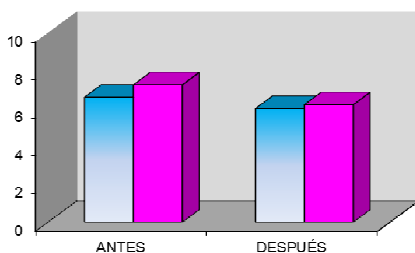


Como se puede observar en los gráficos, la opinión de hombres y mujeres fumadores no difiere prácticamente.

A la hora de valorar la ley, las mujeres fumadoras la valoran con una nota media algo más alta (3,9) respecto al 3,2 de los hombres fumadores.

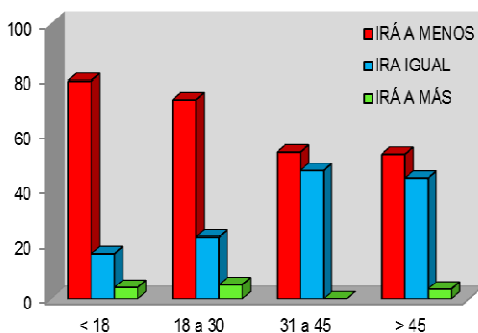
Los hombres fumadores son menos optimistas en cuanto a la clientela de bares y restaurantes, aunque la creencia de que irá a menos es la misma prácticamente.

¿Cuántas horas pasabas en un bar antes de la ley antitabaco y cuántas actualmente?

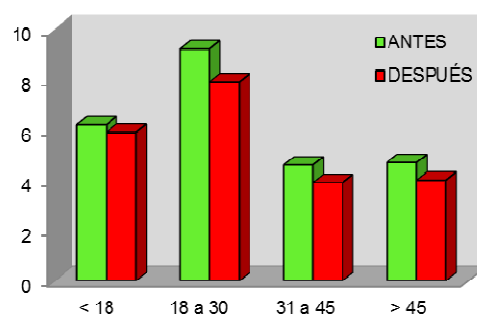


Las mujeres pasan 7,25 horas de media a la semana en bares y restaurantes. Los hombres pasan menos tiempo (6,6 horas de media), aunque la variación entre antes de la implantación de la ley y actualmente, es prácticamente igual en ambos casos.

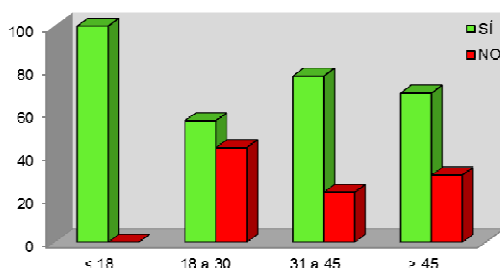
¿Cómo crees que afectará la nueva ley 42/2010 a la clientela de bares y restaurantes?



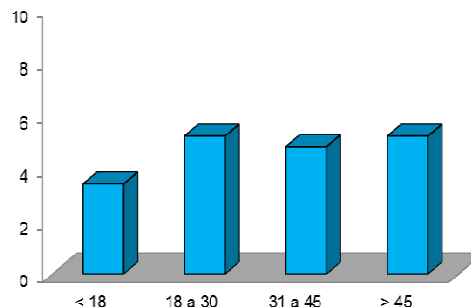
¿Cuántas horas pasabas en un bar antes de la ley antitabaco y cuántas actualmente?



¿Crees que hay suficientes controles y sanciones para cumplir la ley?



¿Qué valoración le pones a la ley 42/2010?



Entre las respuestas más relevantes podemos observar como la población mayor de 31 años es la más optimista sobre el sector hostelero, ya que piensan que la clientela de bares y restaurantes seguirá igual, frente a los menores de 30, que opinan que irá a menos prácticamente en su totalidad.

Respecto a los controles y sanciones para cumplir la ley, son los menores de 18 los que opinan que son suficientes, aunque es una opinión bastante generalizada para todos.

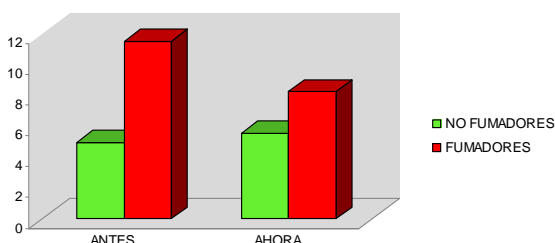
Si evaluamos el número de horas a la semana que pasamos en bares y restaurantes, vemos que la variación entre antes y después es prácticamente mínima para todas las edades. Son las personas entre 18 y 30 años (7,9h.) y los menores de 18 (5,9h.) los que más tiempo pasan en bares. En el extremo opuesto estarían los mayores de 30 (4h.).

En la valoración de la ley, son los menores de 18 años los que califican con peor nota la ley. El resto la califican con una nota similar.

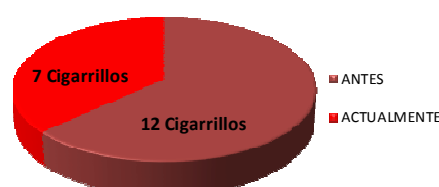
Hasta ahora hemos hecho una recopilación de datos sin hacer un análisis de su precisión y de sus posibles errores (más allá del estudio preliminar del intervalo de confianza). Es decir no hemos usado la estadística inferencial, sino sólo la descriptiva.

En este último apartado, por el contrario, hemos querido realizar un estudio estadístico más riguroso haciendo uno de un **contraste de hipótesis** para ver si hay o no diferencias significativas en algunas de las variables estudiadas. En concreto, trataremos de contestar a las siguientes preguntas:

¿Cuántas horas pasabas en un bar antes de la ley 42/2010 y cuántas actualmente?



¿Cuántos cigarrillos fumabas al día antes de la ley42/2010 y cuántos actualmente?



Para ello hemos realizado un **test estadístico o prueba de significación de muestras emparejadas**. Un test estadístico es un procedimiento mediante el cual se investiga la verdad o falsedad de una hipótesis acerca de una muestra o población. También se puede definir como la prueba que demuestra si son significativas las diferencias entre dos resultados o lo que es lo mismo, si ésta diferencia se puede justificar únicamente por errores aleatorios.

En todos los casos utilizamos contraste de hipótesis para datos emparejados ya que, efectivamente, disponemos de los datos por parejas para cada una de las personas que han respondido a la encuesta.

No hemos hecho la corrección para poblaciones pequeñas, ya que no es muy grande. Esta corrección es de 0,82 para el grupo de fumadores y de 0,90 para el de no fumadores. De este modo podemos usar directamente los resultados que nos da el programa Statgraphics (el estudio se puede consultar en el Anexo IV del material informático).

En el primer caso, para el grupo de fumadores queremos comparar si el consumo de cigarrillos ha disminuido y si el número de horas ha variado, desde la entrada en vigor de la ley.

✦ **Contraste de hipótesis con el grupo de fumadores para la diferencia entre el número de cigarrillos consumidos antes y después**

Los resultados para un contraste bilateral son los siguientes:

El intervalo de confianza para la media es $3,41 \pm 0,88$ con un nivel de confianza del 95%.

De acuerdo con este resultado la diferencia es significativa, de hecho muy significativa ya que el valor de p es $3,2 \cdot 10^{-7}$ (este valor de p nos da una idea de si el resultado es más o menos significativo. Cuanto más cerca está de 0 el resultado está mejor establecido).

Statgraphics nos proporciona el valor de p en otros dos test.

Para el Test de los signos el valor de p es de $2,3 \cdot 10^{-10}$

Para el Test de los rangos con signos el valor de p es de $1,7 \cdot 10^{-7}$

✦ **Contraste de hipótesis para la diferencia entre el número de horas que pasan en un bar antes y después el grupo de fumadores**

Los resultados para un contraste bilateral son los siguientes:

El intervalo de confianza para la media es de $2,62 \pm 0,93$

En este caso también los valores de p son muy pequeños. Los valores de p obtenidos respectivamente para cada test son: $6,6 \cdot 10^{-7}$, $4,2 \cdot 10^{-10}$, $3,6 \cdot 10^{-6}$.

Incluso si eliminamos los datos correspondientes a las personas en las que la diferencia es mayor (por ejemplo, con un diagrama box and whiskers), los resultados siguen teniendo un nivel de significación altísimo.

Es verdad que los datos no parecen tener una distribución normal lo que resta fiabilidad al test basado en el intervalo de confianza (calculado con la t de Student), pero los otros dos test son no paramétricos por lo que siguen manteniendo su validez incluso en poblaciones no normales

Así que podemos decir que el grupo de fumadores del instituto **ha disminuido** de una forma significativa tanto el **número de cigarrillos** que consume como el **número de horas que pasa en bares**.

✦ **Contraste de hipótesis para la diferencia entre el número de horas que pasan en un bar antes y después el grupo de no fumadores**

El intervalo de confianza para la media es de $0,45 \pm 0,37$, con un valor de p en el test de hipótesis de 0,018. Esto indica que con un nivel de confianza del 99% no tenemos evidencias estadísticas suficientes para rechazar la hipótesis nula, la cual afirma que la diferencia de medias pareadas es igual.

Además con los otros test se obtiene:

Para el Test de los signos se obtiene un valor de p de 0,0036.

Para el Test del rango de signos, el valor de p obtenido es 0,999994.

Es decir, el último test indica de modo rotundo que **no hay diferencias significativas**. Teniendo en cuenta la naturaleza de los datos, este es el test más adecuado ya que el test de los signos no tiene en cuenta las diferencias nulas que en este caso son muy frecuentes, cosa que con los rangos sí se tiene en cuenta.

Finalmente si se eliminan los datos extremos el resultado es parecido, pero la diferencia de los resultados es muy pequeña, siendo el nuevo intervalo de confianza $0,21 \pm 0,15$ (pasado a minutos la diferencia sería de 12 minutos, es decir, casi inapreciable).

Lo lógico es afirmar que prácticamente, no existen diferencias de importancia para los fumadores. Aunque de existir, el tiempo que pasan en los bares después de la implantación de la ley tiende a un ligero aumento. Por lo tanto podemos concluir que el grupo de fumadores del instituto no ha variado de forma significativa el número de horas que pasa en los bares.

Por último, de este estudio estadístico queremos comentar, que ninguno de los datos por separado parece seguir una distribución normal. En todos los casos se observa que los datos que se obtienen en el epígrafe "*horas antes*" son mucho más parecidos a la distribución normal que los que se obtienen en el epígrafe "*horas después*" (lo que da una idea de que la opinión en este caso es mucho menos significativa). Asimismo también se observa que la diferencia se acerca más a la normal en el caso del "*número de cigarrillos*" que en el caso del "*número de horas*", lo que refuerza la idea de que esta segunda opinión es menos fiable.

6. Conclusiones y comparación con otros estudios

Si comparamos los datos obtenidos en nuestro estudio con los obtenidos en la investigación bibliográfica (Anexo VI del material en soporte informático), en la mayoría de los casos no hay muchas diferencias.

En la página web de de la Junta de Castilla y León, concretamente en el VI plan regional sobre drogas (2009-2013), aparece publicado que la población fumadora en nuestra comunidad actualmente es del 31,5 %, un 12,4% menos que en 2004 (según el Instituto Nacional de Estadística en el año 2000 este porcentaje era del 43%). Las encuestas realizadas en nuestro centro datan la población fumadora dentro de esta media (30%).

Este informe refleja que del total de la población fumadora, son 62,4% hombres, frente a 37,6% mujeres. Sin embargo en nuestro instituto es mayor el porcentaje de mujeres fumadoras (62,5 %) que el de hombres (37,5 %).

En la misma publicación de la Junta cuantifican en el 16%, la población de Castilla y León que no ha fumado en ninguna ocasión. Sin embargo la población que afirma que no ha fumado nunca en nuestro instituto asciende al 40%.

Según datos del Instituto Nacional de Estadística, el consumo medio es de 16,3 cigarrillos por fumador al día. Este dato es superior al número de cigarrillos que consumían los fumadores antes de la implantación de la ley (12), porque como ya se ha estudiado el consumo actual se ha reducido a 7 cigarrillos.

Por último, la mayor parte de nuestro centro (75%) acierta al afirmar que las enfermedades derivadas del consumo de tabaco, le cuestan a Sanidad entre 5 y 10 millones de euros. En España según datos recogidos del Ministerio de Sanidad, Política Social e Igualdad son 7.695 millones de euros los empleados este último año en el tratamiento de estas enfermedades.

En resumen tras la elaboración del estudio, podemos concluir:

- La mayor parte de nuestro instituto aprueba la nueva Ley 42/2010, aunque la nota media con la que la califican es baja (5,5 sobre 10 puntos). Son los fumadores los que suspenden esta ley con un 3,6 de media, frente al 7,3 de los no fumadores.

- El número de horas que pasamos en bares y restaurantes no ha variado según la opinión de los no fumadores. Sin embargo, hemos comprobado estadísticamente, que sí ha disminuido en el caso de los fumadores.

- La mayor parte de la población del centro es consciente del daño que produce el tabaquismo, y del coste económico que supone en nuestro país.

Creemos que esta nueva ley, está ayudando a reducir el consumo, y a respetar los espacios de fumadores y no fumadores. Pero aún queda mucho trabajo por hacer, para que seamos conscientes de que el tabaco perjudica a todos, tanto a los fumadores, como a los que los rodean.

Así que desde la tolerancia y el respeto a todo el que está tanto a favor como en contra de esta nueva ley, esperamos divulgar este estudio con el que queremos reflejar, como está afectando en el IES Enrique Flórez, la nueva "Ley antitabaco".

7. Bibliografía

Toda la Bibliografía completa se puede consultar en el Anexo VI del material informático.

📖 Interferencia Estadística, Ed. CERA, S.A., 1997, *J.M. Casas*

📖 Fundamentos de Estadística, Ed. Alianza, 2001, *D. Peña*

📖 🖨 Prensa y artículos relacionados

🖨 www.msps.es/

🖨 www.ine.es/

🖨 www.jcyl.es/web/jcyl/Estadistica/

🖨 www.jcyl.es