

Actividad 3: Calcular probabilidades en contexto de incendios de origen eléctrico

PROPÓSITO

Se espera que los estudiantes, usando la probabilidad condicionada, describan las tendencias y presenten responsablemente recomendaciones según las compañías y tipos de incendio. A lo largo de la actividad, deberán seleccionar, relacionar, interpretar y representar datos en gráficos y tablas, realizar cálculos de probabilidad condicional y distinguir entre probabilidad condicional y conjunta.

Objetivos de Aprendizaje

OA 2: Tomar decisiones en situaciones de incerteza que involucren el análisis de datos estadísticos con medidas de dispersión y probabilidades condicionales.

OA c. Tomar decisiones fundamentadas en evidencia estadística y/o en la evaluación de resultados obtenidos a partir de un modelo probabilístico.

OA d. Argumentar, utilizando lenguaje simbólico y diferentes representaciones, para justificar la veracidad o falsedad de una conjetura, y evaluar el alcance y los límites de los argumentos utilizados.

Actitudes

- Responsabilidad por las propias acciones y decisiones con conciencia de las implicancias que estas tienen sobre uno mismo y los otros.

Duración: 6 horas pedagógicas

DESARROLLO

INCENDIO DE ORIGEN ESTRUCTURAL Y DE ORIGEN ELÉCTRICO

La Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC) analizó los incendios cuyas causas son eléctricas, tras recopilar información de cuatro Compañías de Bomberos de la Región Metropolitana. Mediante este estudio, se busca tendencias sobre incendios de origen eléctrico para determinar medidas preventivas para su control y atención en próximos sucesos.

Conexión interdisciplinaria:
Ciencias para la Ciudadanía.
OA c, 3° y 4° medio

1. Observa el siguiente gráfico y responde las interrogantes planteadas, considerando los sucesos A y B, donde

Suceso A: Ocurre un incendio de origen estructural.

Suceso B: Ocurre un incendio de origen eléctrico.

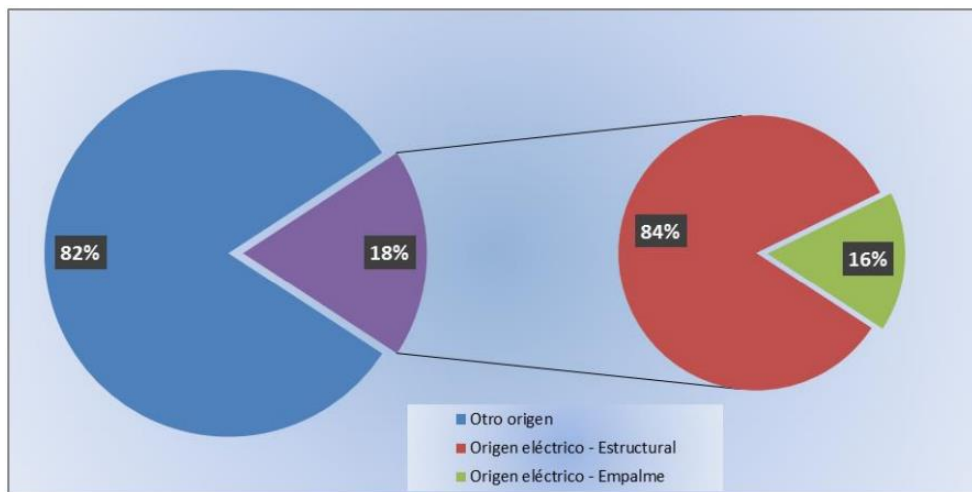
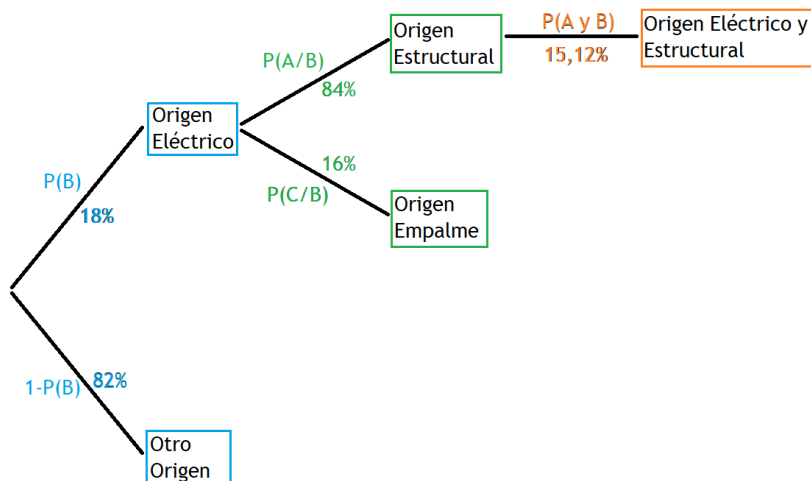


Gráfico: Distribución de incendios según origen⁴.

- a. ¿Es correcto afirmar que la probabilidad de un incendio de origen estructural es del 0,84? Justifica tu respuesta.
- b. ¿Es correcto afirmar que la probabilidad de que un próximo incendio sea de origen eléctrico es 0,18? Justifica tu respuesta.
- c. ¿Es correcto afirmar que la probabilidad de un incendio originado en el empalme corresponda a 0,16? Justifica tu respuesta.

⁴ Fuente gráfico: SEC y Procobre (2015).

Para justificar las respuestas a las interrogantes anteriores, Florencia construyó el siguiente diagrama de árbol y las respectivas probabilidades de cada suceso.



- Verifica tus respuestas anteriores con el diagrama de árbol construido por Florencia.
- ¿Cómo explicarías el significado de una probabilidad condicional a partir del suceso “incendio de origen eléctrico y estructural”?

COMPAÑÍAS DE BOMBEROS Y LOS INCENDIOS

- La siguiente tabla presenta datos recopilados de cuatro Compañías de Bomberos (CB) responsables de diferentes comunas dentro de la Región Metropolitana. En ella se sintetiza las causas que provocaron incendios de origen eléctrico durante 2015.

Elementos involucrados	CB01	CB02	CB03	CB04	Total
Cable fijo o móvil	29	19	21	78	147
Dispositivos de la instalación eléctrica	15	5	2	9	31
Equipo electrónico o electrodomésticos	12	30	6	9	57
Falla eléctrica empalme	22	11	10	5	48
Iluminación	1	9	3	0	13
No determinado	0	2	0	0	2
Total General	79	76	42	101	298

Tabla: Distribución de los incendios de origen eléctrico durante 2015 de acuerdo con elementos involucrados y Compañía de Bomberos

- Si el suceso corresponde a un incendio que tenga como origen algún equipo electrónico o electrodoméstico (suceso C):
 - Considerando el total de incendios de las cuatro Compañías de Bomberos (CB01, CB02, CB03 y CB04), ¿cuál es la probabilidad de que un incendio tenga como origen algún equipo electrónico o electrodoméstico?

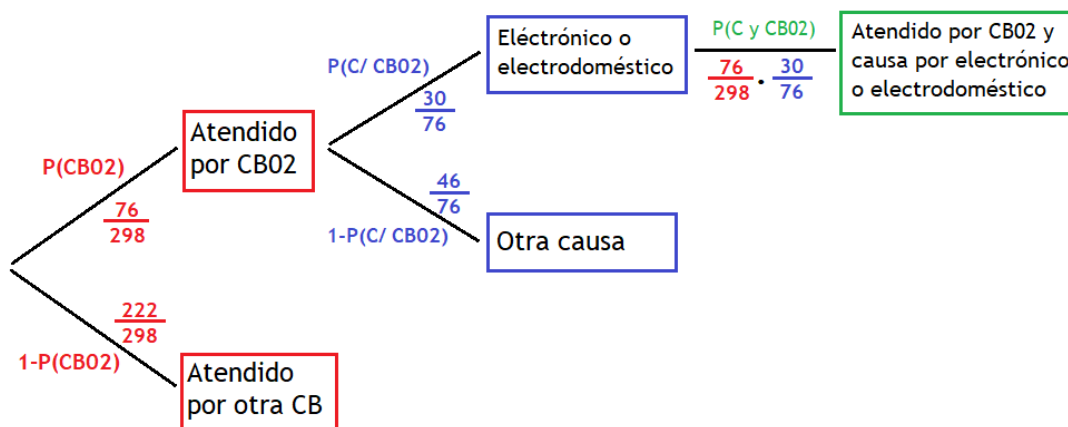
- Para responder la pregunta anterior, Trinidad hizo los siguientes cálculos y el siguiente diagrama de árbol.

$$P(C \cap CB02) = \frac{30}{298} \text{ y } P(CB02) = \frac{76}{298}$$

Luego,

$$P(C/ CB02) = \frac{P(C \cap CB02)}{P(CB02)} = \frac{\frac{30}{298}}{\frac{76}{298}} \approx 0,3947$$

El diagrama de árbol que representa la relación entre estas probabilidades es:



- ¿Es correcto afirmar que Trinidad calculó la probabilidad condicional del suceso “un incendio tenga como origen algún equipo electrónico o electrodoméstico”?
- ¿Sobre qué dato se puede aceptar o rechazar la afirmación de Trinidad?

2. Construye una tabla que permita analizar la misma información entregada en el gráfico; es decir, la probabilidad condicional de que una compañía de bomberos atienda un incendio según su origen.

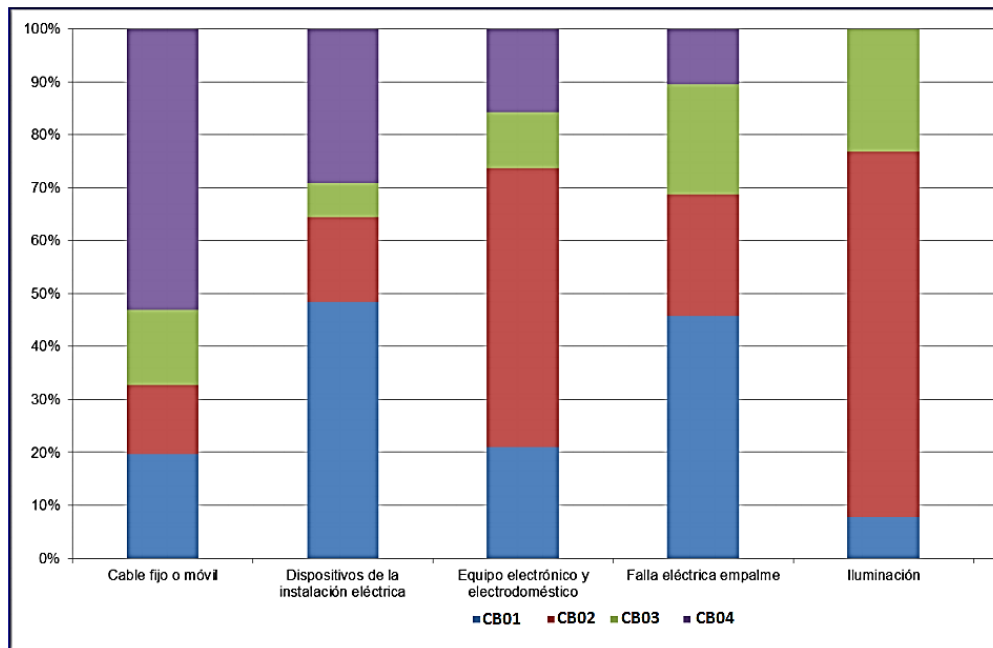


Gráfico: Distribución por causas de incendios eléctricos según cuerpos de Bomberos⁵.

⁵ Fuente gráfico: SEC y Procobre (2015).

3. El siguiente gráfico presenta la distribución de los incendios atendidos por las diferentes compañías durante un fin de semana:

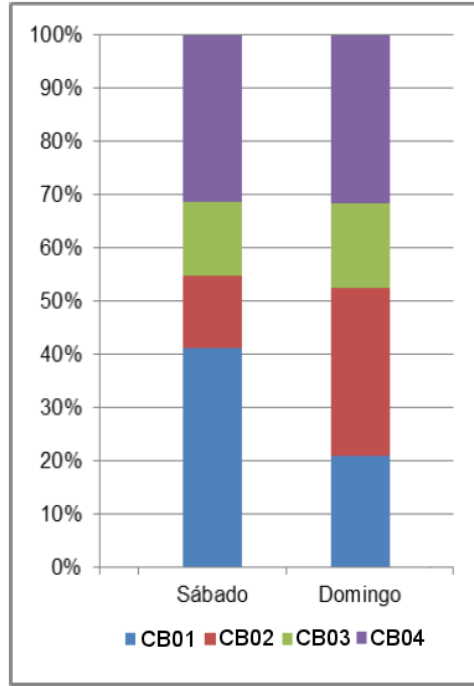


Gráfico: Distribución de incendios de origen eléctrico el fin de semana según Compañía de Bomberos

Responde:

- Considerando que el número incendios atendidos el sábado suman 50 y el domingo, 40, ¿cuál es la probabilidad de que durante el fin de semana CB01 atienda un incendio?
- ¿Cuál es la probabilidad de $P(CB01/S)$ y de $P(CB01/D)$?
- ¿Qué probabilidad se quiere conocer al calcular $P(x) = \frac{21+8}{90} = \frac{29}{90} \approx 0,322$?
- A partir del siguiente diagrama de árbol, construye una infografía que permita tomar conciencia de los diferentes tipos de incendios y sus posibles causas.



ORIENTACIONES PARA EL DOCENTE

1. Se sugiere plantear diferentes tipos de problemas en los cuales los jóvenes pueden o no tener acceso a toda la información.
2. Se recomienda usar tablas de doble entrada para organizar la información y comparar tipos de representaciones.
3. Antes que presentar la ecuación de probabilidad condicionada, cabe permitirles hacer cálculos directamente con los datos de una tabla de doble entrada como la anterior, para que puedan reconocer la diferencia entre la probabilidad conjunta y la probabilidad condicional.
 - a. ¿Cuál es la probabilidad de que, de ocurrir un incendio provocado por un cable fijo o móvil, lo atienda el CB03? ¿Cuál es la probabilidad de que, ocurrido un incendio, lo haya provocado un cable fijo o móvil y lo atienda el CB03? Hay que notar que, en ambas preguntas, la respuesta está asociada a una misma celda de información en la tabla, pero varía el total a considerar.
 - b. Al observar los incendios cuyo origen es una falla de empalme o iluminación, ¿cuáles son las compañías de bomberos que atienden el mayor número de este tipo de incidentes?
4. A partir de los datos, se hace la siguiente afirmación: “Si el 3,3% del total de incendios corresponde a fallas en empalme y han sido atendidos por CB02, ello no presenta preocupación para las otras compañías de Bomberos”. ¿De qué manera apoyarías o refutarías tal declaración?
5. Se recomienda discutir con los alumnos la estimación de lo que podría ocurrir dentro del año en curso, a partir de datos recopilados en 2015. Esa estimación puede mejorarse a medida que se recopila más datos, ya sea considerando datos de otros años u otras variables, como actualizaciones en el sistema eléctrico público en empalmes y luminarias.
6. Se sugiere los siguientes indicadores para evaluar formativamente los aprendizajes:
 - Seleccionan y relacionan información, calculando probabilidades condicionales para tomar decisiones.
 - Utilizan árboles o tablas de doble entrada para representar y determinar la probabilidad condicional.

RECURSOS Y SITIOS WEB

Sitios web sugeridos para profesores y estudiantes:

- Sitio web con información sobre el teorema de probabilidad total
https://www.curriculumnacional.cl/link/https://es.wikipedia.org/wiki/Teorema_de_la_probabilidad_total
- Sitio web con información sobre el teorema de probabilidad condicional
https://www.curriculumnacional.cl/link/https://es.wikipedia.org/wiki/Probabilidad_condicionada
- Cálculo de probabilidad condicionada y el uso de diagramas de árbol
https://www.curriculumnacional.cl/link/http://www.juntadeandalucia.es/averroes/centros-tic/18008841a/helvia/aula/archivos/repositorio/0/62/html/zai_mates/web07-probabilidad/04-condicionada.html
- La importancia de entender una probabilidad condicionada
<https://www.curriculumnacional.cl/link/https://www.netquest.com/blog/es/blog/es/importancia-probabilidad-condicionada>