

## Actividad de aprendizaje 1: Analizar datos sobre siniestros automovilísticos para tomar decisiones

**OA2:** Tomar decisiones en situaciones de incertezza 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 conjetaura, y evaluar el alcance y los límites de los argumentos utilizados.

**OA e.** Construir y evaluar estrategias de manera colaborativa al resolver problemas no rutinarios.

**OA g.** Elaborar representaciones, tanto en forma manual como digital, y justificar cómo una misma información puede ser utilizada según el tipo de representación.

### PREGUNTAS ESENCIALES

- ¿Qué información entregan las medidas de dispersión (desviación estándar o varianza) respecto de un conjunto de datos?
- ¿Cómo se comprueba la validez y la pertinencia de un conjunto de datos estadísticos?

- ¿En qué situaciones una medida de dispersión puede apoyar la toma de decisiones?
- ¿En qué casos es apropiado aplicar el modelo de probabilidad condicional?

### PROPÓSITO

La actividad que aquí se describe considera como contexto los accidentes automovilísticos ocurridos durante el año 2017 en la región de Tarapacá. A través del análisis estadístico de datos reales, se busca que los estudiantes generen una campaña de concientización de la población a través de las redes sociales. Para ello, deberán decidir cuál información obtenida publicarían en una red social a partir de los análisis de datos, de tal forma de influir en la ciudadanía a través de un breve mensaje de texto o de la imagen de un gráfico. A lo largo de la actividad, se busca que los estudiantes tomen decisiones justificándolas en la información estadística que ellos mismos obtuvieron a partir de los datos.

DURACIÓN	CONEXIÓN
Actividad individual: 1 hora pedagógica Actividad colaborativa: 2 horas pedagógicas	Vida cotidiana: Análisis de datos en medios de comunicación.

## CONTEXTO

El año 1993 fue creada la Comisión Nacional de Seguridad de Tránsito (CONASET) con el objetivo central de prevenir siniestros de tránsito y sus consecuencias, coordinando las labores en materia de seguridad vial de diez ministerios —Interior y Seguridad Pública, Educación, Justicia y Derechos Humanos, Obras Públicas, Salud, Vivienda y Urbanismo, Transportes y Telecomunicaciones, Trabajo y Previsión Social, Secretaría General de Gobierno, y Secretaría General de la Presidencia—y de Carabineros de Chile.

## DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD

### A. ACTIVIDAD INDIVIDUAL: DIAGNÓSTICO DE SINIESTROS DE TRÁNSITO SEGÚN TIPO DE LESIONADOS

1. Durante el año 2017, se registraron en el país 94.879 siniestros de tránsito, dejando como consecuencia 1.483 fallecidos y 62.171 lesionados. La región de Tarapacá registró 2.530 siniestros de tránsito con 45 fallecidos y 1.236 lesionados, que se distribuyen según la tabla a continuación:

Horario	Siniestros	Fallecidos	Graves	Menos graves	Leves	Total lesionados
00:00-02:59	166	8	14	13	84	111
03:00-05:59	138	5	11	5	50	66
06:00-08:59	300	14	23	13	133	169
09:00-11:59	326	3	14	9	107	130
12:00-14:59	433	4	24	10	131	165
15:00-17:59	460	2	17	16	174	207
18:00-20:59	449	3	28	14	178	220
21:00-23:59	258	6	15	10	143	168
Total	2.530	45	146	90	1.000	1.236

Fuente: Diagnóstico de siniestros de tránsito en la región de Tarapacá 2017.

Considerando los datos entregados en el enunciado y en la tabla anterior, responde las siguientes interrogantes:

- a. ¿Cuál es el rango horario en que ocurren mayor cantidad de fallecidos?, ¿Cuál es el rango horario en que ocurren mayor cantidad de siniestros?, ¿Cuál es el rango horario en que hubo menor cantidad de personas accidentadas?
- b. ¿Es correcto afirmar que la mayor cantidad de personas involucradas en un accidente automovilístico ocurre de madrugada? Argumenta.
- c. ¿Hay alguna relación entre el rango horario en que ocurren los accidentes y la cantidad de personas con lesiones menos graves? Argumenta.
- d. ¿Cuál es el porcentaje de personas fallecidas en accidentes automovilísticos en Tarapacá respecto del total de accidentes ocurridos en el país?
- e. Si los accidentes automovilísticos en la región de Tarapacá corresponden al 2,6% de los ocurridos en el país, ¿es correcto afirmar que los conductores que viven en esa región son mejores conductores? Argumenta.

- f. Construye un mensaje, con información estadística relevante, que puedas publicar en la red social para concientizar del manejo responsable y evitar accidentes.
  - g. Según los datos de la tabla ¿Cuál es la probabilidad de tener un accidente y fallecer en el horario 00:00-08:59 de un día cualquiera?
2. Analiza las siguientes tablas y responde las interrogantes.

**Cantidad de participantes y víctimas según género**

Género	Participantes	Fallecidos	Total lesionados
<b>Mujeres</b>	<b>5.142</b>	<b>29</b>	<b>2.616</b>
<b>Hombres</b>	<b>13.840</b>	<b>112</b>	<b>3.552</b>
<b>Total</b>	<b>18.982</b>	<b>141</b>	<b>6.168</b>

**Mujeres fallecidas y lesionadas según grupo etario**

Edad	Grupo etario	MUJERES				
		Fallecidas	Graves	Menos graves	Leves	Total lesionadas
0 a 4 años	Bebés	2	5	4	46	55
5 a 18 años	Niños	4	22	14	346	382
19 a 33 años	Jóvenes	10	87	33	705	825
34 a 45 años	Adultos jóvenes	3	42	31	447	520
46 a 63 años	Adultos	4	62	34	460	556
64 y más	Adultos mayores	6	42	15	172	229
No se informa		0	3	1	45	49
<b>Total</b>		<b>29</b>	<b>263</b>	<b>132</b>	<b>2.221</b>	<b>2.616</b>

**Hombres fallecidos y lesionados según grupo etario**

Edad	Grupo etario	HOMBRES				
		Fallecidos	Graves	Menos graves	Leves	Total lesionados
0 a 4 años	Bebés	0	7	5	55	67
5 a 18 años	Niños	6	44	15	265	324
19 a 33 años	Jóvenes	28	224	85	1.033	1.342
34 a 45 años	Adultos jóvenes	29	100	40	537	677
46 a 63 años	Adultos	25	107	45	590	742
64 y más	Adultos mayores	20	73	28	242	343
No se informa		4	5	0	52	57
<b>Total</b>		<b>112</b>	<b>560</b>	<b>218</b>	<b>2.774</b>	<b>3.552</b>

Fuente: Diagnóstico de siniestros de tránsito en la región de Valparaíso 2017

- a. Considerando el número de personas que participan en los accidentes y sufren algún tipo de lesión o fallecen, ¿cuál es la probabilidad de ser joven y quedar con lesiones graves?
- b. Considerando el número de personas que participan en los accidentes y sufren algún tipo de lesión o fallecen, ¿es correcto afirmar que la probabilidad de ser mujer y fallecer es mayor que la probabilidad de ser hombre y fallecer? Argumenten su respuesta.

- c. Considerando el número de personas que participan en los accidentes y sufren algún tipo de lesión o fallecen, ¿es correcto afirmar que la probabilidad de ser hombre adulto mayor con lesiones leves es menor que la probabilidad de ser hombre joven con lesiones leves? Argumenten su respuesta.

## B. ACTIVIDAD COLABORATIVA: DIAGNÓSTICO DE SINIESTROS DE TRÁNSITO SEGÚN GRUPO ETARIO

1. A continuación, se presentan los datos de las personas por edad de los accidentes automovilísticos ocurridos en la región de Los Lagos durante el año 2017.

Cantidad de participantes según edad

Edad	Grupo etario	Participantes	Fallecidos	Graves	Menos graves	Leves	Total lesionados
0 a 4 años	Bebés	98	2	9	6	48	63
5 a 18 años	Niños	562	1	53	30	390	473
19 a 33 años	Jóvenes	2.862	19	141	67	890	1.098
34 a 45 años	Adultos jóvenes	2.242	21	85	35	527	647
46 a 63 años	Adultos	2.180	31	121	50	527	698
64 y más	Adultos mayores	580	20	60	23	142	225
No se informa		796	0	7	3	58	68
Total		9.320	94	476	214	2.582	3.272

Fuente: Diagnóstico de siniestros de tránsito en la región de Los Lagos 2017.

- ¿Consideras que existe un grupo etario más propenso a tener un accidente automovilístico? ¿Por qué?
- Si el número de participantes en accidentes en cada grupo etario es diferente del total de personas lesionadas, ¿qué inferencia es posible realizar respecto de dicho dato?
- ¿Cuáles son los grupos etarios en que las personas involucradas en el accidente eran los conductores al momento del siniestro automovilístico? Argumenta.
- Considerando los datos de accidentes en la región de Los Lagos en año 2017, ¿cuál es la probabilidad de fallecer en un accidente de tránsito, si la persona es mayor de 18 años?
- Considerando los datos de accidentes en la región de Los Lagos en año 2017, ¿cuál es la probabilidad de fallecer, si la persona pertenece al grupo etario “jóvenes”?
- Construye un mensaje, con información estadística relevante, que puedas publicar en la red social para concientizar del manejo responsable y evitar accidentes.

## ORIENTACIONES PARA LA ACTIVIDAD DE AULA

1. A partir del contexto aquí presentado, se pueden realizar diferentes tipos de problemas. Se recomienda permitir a los estudiantes que realicen sus propias afirmaciones sobre los datos entregados, y orientarlos para analizarlos según sus filas y columnas, de tal forma que puedan distinguir lo que está ocurriendo en los diferentes casos y cómo esto puede mejorar la toma de decisiones de acuerdo con los datos.
2. En la primera actividad individual se puede solicitar a los estudiantes formular distintos tipos de conjeturas frente a diversas preguntas. Por ejemplo: ¿A qué se puede deber que el mayor número de siniestros ocurra entre las 15:00 y las 17:59 horas? Si bien hay una mayor cantidad de siniestros entre las 15:00 y las 17:59 horas, ¿a qué se puede deber que la mayor cantidad de fallecidos ocurra entre las 06:00 y las 08:59 horas?
3. En la segunda actividad, se sugiere solicitar a los estudiantes que realicen otras preguntas y que las respondan con los datos de la tabla. Por ejemplo: ¿Cuál es la tasa de accidentados mujeres versus accidentados hombres?, ¿Cuál es la tasa de accidentados jóvenes versus accidentados adultos mayores?, etc.
4. Al finalizar cada actividad para retomar y responder una o más de las preguntas esenciales que están relacionadas tanto con los OA como la gran idea y su propósito. El docente debe guiar la reflexión de los estudiantes de modo que logren una comprensión profunda del tema abordado. Se invita a los docentes a crear preguntas esenciales según el contexto sociocultural del estudiante.
5. Es conveniente que, tras plantear un problema, deje un lapso para que los estudiantes entiendan la tarea o problema. Luego, permítales que hagan ensayo-y-error: que experimenten, que conjeturen, que pongan a prueba sus estrategias. Ello les ayudará a entender, preguntarse, cuestionarse si algo no resulta. Para evitar que el ensayo y error se trivialice en “achunte”, pídale que, si se equivocan, piensen en qué se equivocaron, cuál es la razón de que la estrategia no resulte, que hagan un seguimiento o ruteo de ella hasta encontrar la dificultad.
6. Observe a los jóvenes trabajando. Acérquese si hay preguntas, o si observa a alguno detenido, especialmente si percibe signos de frustración o de no saber cómo actuar, y también a quienes que avanzan y muestran progreso. Ante un estancamiento, evite expresiones generales tales como “tú puedes hacerlo” (el estudiante cree o siente que no puede, y podría permanecer en una situación que no progresá), y prefiera hacer preguntas-sugerencias específicas, relacionadas con la dificultad que el estudiante enfrenta. Aliente y reconozca los logros (de manera pública, más bien hacia el final).
7. Es conveniente preguntarse:
  - Los estudiantes, ¿ pudieron enfrentar el problema, tanto en su actividad individual como grupal, primero entendiendo el problema, analizándolo y pensando soluciones, compartiendo en grupo, y desarrollando el modelo (o el problema)?
  - Los estudiantes, ¿exploraron?, ¿persistieron en la búsqueda de la solución?, ¿ pudieron encontrar e implementar la solución al problema?; ¿se comunicaron al interior del grupo y entre grupos diferentes?; ¿manejaron bien la frustración?

8. La actividad colaborativa tiene suma importancia para que los estudiantes Representen, Argumenten y comuniquen, Resuelvan problemas y Modelen. Es una muy buena oportunidad para que ellos expresen su propia imaginación y creatividad, arriesguen estrategias, desarrollen su pensamiento matemático.
9. Observe el trabajo individual y grupal; evite dar las respuestas, y haga –eventualmente, en su lugar– preguntas que los orienten en su discusión y resolución. Al final será la ocasión para una puesta en común en que usted señale los puntos más importantes al curso.
10. La actividad colaborativa es también una oportunidad para que los estudiantes reparen en sus propias habilidades, dificultades que encuentran, y, más en general, su relación con la Matemática. Para potenciar esa reflexión y experiencia, es conveniente que, al cierre de esa actividad, les haga usted algunas preguntas, al tenor de:
  - ¿cuáles puntos de la actividad les parecieron más difíciles?;
  - ¿cómo se aproximaron al problema?, ¿les sirvió pensar en cómo resolvían un problema puntual, como hicieron en la actividad individual?;
  - ¿les ayudaron las sugerencias de la actividad?, ¿habrían hecho alguna otra sugerencia?;
  - ¿pueden imaginar un problema o situación similar?, ¿pueden generalizar?;
  - ¿pueden transferir la situación estudiada a problemas cotidianos?;
  - ¿qué les pareció la actividad?;
  - ¿dirían que ahora valoran más algún aspecto de la matemática?

## RECURSOS Y SITIOS WEB

### *Sitios web sugeridos para profesores*

- <https://www.conaset.cl/>
- <http://www.ine.cl/estadisticas/sociales/informe-anual-de-carabineros>

### *Sitios web sugeridos para estudiantes*

- <https://www.conaset.cl/>
- <http://www.ine.cl/estadisticas/sociales/informe-anual-de-carabineros>

## ORIENTACIONES DE EVALUACIÓN FORMATIVA

### Luego de la actividad individual

- ¿Qué observar?

#### Indicadores de evaluación

- Interpretan información que involucra medidas de dispersión o probabilidades condicionales.
- Resuelven problemas de probabilidades condicionales.
- Argumentan la toma de decisiones en situaciones de incertezza que involucran probabilidad condicional.

#### Actitudes

- Mostrar una actitud crítica al evaluar las evidencias e informaciones matemáticas y valorar el aporte de los datos cuantitativos en la comprensión de la realidad social.

#### Consideraciones en la evaluación formativa

- El foco de la actividad es la toma de decisiones mediante el análisis estadístico de datos. Es clave por lo tanto que la evaluación formativa dirija su atención al desarrollo de habilidades tales como analizar, evaluar, inferir, argumentar, etc. y no se limite solo al cálculo.
- Es clave señalar que la pregunta de la actividad individual 1g. apunta a decidir cuál información publicarían en una red social a partir de los análisis de datos, de tal forma de impactar en la ciudadanía a través de un mensaje de texto; es importante por tanto que todos los estudiantes la respondan.

- Posibles adecuaciones de la actividad



**-A. Reforzar conceptos o procedimientos.** Cuando no se ha tenido el éxito esperado con la actividad propuesta, es necesario considerar actividades tales como el **Ejemplo de Actividad de refuerzo** (a continuación), en la que se pueda volver a revisar los aspectos clave relacionadas con las probabilidades.

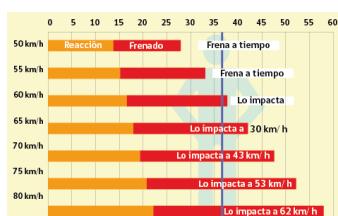
**-B. Continuar con la actividad tal como está diseñada.** Se sugiere desarrollar la **Actividad colaborativa** para profundizar en el OA propuesto a partir de lo trabajado individualmente.

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE REFUERZO: DISTANCIA DE REACCIÓN Y DE FRENADO

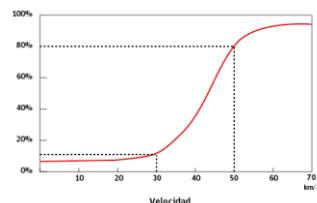
Se sugiere al docente proponer actividades como las siguientes:

1. La distancia de reacción es la que se recorre hasta que el conductor se da cuenta que debe frenar (este tiempo de reacción es en promedio 1 segundo, y la distancia es lo que avanza el vehículo a igual velocidad). La distancia de frenado es la que el sistema de frenos necesita para detener el vehículo totalmente.

### Distancias de detención a diferentes velocidades



### Probabilidad de muerte para un peatón al chocar con un vehículo



Fuente: [www.conaset.cl](http://www.conaset.cl)

- ¿Cuál es el rango de velocidad a la cual, de acuerdo con los gráficos, el auto frenará a tiempo?
- Si un auto viaja a 30 km/h y atropella a una persona, la posibilidad de morir es del 10%. ¿Cuál es la probabilidad de morir si una persona es atropellada por un auto que viaja a 50 km/h? Argumenta su respuesta en función de ambos gráficos.
- ¿Cuál es la probabilidad de morir si una persona es atropellada por un auto que viaja entre 30 km/h y 50 km/h?
- ¿Es correcto afirmar que una persona morirá al ser atropellada por un auto que viaja a más de 70 km/h? Argumenta su respuesta en función de ambos gráficos.
- ¿En qué casos es apropiado aplicar el modelo de probabilidad condicional?, ¿en qué casos no?
- Construye un mensaje que puedan publicar en la red social para concientizar respecto de la importancia de la distancia de detención para velocidades mayores a 60 km/h y la probabilidad de fallecimiento de una persona atropellada.

### Luego de la actividad colaborativa

- ¿Qué observar?

#### Indicadores de evaluación

- Interpretan información que involucra medidas de dispersión o probabilidades condicionales.
- Argumentan la toma de decisiones en situaciones de incertezas que involucran probabilidad condicional.

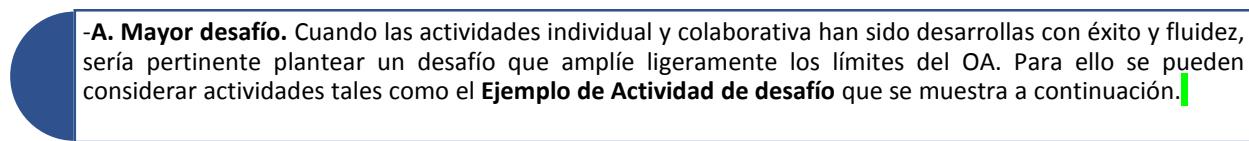
#### Actitudes

- Demostrar interés, esfuerzo, perseverancia y rigor en la resolución de problemas y la búsqueda de nuevas soluciones para problemas reales.

### Consideraciones en la evaluación formativa

- El foco de la actividad es la toma de decisiones mediante el análisis estadístico de datos. Es clave por tanto que la evaluación formativa dirija su atención al desarrollo de habilidades tales como analizar, evaluar, inferir, argumentar, etc. y no se limite al cálculo. Se sugiere utilizar también el **Ejemplo de actividad para constatar el logro de habilidades** (a continuación) y la concientización del manejo responsable para evitar accidentes.
- Es clave señalar que la pregunta de la actividad individual 1f apunta a decidir cuál información publicarían en una red social a partir de los análisis de datos, de tal forma de impactar en la ciudadanía a través de un breve mensaje de texto o de la imagen de un gráfico, es importante por lo tanto que todos los estudiantes la respondan.

- Posibles adecuaciones de la actividad



- Preguntas esenciales

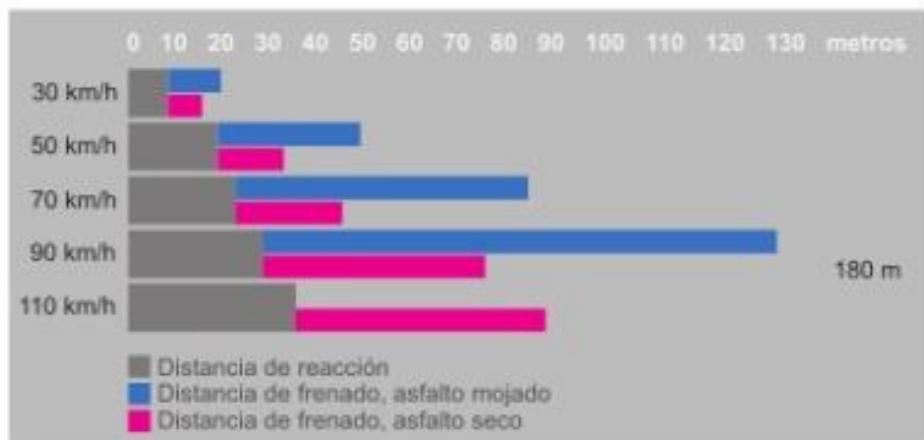
Al final de cada una de las actividades invite a los estudiantes a responder una o más de las preguntas esenciales.

### EJEMPLO DE ACTIVIDAD O PREGUNTA PARA CONSTATAR EL LOGRO DE HABILIDADES: DETERMINANDO DISTANCIAS DE FRENADO

Tanto la actividad individual como la colaborativa tienen como principal propósito que los estudiantes reflexionen respecto de las implicancias de tomar decisiones basadas en evidencia estadística. Para ello se propone profundizar en las siguientes actividades:

Si un automóvil es conducido a 90 km/h sobre asfalto seco, la distancia de reacción es de 30 metros y la distancia de frenado es de 45 metros, aproximadamente. En este caso, la distancia de detención mínima es de 75 metros. Si este mismo automóvil fuera conducido a la misma velocidad, pero en asfalto mojado, la distancia de reacción se mantiene (30 metros), sin embargo, la de frenado aumenta a 100 metros. En este caso, la distancia de detención mínima es de 130 metros, aproximadamente.

La distancia de frenado crece con el cuadrado del aumento de velocidad (Si la velocidad del vehículo se duplica, la distancia de frenado que se requiere aumenta 4 veces. Si la velocidad del vehículo se triplica, la distancia de frenado que se requiere aumenta 9 veces. Si la velocidad del vehículo se quintuplica, la distancia de frenado aumenta 25 veces)



Fuente: [www.conaset.cl](http://www.conaset.cl)

- Si un vehículo conduce a 110 km/h sobre asfalto seco, ¿cuál es su distancia de reacción?, ¿cuál es su distancia de frenado?, ¿cuál es su distancia de detención mínima?
- Según el texto, si un automóvil acelera y pasa de 60 km/h a 120 km/h, ¿cuánto aumenta su distancia de frenado?
- Según el texto, si un automóvil acelera y pasa de 40 km/h a 120 km/h, ¿cuánto aumenta su distancia de frenado?
- Determina la distancia de detención de una persona que conduce un automóvil sabiendo que su distancia de reacción es de 12 metros y su distancia de frenado es de 10 metros. Determina su distancia de detención si sigue conduciendo en las mismas condiciones y características, pero aumenta al doble su velocidad.
- Construye un mensaje, con información estadística relevante, que puedas publicar en la red social para concientizar el manejo responsable y evitar accidentes.

### EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE DESAFÍO: CALCULANDO PROBABILIDADES CONDICIONALES QUE INVOLUCRA ANÁLISIS DE TABLAS

Para profundizar en el aprendizaje se sugiere al docente proponer actividades tales como:

- Observen la siguiente tabla y respondan.

Víctimas por calidad y género de participantes (Año 2017)

Género	CONDUCTORES 2017				
	Fallecidos	Lesionados			Total lesionados
		Graves	Menos graves	Leves	
Masculino	614	3.586	1.662	19.598	24.846
Femenino	41	493	329	5597	6.419
Total	655	4.079	1.991	25.195	31.265

Fuente: Comisión Nacional de Seguridad de Tránsito

- a. ¿Qué pregunta relacionada con probabilidades se responde con el cálculo  $\frac{614}{665}$ ?
- b. ¿Qué pregunta relacionada con probabilidades se responde al calcular  $\frac{41}{4120}$ ?
- c. Justifica la veracidad o falsedad de la siguiente proposición: “La probabilidad de quedar grave y ser mujeres se puede calcular como  $\frac{493}{6419}$ . En el caso de ser falsa argumenta cuál sería el cálculo correcto.
- d. Construye un mensaje que puedas publicar en la red social para validar o desmentir la afirmación “Los hombres son mejores conductores que las mujeres”.