

LEC1
Estadística Computacional 2015-1, UTFSM

Gonzalo Moya 201173016-k

Valparaíso, 28 de Octubre del 2015

Contents

1	Introducción	3
2	Desarrollo	3
2.1	Pregunta 1	3
2.2	Pregunta 2	3
2.3	Pregunta 3	4
2.4	Pregunta 4	6
2.5	Pregunta 5	7
2.6	Pregunta 6	8
2.7	Pregunta 7	9
2.8	Pregunta 8	9
3	Conclusiones	9

1 Introducción

El presente documento abarca el estudio sobre distintas variables de una data relacionada con vehículos y alguna de sus características con el fin de realizar un estudio que busque encontrar relaciones entre las distintas variables y a partir de ello concluir a qué pueden deberse o bien ayudar en la toma de alguna decisión que involucre la internalización de aquellas variables en algun problema.

2 Desarrollo

2.1 Pregunta 1

Para estudiar la dispersión de las variables se construye una tabla con la desviación estandar (S), la media (X) y el coeficiente de variación (C_v).

Variable	S	X	C_v
mpg	7.815984	23.51457	0.332389
cylinders	1.701004	5.454774	0.3118377
displacement	104.2698	193.4259	0.5390687
horsepower	38.26078	104.2638	0.3669613
weight	846.8418	2970.425	0.2850912
acceleration	2.757689	15.56809	0.1771373
model year	3.697627	76.01005	0.04864655
origin	0.8020549	1.572864	0.5099327

Si bien se podría analizar la varianza o la desviación estándar para cada variable esto haría mas engorroso el estudio ya que todas las variables no estan en medidas similares por lo que comparar el valor de una con la otra directamente no nos permite discrimnar cual variable podría ser mas exacta. Para contrarestar lo anterior se utiliza el coeficiente de variación el cual a través de la división entre la desviación estándar y la norma permite entregar valores que se mueven entre 0 y 1, los que además se encuentran normalizados por las medias de cada variable que se preocupa de hacer el ajuste para el análisis de variables con valores tan distintos como es el presente caso. Una vez encontrados todos los coeficientes de variación se debe analizar los valores más cercanos a 0. Entre ellos la más homogénea termina siendo el año de los modelos, lo cual se podía sospechar a simple inspección de la data a través del sumario de cada variable ya que el año del modelo se mueve entre 70 y 82 a diferencia de otras que tienen grandes valores dentro de sus dominios.

2.2 Pregunta 2

Para analizar este punto es necesario ver como se ha comportado la cantidad de autos a través del tiempo, en este ámbito lo mejor que podemos hacer es utilizar un histograma.

Observando el gráfico es posible notar que entre los años 70 y 78 existe cierta irregularidad en la cantidad de modelos por año, logrando la estabilidad desde el 78 en adelante. Las razones que puedan explicar esto son múltiples por ejemplo en aquellos años no existía la renovación del vehículo por parte de cada dueño cada 1 o 2 años como ocurre hoy en día, además en los años 70 aún era un mercado emergente que no permitía proyectar bien la demanda.

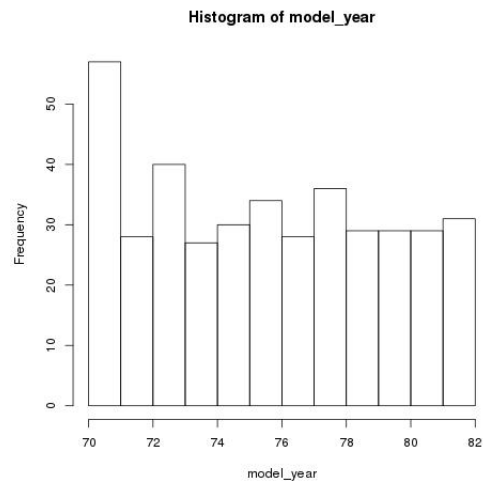


Figure 1: Histograma de cantidad de modelos por año

2.3 Pregunta 3

Intuitivamente se puede creer que una cilindrada alta implicaría un mayor número de cilindros en el motor, pero eso no es suficiente para el análisis por lo que es necesario realizar boxplots donde en un eje se encuentren la cilindrada y en otro la cantidad de cilindros con el fin de partir el conjunto de cilindrada en grupos por cilindro ilustrados por los diagramas. A primera vista es posible observar

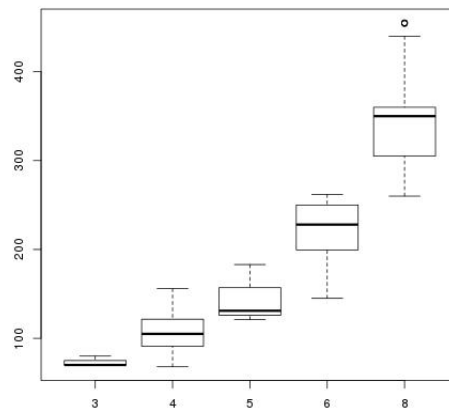


Figure 2: Boxplot de Cilindrada agrupado por Cilindros

que a medida que se aumentan los cilindros es posible encontrar motores con mayor cilindradas. La mayoría de las cajas se encuentran acopladas solo por los bigotes lo que muestra que existe una posible separación entre cada grupo de cilindros y la cilindrada posible pero es importante destacar que esto no es una separación estricta sino que solamente la concentración de los datos entre cada

grupo se encuentra distante donde los bigotes permiten realizar la “unión” entre el conjunto de datos de cada boxplot lo cual indica que estos serían una cantidad mínima de datos en relación a las cajas en si. Otro elemento importante es que se puede observar una relación lineal con pendiente positiva entre los boxplot pero la simple inspección no es suficiente por lo que se calculará la covarianza entre estas dos variables. La covarianza es 168.6232, al ser positiva implica una relación proporcional entre ambas variables por lo que las observaciones a partir de los boxplot coinciden hasta cierto punto, pero la covarianza no nos entrega la intensidad de la relación por lo que se realiza el cálculo de otra herramienta disponible hasta el momento, la cual es la correlación lineal, con un valor de 0.9507214 positiva y muy cercana a 1 implica una intensidad fuerte en la proporcionalidad entre los cilindros y la cilindrada de los modelos.

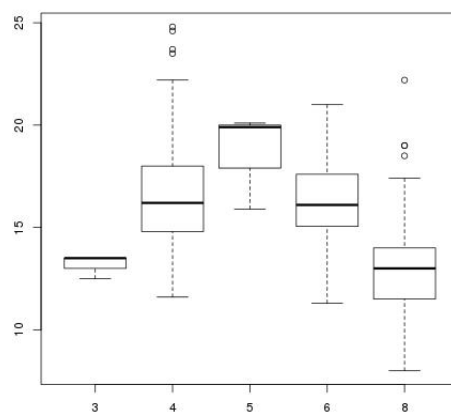


Figure 3: Boxplot de Aceleración agrupada por Cilindros

Los boxplot aparentemente tienden a converger hacia el número de cilindros igual a 5 en donde se alcanzan las mayores aceleraciones. Otras características interesantes son que el boxplot que corresponde a 3 cilindros o bien tiene muy pocos datos o la variación entre sus valores es demasiada baja lo que demuestra que tiene una concentración en un rango muy acotado. Los de 4 y 8 cilindros presentan datos atípicos pero con gran dispersión entre el resto de sus valores. Una hipótesis a comprobar es si la dispersión o la cantidad de datos de los boxplot relacionados a 6 y 8 cilindros podrán hacer mas peso que la de los 3 y 4 cilindros.

Para acompañar la argumentación anterior se calcula la covarianza, esta es de -2.370842 , al ser negativa entonces implica una relación inversamente proporcional reafirmando gran parte de lo dicho anteriormente pero es necesario conocer su intensidad, por lo que se utilizará la correlación lineal, siendo -0.5054195 . Al encontrarse entre -1 y 0 no es tan fácil afirmar que tan fuerte es la intensidad de la relación. Tal vez otro indicador que no busque ajustar mediante alguna recta los datos nos podría entregar una relación más precisa.

2.4 Pregunta 4

Del resumen de los datos se desprende que el tercer cuartil es 125, y que el valor máximo es 238, por lo que los boxplot que muestren valores entre estos dos números podrán asegurar tener las potencias más altas.

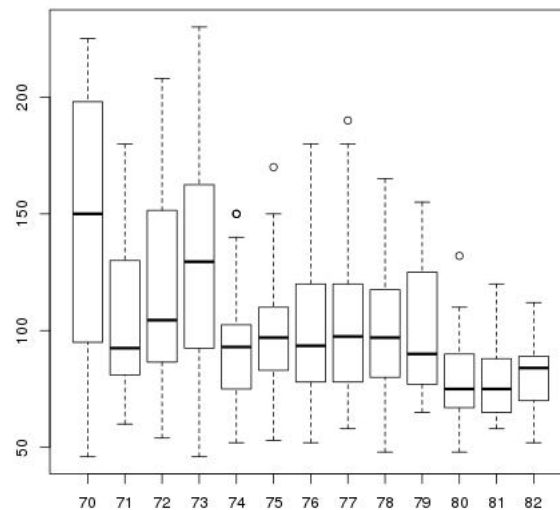


Figure 4: Boxplot de Potencia agrupado por año del modelo

En este grupo se encuentran todos, pero si no contamos los bigotes entonces se consideran los años entre el 70 y el 79 como los con mayores potencias, la primera idea al respecto es que la modernización tanto de la construcción de vehículo como de la eficiencia de los motores puede permitir que a través de los años se requiera menos potencia para que estos puedan moverse adecuadamente. Pero de este gran conjunto de años algunos presentan datos atípicos, estos son el 74, 75 y 77 además desde el 74 en adelante existe mucha diferencia entre los valores que alcanzan las cajas sin contar los bigotes respecto los que se encuentran en el 70-73, por lo que quedan descartados los del 74 en adelante. Ahora el grupo en cuestion está entre el 70 y el 73, pero si se observan detenidamente es posible ver que existen dos grupos uno con mayor potencia que el otro, notando que la diferencia entre sus medianas es alta sumado a que los del 71 y 72 concentran la mayor parte de sus datos en valores mucho menores que los del 70 y 73. Finalmente se concluye que el rango de años con mayor potencia es el 70-73 pero los años con modelos de mayor potencia son específicamente el 70 y el 73.

2.5 Pregunta 5

Para encontrar este grupo, se decide particionar el consumo en base al origen, luego se realizan boxplot de cada nuevo grupo permitiendo observar relaciones directas entre origen y el consumo que hay según este.

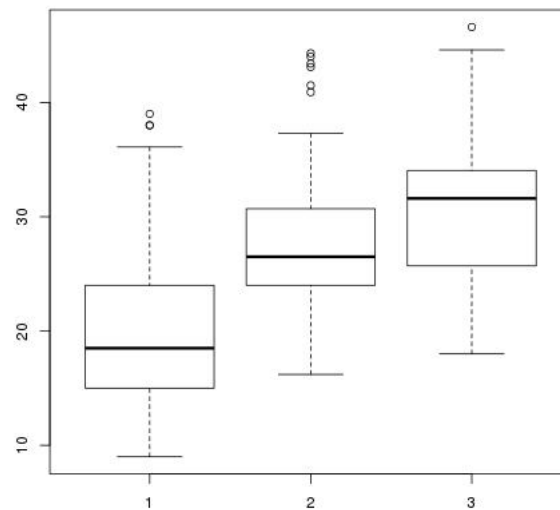


Figure 5: Boxplot de Consumo de combustible agrupado por origen

A primera vista, se descarta el boxplot de los modelos de origen 1, ya que tienen bajo mpg a pesar de que el largo de sus bigotes demuestra una alta dispersión en los datos. El boxplot de modelos de origen 2 tiene varios outliers por lo que podría llegar a ser un candidato, pero lo importante es observar la poca distancia que existe entre la mediana y el cuartil tres del boxplot de modelos de origen 3. Es relevante destacar que la mediana del boxplot 3 está por sobre el tercer cuartil del boxplot que le sigue, es decir el 2, lo que marca una diferencia entre los mpg que contienen.

2.6 Pregunta 6

Para encontrar la respuesta es necesario realizar una partición de la aceleración y de la potencia, ambas respecto al origen, luego graficar los resultados mediante boxplots tomando en consideración los que corresponden al origen 3.

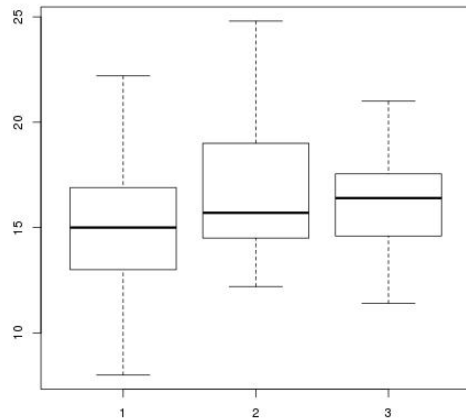


Figure 6: Boxplot de Aceleración agrupado por Origen

Se puede apreciar una relación inversamente proporcional, ya que el boxplot de la aceleración de vehículos de origen 3 tiene una alta concentración en valores altos su mediana esta cercana al cuartil 3 mientras que en el boxplot de potencia, se puede ver que ocurre lo contrario, tiene una baja mediana y bajo valor para el cuartil 1, de hecho son los bajos en este caso respecto a los otros dos orígenes, esto quiere decir que sus valores se concentran fuertemente en potencias bajas.

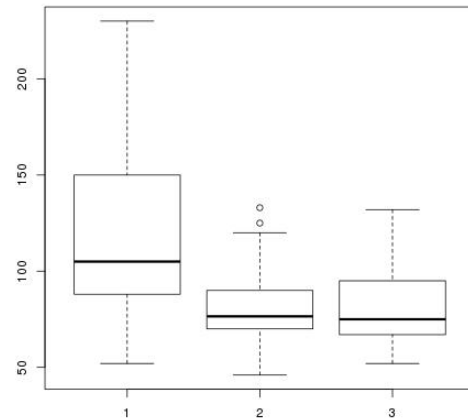


Figure 7: Boxplot de Potencia agrupado por Origen

Para hacer un análisis numéricamente se obtienen la covarianza, la cual es de -25.08669 , de esto se entiende que existe una relación inversamente proporcional, pero se requiere de otro indicador para encontrar la intensidad de esta relación, para ello se usa el coeficiente de correlación lineal, que retorna un valor de -0.7201492 , al ser negativo pero más cercano al -1 que al 0 entonces es posible concluir que la relación es lineal inversamente proporcional.

2.7 Pregunta 7

De lo desarrollado anteriormente se toman las siguientes condiciones que deben cumplir los modelos:

- Cantidad de cilindros igual a 5 y año 70.
- Cantidad de cilindros igual a 5 y año 71.
- Cantidad de cilindros igual a 5 y año 72.
- Cantidad de cilindros igual a 5 y año 73.

Al aplicarlas sobre el consumo se obtienen 4 nuevos conjuntos de datos, pero todos estos están vacíos lo que quiere decir que no existen vehículos con cantidad de cilindros igual a 5 entre los años 70 al 73. Para contrarestar esta situación, es posible volver al boxplot de potencia y años de los modelos, con el fin de ampliar el conjunto de vehículos que se encuentran entre los que tienen la mayor potencia, teniendo en cuenta que ahora se toma un intervalo de años más grande siendo este desde el 70 al 79, por lo que ahora hay que buscar si existen modelos con cantidad de cilindros igual a 5 entre los años 74 al 79. Al separar año a año se desprende que solo hay dos de estos modelos, perteneciendo a los años 78 y 79. Resumiendo:

- Cantidad de cilindros igual a 5 y año 78: Consumo (mpg) igual a 20.3.
- Cantidad de cilindros igual a 5 y año 79: Consumo (mpg) igual a 25.4.

Ahora están las condiciones para afirmar que el consumo menor es de 25.4 para el año 79, con una diferencia de 5.1 respecto al modelo que le sigue con un consumo de 20.3 en el año 78, donde el consumo menor es el al revés de lo que se puede pensar a simple vista, ya que mientras mas millas por galeón consuma menor es el consumo de combustible del auto. El modelo en cuestión es “mercedes benz 300d”.

2.8 Pregunta 8

Para responder esta pregunta se tomará el supuesto en que el ayudante Rodrigo Naranjo es amante del derrape en los autos además de ser jugador de cartas Mitos y Leyendas por lo que necesita ahorrar para poder comprar las mejores cartas. Por tanto, la mejor opción para Rodrigo es el auto mas barato posible y con la mejor aceleración posible, de esta forma tendrá dinero para comprar cartas y para hacer las modificaciones a su auto para derrapes. El modelo que cumple estos requisitos es el “mazda gle” con un consumo de 46.6 y aceleración de 17.9. Se destaca que Rodrigo tuvo que privilegiar el consumo sobre la aceleración ya que hace poco ha salido la expansión ”Asgard” de su juego de cartas favorito por lo que debe tener dinero suficiente para adquirir las cartas que necesite de esta expansión.

3 Conclusiones

Luego de haber realizado los análisis pertinentes en cada punto, es posible entender de mejor forma el uso de algunas herramientas, como lo es el coeficiente de variación en el estudio de la homogeneidad de alguna data entendiendo de como la media actua como un ajuste o norma de la desviación estándar permitiendo analizar distintos coeficientes de variación en paralelo sin tener que tomar caso a caso independiente uno de otro. Se utilizó el histograma como herramienta que permite observar variaciones de frecuencias en datos que se agrupan según rangos para facilitar la comprensión del fenómeno en estudio. El uso de boxplot para analizar múltiples subconjuntos de datos y como es posible estudiar la dispersión o concentración de los datos según sea el caso, además de comprender la presencia de datos atípicos en estos casos.