IDENTIFICACIÓN DE OUTLIERS EN ENCUESTAS

Introducción

En la descripción del dataset "We are from our childhood" de kaggle.com, se plantean posibles investigaciones que se pueden realizar sobre el dataset. Una de las investigaciones que nos llamó la atención es ***"Detección de Valores anómalos"*** (Outliers Detection), ya que el dataset está basado en **una encuesta** que tuvieron que realizar los amigos de una clase de estadística.

La encuesta es realmente grande, tiene 139 preguntas, en las que hay 5 posibles valores para responder y 11 preguntas más a responder categoricas como la edad, estudios, etc. Creemos que un pequeño (esperemos) número de personas tiene que haber respondido de forma aleatoria, presentando éstos valores atípicos (outliers).

Nuestra hipotesis se basa en que **es posible conocer el origen de los outliers**. Suponemos que es posible encontrar a estas personas mediante la revisión de diferentes tipos de outliers con ayuda de los algoritmos y técnicas usados para detectar valores anómalos.

Outliers o valores atípicos

Los outliers son valores que estan alejados de la mayoria de los otros datos. Son malos porque "ensucian" las muestras, desviando los valores y estadisticas derivadas de las muestras como medias por ejemplo dando lugar a resultados engañosos o de poca calidad, sobre todos cuando se tienen pocos datos.

Causas

Hay varias causas para la aparición de valores anómalos Algunos son datos erróneos como, errores en la medición, errores en la transcripción Otros son datos verdaderos, que simplemente son desviaciones naturales en una población, o muestras que pertenecen a una población diferente.

En este caso los outliers a identificar son aquellas personas que para completar la encuesta pusieron valores al azar con el afán de completarla más rápido.

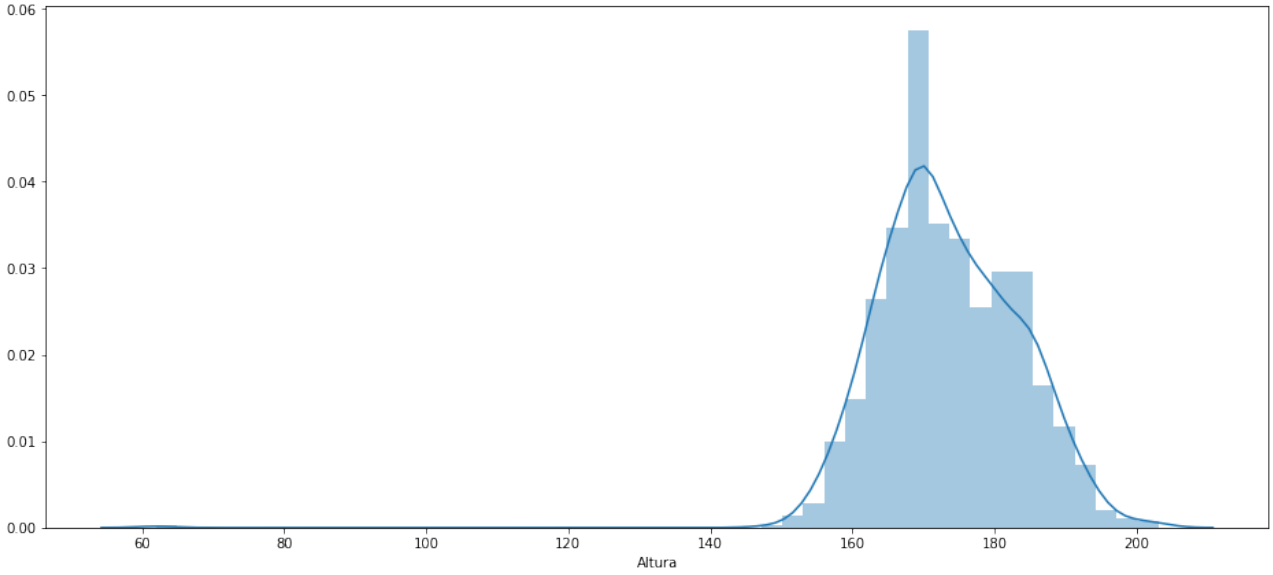
Outliers en una Dimension vs Outliers globales

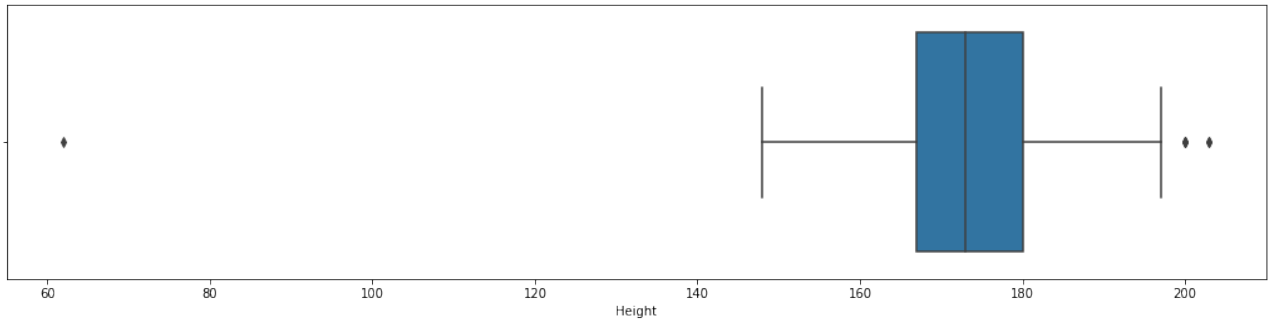
Esto es la clave para nuestro análisis. Ya que un valor puede ser muy átipico para una dimensión, pero eso no quiere decir que sea una encuesta falsa. Nuestro objetivo es escontrar encuestas que se alejen en varias dimensiones.

Por ejemplo una persona excepcionalmente alta, pero que en las demás dimensiones sigue a la media no es nuestro objetivo, esa persona es un outlier para esa sola dimension, pero no nos asegura que haya mentido al realizar la encuesta.

Nuestro objetivo son aquellas personas que en varias variables se alejen de la muestra, aunque lo hagan en pequeñas proporciones.

Análisis de outliers en la dimensión altura





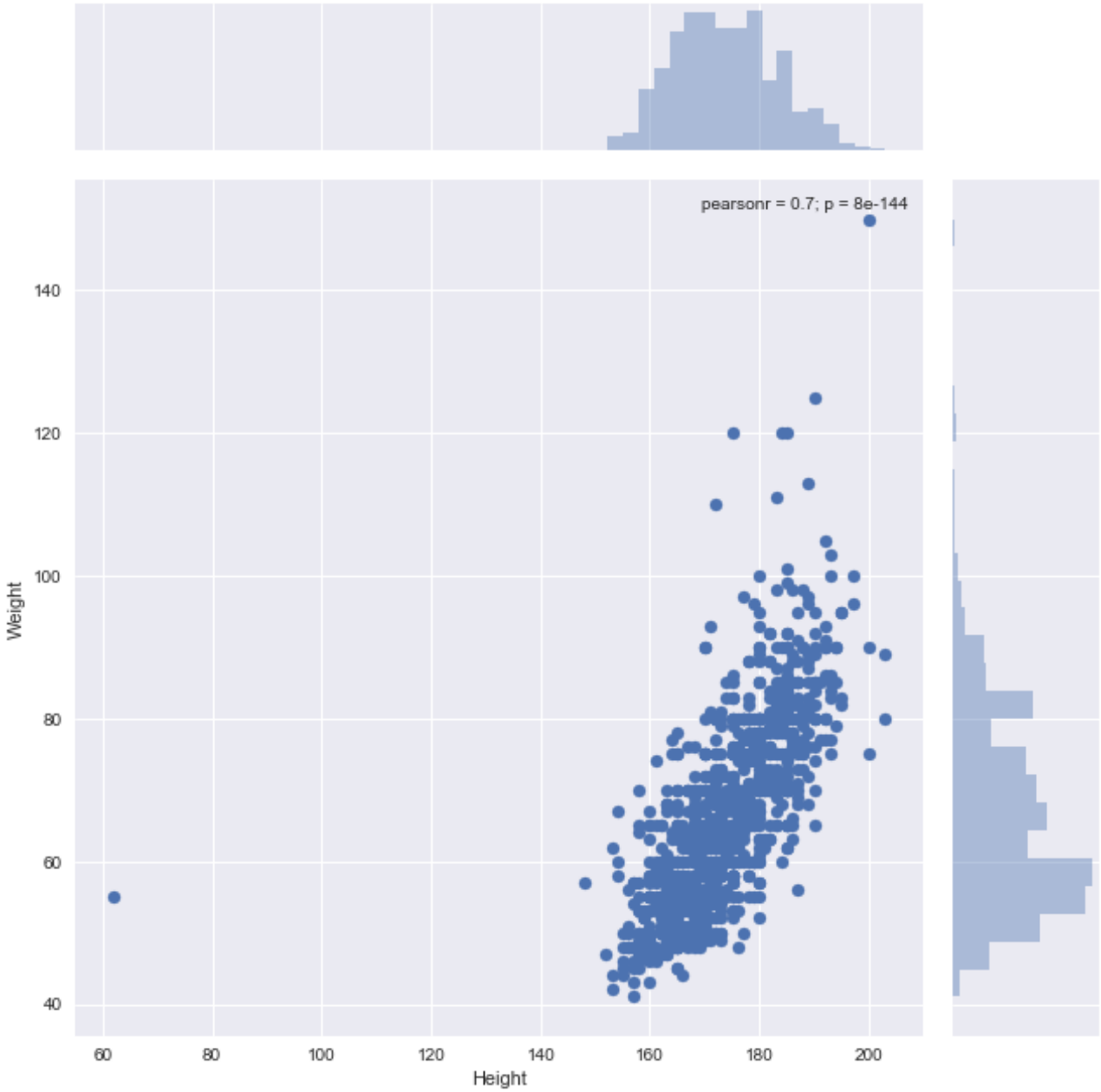
El diagrama de caja y bigotes nos permiten ver los valores atípicos (puntos) fuera de los bigotes (brazos) del gráfico.

En este caso observamos tres outliers, uno que está cerca de los 60 cm de altura y otros dos cercanos a los 200 centimetros de altura.

Esos puntos **son outliers**, pero **¿pertenecen a desviaciones naturales de la población de datos, a un error de cargar o transcripción, o a alguien que respondió la encuesta con valores aleatorios?**

Para eso vamos a tener que analizar más a fondo ese valor atípico.

Para descartar o no una desviación natural de la población (que en este caso podría sea que alguien sufra de enanismo o sea un niño pequeño) vamos a comparar dos dimensiones al mismo tiempo, peso y altura. Ya que alguien que mida solo 60cm debe pesar menos que las personas que miden como la media.



En el gráfico se aprecia que el punto de la izquierda el outlier que mide un poco más que 60 cm, no es un outlier para la variable peso, el punto se encuentra casi en la media de la distribucion de los pesos. Por lo tanto, **podemos descartar que sea un desviacion natural.**

Queda averiguar si es un valor atipico producto de un error de transcripción/medición o si es un valor atipico producto de alguien que respondio azarosamente.

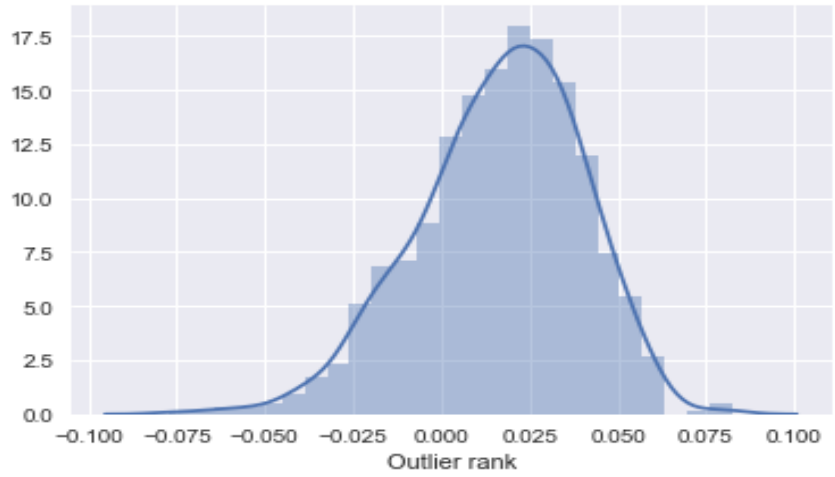
Para esto debemos usar algun algoritmo de deteccion de outliers que nos ayude a ver que tan alejado del resto de los valores esta ese sujeto pero tomando en cuenta todas las dimensiones.

Métodos de Detección de Outliers

Hay varios metodos para la deteccion de outliers. Los aspectos más determinantes a la hora de elegir un metodo son la distribucion que los datos y la cantidad de dimensiones. En nuestro caso como tenemos 150 dimensiones y asumimos que siguen una distribucion normal. Tenemos que usar o el metodo de **Isolation Forest** o **Local Outlier Factor.**

Elegimos usar el método **Isolation Forest** ya que la implementación de este algoritmo nos devuelve un “ranking” de que tan outlier es una medición.

Ese ranking tiene una distribucion normal:



Si analizamos el valor que nos devolvió Isolation forest para el sujeto de 62 cm, nos da un valor de 0.038994. Por lo que es muy poco probable que sea un outlier global.

Con esto podemos asegurar que el **outlier es un error de carga/trasncripción y no una persona que respondio todo al azar**.

Outlier de la persona más alta

Veamos que pasa con el outlier de la persona más alta: Si observamos nuevamente el grafico que tiene en cuanta las dimensiones altura y peso, vemos que si bien es un outlier en la dimension altura, ya que mide un poco más de 200 cm, no lo es en la dimensión peso. Por lo que en este caso, si puede deberse a una desviación natural, a una persona que es muy alta, pero es un dato verdadero.

Para sacarnos la duda analizamos su ranking de outlier global y nos da un resultado de 0.002005. Este valor sigue siendo muy alto y no deberia ser un outlier global. Por lo que podemos inferir que se trata de un outlier para la dimensión altura, pero se trata de una desviacion natural, simplemente es alguien muy alto, pero con gustos parecidos al resto.

Para encontrar las personas que podrian haber respondido varias preguntas al azar, tenemos que fijarnos solamente en los **outliers globales** y ver cuales tienen peor ranking.

En este caso si analizamos los valores del sujeto que tiene peor ranking y es seguramente un outlier global, no quiere decir que siempre sea un outlier local tambien, puede ser que en la mayoria se aleje de la media de los valores, pero no necesariamente sea un outlier en todas las dimensiones.

Conclusión

Confirmamos que la hipotesis es correcta. Usando los algoritmos debidamente y haciendo un analisis entre distintas variables, relacionadas, es posible identificar entre los diferentes tipos de valores atípicos.

Es este caso identificamos:

- Un valor atípico causado por un dato erróneo, como el caso de la persona que media 62cm.
- Un valor atípico causado simplemente por desviaciones naturales (la persona alta).
- Personas que contestaron la encuesta poniendo valores al azar, que surgen como atípicas al tomar todas las dimensiones a la vez.