Programación para *Data Science*

Unidad 8: Visualización de datos en Python - Ejercicios resueltos

En este Notebook hay un conjunto de ejercicios para practicar. Estos ejercicios no puntúan para la PEC, pero os recomendamos que los intentéis resolver como parte del proceso de aprendizaje. Encontraréis ejemplos de posibles soluciones a los ejercicios en el propio notebook, pero es importante que intentéis resolverlos vosotros antes de consultar las soluciones. Las soluciones os permitirán validar vuestras respuestas, así como ver alternativas de resolución de las actividades. También os animamos a preguntar cualquier duda que surja sobre la resolución de las actividades para practicar en el foro del aula.

Preguntas y ejercicios para practicar

Ejercicio 1

Pokemon es una saga RPG muy famosa a nivel mundial. La misión de estos juegos es capturar y entrenar a los pokemon, unas criaturas que habitan en todo el continente, para hacerse con el título de maestro de la liga Pokemon. Los Pokemons son criaturas muy diversas, hay muchos tipos diferentes y algunos de ellos pueden evolucionar.

En este ejercicio exploraremos los Pokemons de la primera generación con el dataset `pokemon.csv`.

1. ¿Cuántos Pokemons legendarios hay? Cuántos Pokemons hay de cada tipo de evolución (*variable Stage*)?
2. ¿Cuál es el tipo más frecuente? Y el menos?
3. Un nuevo entrenador tiene que escoger entre 3 Pokemons iniciales (Bulbasaur, Charmander y Squirtle) y nos ha pedido que le ayudemos a decidir basándonos en las estadísticas de los pokemons de estos tres tipos (Grass, Fire y Water) . Si nos centramos sólo en las características de ataque y defensa, qué tipo deberíamos recomendar?

Representa las respuestas gráficamente.

Pista: En la pregunta 3, podéis utilizar la función jointplot que hemos visto en el Notebook de teoría. Considerad qué tipo de gráfica, de entre las que ofrece jointplot, se ajusta a los requerimientos del enunciado.

In [1]:

```
# Respuesta
```

Ejercicio 2

Cargad el conjunto de datos `pulitzer-circulation-data.csv` en un dataframe de Pandas. La fuente original de este conjunto de datos es el repositorio de datos de [FiveThirtyEight] (https://github.com/fivethirtyeight/data).

Cread un diagrama de dispersión que permita visualizar las muestras del conjunto de datos de pulitzer según las variables `Daily Circulation 2004` y `Daily Circulation 2013`. Incluid una recta con el ajuste lineal entre las dos variables. En cuanto a los detalles de visualización, limitad la visualización de ambos ejes en el intervalo (0, 1000000), utilice el estilo `whitegrid` de Seaborn, y dibuja los puntos y la línea en color verde.

Pista: podéis utilizar la función `jointplot` que hemos visto en el Notebook de explicación. Considerad qué tipo de gráfica, [de entre las que ofrece jointplot] (http://seaborn.pydata.org/generated/seaborn.jointplot.html), se ajusta a los requerimientos del enunciado.

In [2]:

```
# Respuesta
```

Ejercicio 3

Juego de Tronos es una serie de televisión basada en la famosa saga *Una Canción de Fuego y Hielo* de George RR Martin. Esta serie es conocida por sus complejos escenarios políticos y bélicos, así como las numerosas muertes de personajes.

En este ejercicio trabajamos con el dataset `battles.csv` que nos da información sobre las batallas que han tenido lugar a lo largo

de *Juego de Tronos*.

Cread un diagrama de puntos (*scatter*) que permita comparar el tamaño (`attacker_size` vs `defender_size`) de los dos principales ejércitos involucrados en cada batalla. Utilizad la columna `attacker_outcome` para mostrar con diferentes colores el resultado de la batalla por el atacante.

Podéis utilizar la función [`lmplot`] (https://seaborn.pydata.org/generated/seaborn.lmplot.html) de Seaborn para generar la gráfica. Considerad qué atributos nos permiten crear este tipo de visualización.

Viendo la gráfica, podemos afirmar que el tamaño del ejército es determinante en el *outcome* de la batalla?

Nota: utilizad el estilo `whitegrid` de Seaborn.

In [3]:

```
# Respuesta
```

Ejercicio 4

En los reinos de Poniente, los Grandes Maestros consideran que todo el mundo debería tener acceso a una biblioteca. Desgraciadamente, después de una gran guerra la red de carreteras que comunican estos reinos ha quedado gravemente afectada. Los Grandes Maestros nos han contratado para resolver las siguientes cuestiones:

1. ¿Qué reinos han quedado sin poder acceder a una biblioteca?
2. ¿Cuál es el número mínimo de bibliotecas que se deberían construir para que todo el mundo vuelva a tener acceso a una biblioteca? (Si no podemos re-construir ninguna carretera)
3. ¿Cuál es el coste mínimo de re-construcción de carreteras a fin de que todo el mundo vuelva a tener acceso a una biblioteca? (Si no podemos construir ninguna biblioteca)
4. Viendo la respuesta de la pregunta 2 y 3, que sería lo más óptimo teniendo en cuenta que queremos minimizar los costes?

Para poder responder a estas preguntas, los Grandes Maestros nos facilitan la siguiente información:

- Disponemos de un grafo con el estado de la red de carreteras entre los reinos.
- Disponemos de un listado con las ciudades que disponen de una biblioteca.
- Una ciudad se considera que tiene acceso a una biblioteca si existe una biblioteca en la misma ciudad o si los habitantes pueden viajar por carretera hasta otra ciudad con biblioteca.
- El coste de construir una biblioteca es de 150.000 €.
- El coste de re-construir una carretera es de 80.000 €.

Nota: para resolver el ejercicio, **tenéis que generar una visualización del grafo que os permita responder a las cuatro preguntas planteadas**. Después, **recuerda responder a las cuatro preguntas!**

In [4]:

```
# Datos disponibles para el ejercicio

import networkx as nx

# Lista de carreteras transitables
carreteras_ok = [(1,3), (3,4), (2, 7), (2, 8), (5, 6), (9, 10)]

# Lista de carreteras cortadas
carreteras_ko = [(1, 2), (2, 4), (2, 5), (8, 9)]

# Graf G, que representa la red de carreteras entre las ciudades
G = nx.Graph()

G.add_edges_from(carreteras_ok)
G.add_edges_from(carreteras_ko)

# Lista de ciudades con biblioteca
ciudades_con_biblioteca = [3, 6, 9]
```

In [5]:

```
# Respuesta
```

Ejercicio 5

Ejercicio 5

El año 2018 en la ciudad de Barcelona se han producido, de media, 27.22 accidentes con vehículos implicados. Es por esto que el ayuntamiento de Barcelona requiere de nuestro servicio para construir un mapa **interactivo** que muestre los puntos donde se han producido estos accidentes.

Nos piden crear un mapa utilizando la librería *geoplotlib* que nos permitirá ver la localización de cada accidente y el número de víctimas implicadas. De momento sólo nos piden visualizar a los accidentes producidos en el mes de **junio del año 2018** en **fines de semana** (sábados y domingos).

Nota 1: Podéis obtener los datos de los accidentes gestionados por la Guardia Urbana en la ciudad de Barcelona en el portal Open Data BCN y Cargar los datos a partir de 1 diccionario o dataframe.

In [6]:

```
# Respuesta
```

Soluciones a los ejercicios para practicar

Ejercicio 1

Pokemon es una saga RPG muy famosa a nivel mundial. La misión de estos juegos es capturar y entrenar a los pokemon, unas criaturas que habitan en todo el continente, para hacerse con el título de maestro de la liga Pokemon. Los Pokemons son criaturas muy diversas, hay muchos tipos diferentes y algunos de ellos pueden evolucionar.

En este ejercicio exploraremos los Pokemons de la primera generación con el dataset `pokemon.csv`.

1. ¿Cuántos Pokemons legendarios hay? Cuántos Pokemons hay de cada tipo de evolución (*variable Stage*)?
2. ¿Cuál es el tipo más frecuente? Y el menos?
3. Un nuevo entrenador tiene que escoger entre 3 Pokemons iniciales (Bulbasaur, Charmander y Squirtle) y nos ha pedido que le ayudemos a decidir basándonos en las estadísticas de los pokemons de estos tres tipos (Grass, Fire y Water) . Si nos centramos sólo en las características de ataque y defensa, qué tipo deberíamos recomendar?

Representa las respuestas gráficamente.

Pista: En la pregunta 3, podéis utilizar la función jointplot que hemos visto en el Notebook de teoría. Considerad qué tipo de gráfica, de entre las que ofrece jointplot, se ajusta a los requerimientos del enunciado.

In [7]:

```
import numpy as np
import pandas as pd
import seaborn as sns
import matplotlib.pyplot as plt


# Mostramos las gráficas en el notebook
%matplotlib inline

# Indicamos que queremos utilizar el estilo "whitegrid" de Seaborn
sns.set_style("whitegrid")

# Desactivamos unos warnings porque no nos aparezcan
import warnings
warnings.filterwarnings("ignore", category=FutureWarning)
warnings.filterwarnings("ignore", category=RuntimeWarning)


# Cargamos los datos del fichero pokemon.csv en un dataframe

pkmn = pd.read_csv('data/pokemon.csv')

# Visualizamos las primeras filas del dataset
pkmn.head()
```

Out[7]:

Number	Name	Type 1	Type 2	Total	HP	Attack	Defense	Sp.	Sp.	Speed	Stage	Legendary

	Number	Name	Type 1	Type 2	Total	HP	Attack	Defense	Atk Sp. Atk	Def Sp. Def	Speed	Stage	Legendary
0	1	Bulbasaur	Grass	Poison	318	45	49	49	65	65	45	1	False
1	2	Ivysaur	Grass	Poison	405	60	62	63	80	80	60	2	False
2	3	Venusaur	Grass	Poison	525	80	82	83	100	100	80	3	False
3	4	Charmander	Fire	NaN	309	39	52	43	60	50	65	1	False
4	5	Charmeleon	Fire	NaN	405	58	64	58	80	65	80	2	False

In [8]:

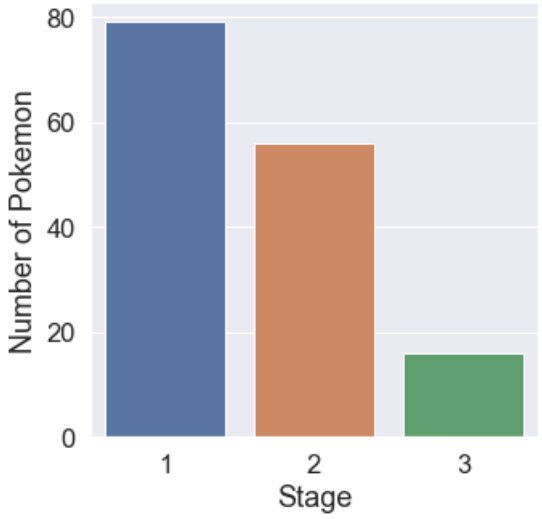
```
##1

# Cuántos Pokemons legendarios hay?

pkmn_no_leg=np.sum(pkmn['Legendary']==0)
pkmn_leg=np.sum(pkmn['Legendary']==1)

print(f"Número de Pokemons no legendarios: {pkmn_no_leg}")
print(f"Número de Pokemons legendarios: {pkmn_leg}")

#Graficamos la respuesta
plt.figure(figsize=(5,5))
sns.set(font_scale = 1.5)
legend_ = sns.countplot(x="Legendary", data=pkmn)
legend_ = plt.ylabel('Number of Pokemon')
```

```
Número de Pokemons no legendarios: 147
Número de Pokemons legendarios: 4
```

In [9]:

```
#Cuántos pokemons hay de cada evolución?

#OPCIÓN A
pkmn_S1=np.sum(pkmn['Stage']==1)
pkmn_S2=np.sum(pkmn['Stage']==2)
pkmn_S3=np.sum(pkmn['Stage']==3)

print(f"Número de Pokemons Stage 1: {pkmn_S1}")
print(f"Número de Pokemons Stage 2: {pkmn_S2}")
print(f"Número de Pokemons Stage 3: {pkmn_S3}")

#OPCIÓN B
pkmn_= pkmn.groupby('Stage').count().Number

#Graficamos la respuesta
plt.figure(figsize=(5,5))
sns.set(font_scale = 1.5)
stage_ = sns.countplot(x="Stage", data=pkmn)
stage_ = plt.ylabel('Number of Pokemon')
```

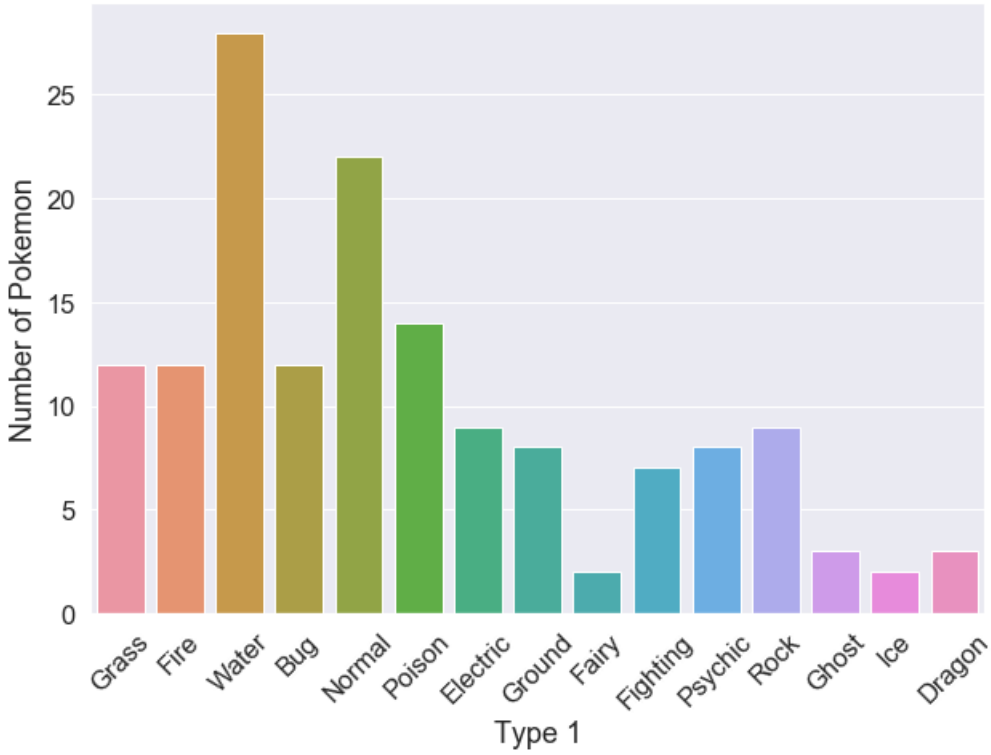
```
Número de Pokemons Stage 1: 79
Número de Pokemons Stage 2: 56
Número de Pokemons Stage 3: 16
```



In [10]:

```
##2

#Cuál es el tipo más frecuente? Y el menos?

#Mostramos el número de pokemons para cada tipo
print(pkmn.groupby('Type 1')['Number'].count())

print("\n")

#Mostramos cuál es el tipo más y menos frecuente

print(f"El tipo más frecuente es el de " + str(pkmn.groupby('Type 1')['Number'].count().argmax()) +
        " con " + str(pkmn.groupby('Type 1')['Number'].count().max()) + " pokemons")
print(f"El tipo menos frecuente es el de " + str(pkmn.groupby('Type 1')['Number'].count().idxmin())
+
       " con " + str(pkmn.groupby('Type 1')['Number'].count().min()) + " pokemons")

#Indicamos que queremos utilizar el estilo "whitegrid" de Seaborn
sns.set_style("whitegrid")

#Graficamos la respuesta
plt.figure(figsize=(10,7))
sns.set(font_scale = 1.5)
type_ = sns.countplot(x="Type 1", data=pkmn)
type_ = plt.xticks(rotation=45)
type_ = plt.ylabel('Number of Pokemon')
```

```
Type 1
Bug          12
Dragon        3
Electric      9
Fairy         2
Fighting      7
Fire         12
Ghost         3
Grass        12
Ground        8
Ice           2
Normal       22
Poison       14
Psychic       8
Rock          9
Water        28
Name: Number, dtype: int64


El tipo más frecuente es el de 14 con 28 pokemons
El tipo menos frecuente es el de Fairy con 2 pokemons
```



In [11]:

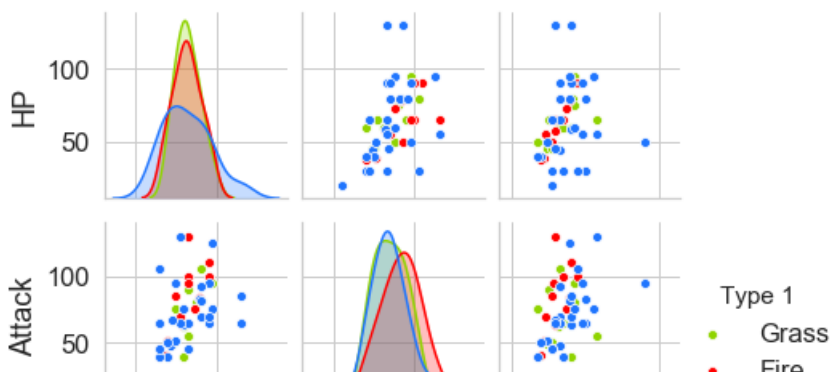
```
##3

#Que pokemon inicial debemos escoger?

#Seleccionamos los pokemons de tipo agua, fuego y planta
pkmn_iniciales_tipos = pkmn[pkmn["Type 1"].isin(["Grass", "Fire","Water"])]

#Seleccionamos las características que queremos evaluar
pkmn_iniciales_tipos_stats=pkmn_iniciales_tipos[["Type 1","HP","Attack","Defense"]]

#Especificamos unos colores concretos para cada tipo de pokemon en los plots (verde = planta, azul = agua, rojo = fuego)
colors_pkm=["#8fd400","#ff0000","#1f75fe"]
```

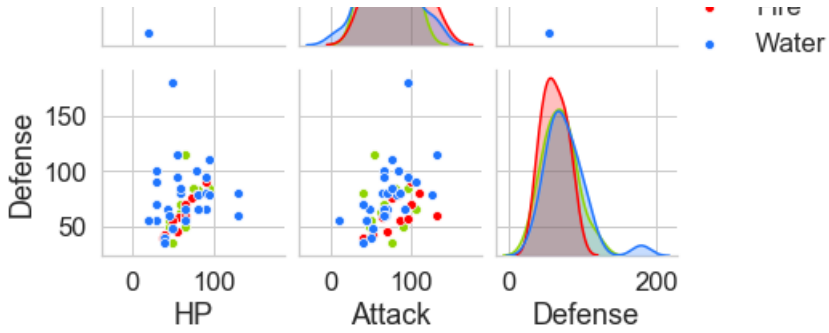
In [12]:

```
#OPCIÓN A: pairplot

#Indicamos que queremos utilizar el estilo "whitegrid" de Seaborn
sns.set_style("whitegrid")

#Graficamos la respuesta
sns.pairplot(pkmn_iniciales_tipos_stats, hue="Type 1",height=2, palette=colors_pkm)
```

Out[12]:

```
<seaborn.axisgrid.PairGrid at 0x1a25b383d0>
```



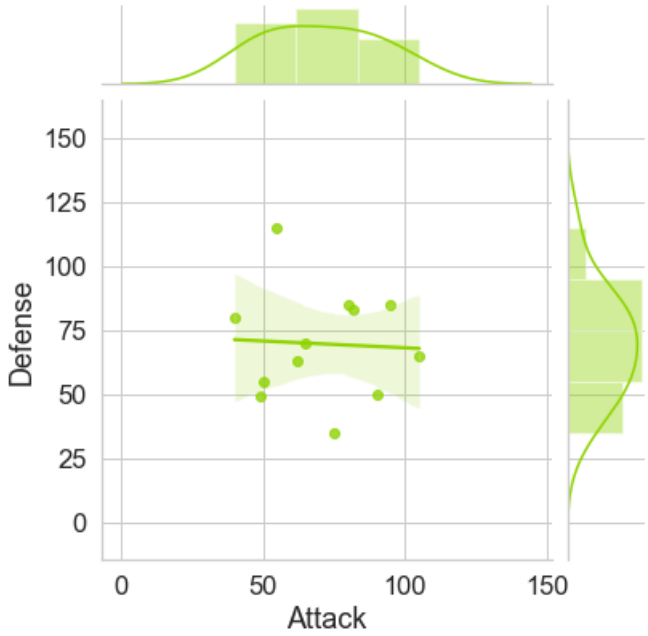


In [13]:

```
#OPCIÓN B: jointplot

#Indicamos que queremos utilizar el estilo "whitegrid" de Seaborn
sns.set_style("whitegrid")

# Joint Distribution Plot
sns.jointplot(x='Attack', y='Defense', data=pkmn_iniciales_tipos_stats[pkmn_iniciales_tipos_stats['
Type 1']=='Grass'],
              color ="#8fd400",kind ='reg')
```

Out[13]:

```
<seaborn.axisgrid.JointGrid at 0x1a2474c990>
```

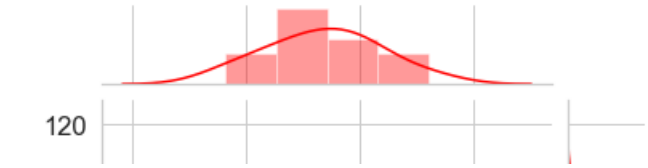


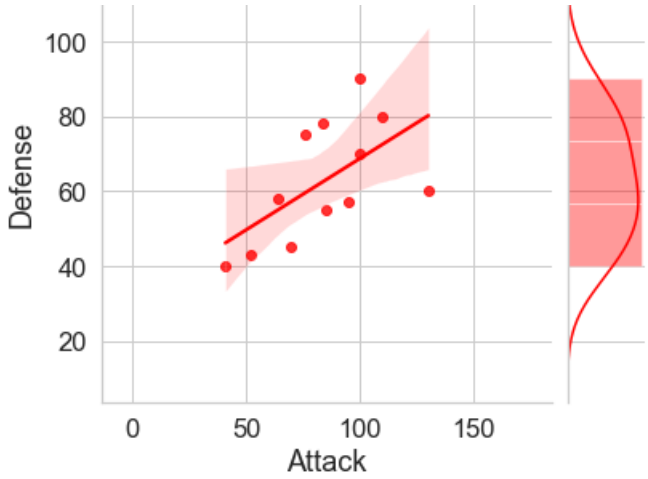
In [14]:

```
#Indicamos que queremos utilizar el estilo "whitegrid" de Seaborn
sns.set_style("whitegrid")

sns.jointplot(x='Attack', y='Defense', data=pkmn_iniciales_tipos_stats[pkmn_iniciales_tipos_stats['
Type 1']=='Fire'],
              color ="#ff0000",kind ='reg')
```

Out[14]:

```
<seaborn.axisgrid.JointGrid at 0x1a264b1990>
```



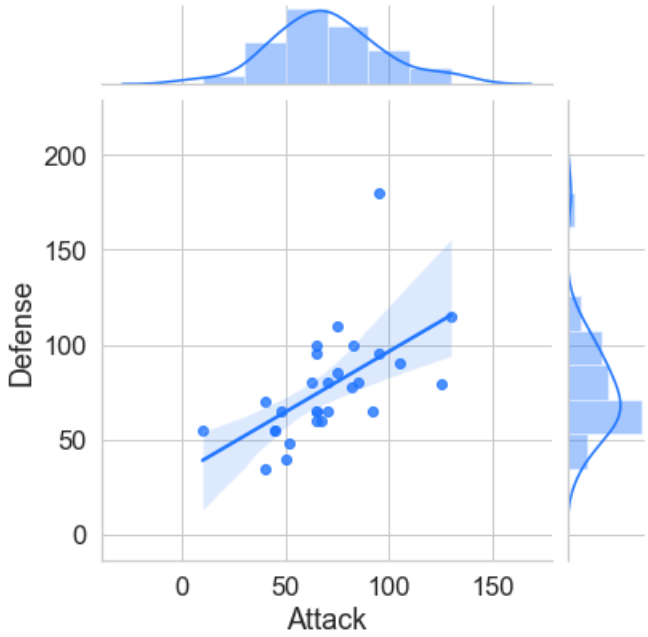


In [15]:

```
#Indicamos que queremos utilizar el estilo "whitegrid" de Seaborn
sns.set_style("whitegrid")

sns.jointplot(x='Attack', y='Defense', data=pkmn_iniciales_tipos_stats[pkmn_iniciales_tipos_stats['
Type 1']=='Water'],
    color ="#1f75fe", kind ='reg')
```

Out[15]:

```
<seaborn.axisgrid.JointGrid at 0x11096f850>
```



Respuesta

No hay una sola solución correcta en este ejercicio ;) Una buena respuesta sería recomendar un pokemon inicial de agua o fuego, ya que tienen una correlación positiva ente ataque y defensa, por tanto, los pokemons evolucionados con ataque alto tendrán también una defensa alta.

Ejercicio 2

Cargad el conjunto de datos `pulitzer-circulation-data.csv` en un dataframe de Pandas. La fuente original de este conjunto de datos es el repositorio de datos de [FiveThirtyEight] (https://github.com/fivethirtyeight/data).

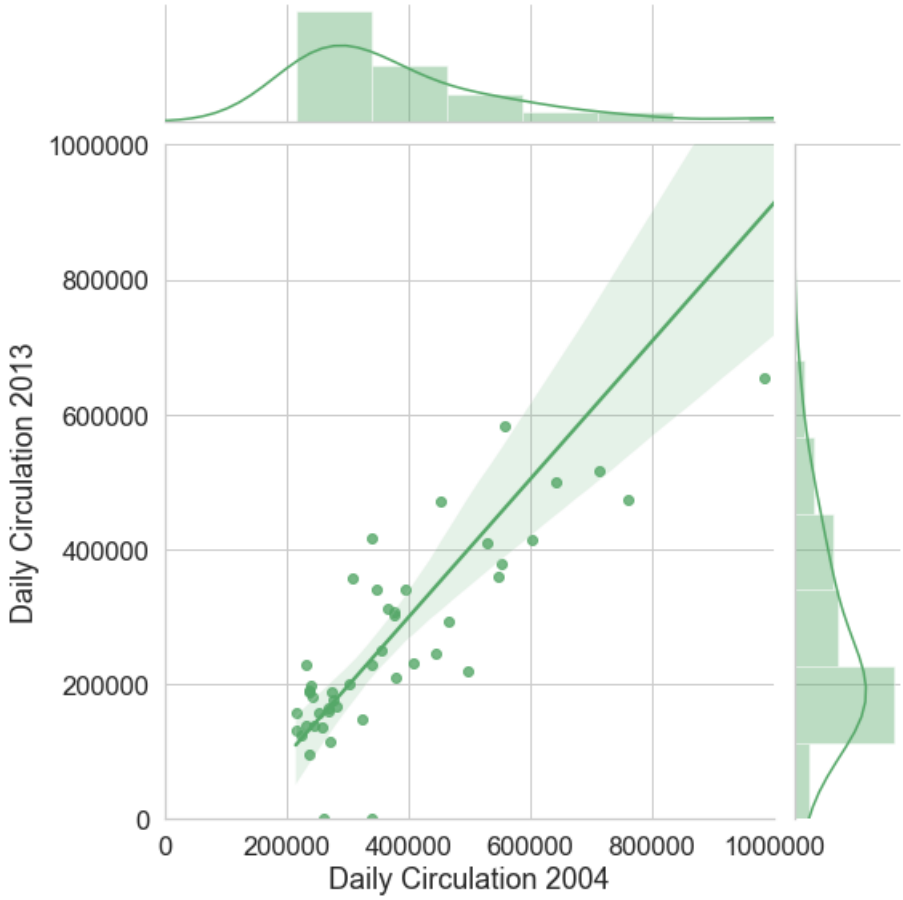
Cread un diagrama de dispersión que permita visualizar las muestras del conjunto de datos de pulitzer según las variables `Daily Circulation 2004` y `Daily Circulation 2013`. Incluid una recta con el ajuste lineal entre las dos variables. En cuanto a los detalles de visualización, limitad la visualización de ambos ejes en el intervalo (0, 1000000), utilice el estilo `whitegrid` de

Seaborn, y dibuja los puntos y la línea en color verde.

Pista: podéis utilizar la función `jointplot` que hemos visto en el Notebook de explicación. Considerad qué tipo de gráfica, [de entre las que ofrece jointplot] (http://seaborn.pydata.org/generated/seaborn.jointplot.html), se ajusta a los requerimientos del enunciado.

In [16]:

```
# Importamos las librerías
import pandas as pd
import seaborn as sns

# Mostramos las gráficas en el notebook
%matplotlib inline

# Indicamos que queremos utilizar el estilo "whitegrid" de Seaborn
sns.set_style("whitegrid")

# Cargamos los datos del fichero pulitzer-circulation-data.csv en un dataframe
data = pd.read_csv('data/pulitzer-circulation-data.csv')

# Generamos la gráfica de tipo "reg"
g = sns.jointplot("Daily Circulation 2004", "Daily Circulation 2013", data=data,
                  xlim=[0, 1000000], ylim=[0, 1000000],
                  kind="reg",
                  color="g", height=8)
```



Ejercicio 3

Juego de Tronos es una serie de televisión basada en la famosa saga *Una Canción de Fuego y Hielo* de George RR Martin. Esta serie es conocida por sus complejos escenarios políticos y bélicos, así como las numerosas muertes de personajes.

En este ejercicio trabajamos con el dataset `battles.csv` que nos da información sobre las batallas que han tenido lugar a lo largo de *Juego de Tronos*.

Cread un diagrama de puntos (*scatter*) que permita comparar el tamaño (`attacker_size` vs `defender_size`) de los dos principales ejércitos involucrados en cada batalla. Utilizad la columna `attacker_outcome` para mostrar con diferentes colores el resultado de la batalla por el atacante.

Podéis utilizar la función [`lmplot`] (https://seaborn.pydata.org/generated/seaborn.lmplot.html) de Seaborn para generar la gráfica. Considerad qué atributos nos permiten crear este tipo de visualización.

Viendo la gráfica, podemos afirmar que el tamaño del ejército es determinante en el *outcome* de la batalla?

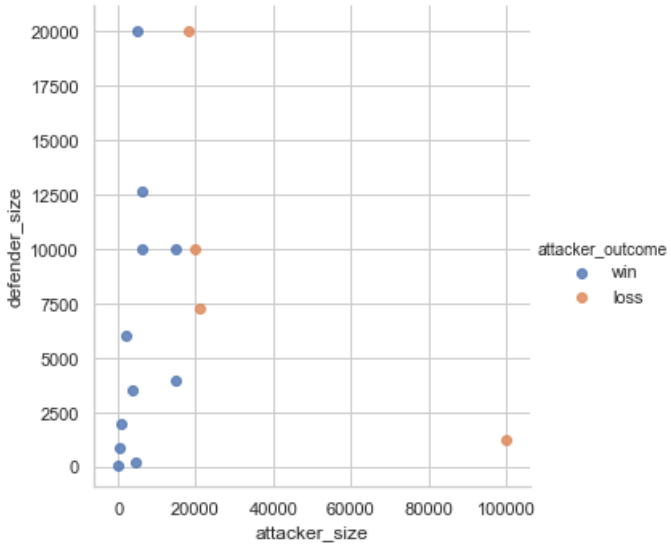
Nota: utilizad el estilo `whitegrid` de Seaborn.

In [17]:

```
# Importamos las librerías
import pandas as pd
import seaborn as sns

# Mostramos las gráficas en el notebook
%matplotlib inline

# Indicamos que queremos utilizar el estilo "whitegrid" de Seaborn
sns.set(style="whitegrid")

# Cargamos los datos del fichero got.csv en un dataframe
got_data = pd.read_csv('data/battles.csv')

# Eliminamos las muestras con valores NaN en las columnas attacker_size o defender_size
got_data = got_data.dropna(subset=["attacker_size", "defender_size"])

# Mostramos la gráfica
sns.lmplot(x="attacker_size", y="defender_size", hue="attacker_outcome", scatter=True, fit_reg=Fals
e, data=got_data)
```

Out[17]:

```
<seaborn.axisgrid.FacetGrid at 0x1a26c01790>
```



Respuesta

Veient la gràfica anterior, no podem afirmar que la mida de l'exèrcit és determinant en l'outcome de la batalla. Com podem observar, hi ha casos on l'atacant perd la batalla tot i la superioritat numèrica de les tropes i a l'inrevés, l'atacant guanya la batalla tot i la superioritat numèrica del bàndol contrari.

Ejercicio 4

En los reinos de Poniente, los Grandes Maestros consideran que todo el mundo debería tener acceso a una biblioteca. Desgraciadamente, después de una gran guerra la red de carreteras que comunican estos reinos ha quedado gravemente afectada. Los Grandes Maestros nos han contratado para resolver las siguientes cuestiones:

1. ¿Qué reinos han quedado sin poder acceder a una biblioteca?
2. ¿Cuál es el número mínimo de bibliotecas que se deberían construir para que todo el mundo vuelva a tener acceso a una biblioteca? (Si no podemos re-construir ninguna carretera)
3. ¿Cuál es el coste mínimo de re-construcción de carreteras a fin de que todo el mundo vuelva a tener acceso a una biblioteca?

(Si no podemos construir ninguna biblioteca)
4. Viendo la respuesta de la pregunta 2 y 3, que sería lo más óptimo teniendo en cuenta que queremos minimizar los costes?

Para poder responder a estas preguntas, los Grandes Maestros nos facilitan la siguiente información:

- Disponemos de un grafo con el estado de la red de carreteras entre los reinos.
- Disponemos de un listado con las ciudades que disponen de una biblioteca.
- Una ciudad se considera que tiene acceso a una biblioteca si existe una biblioteca en la misma ciudad o si los habitantes pueden viajar por carretera hasta otra ciudad con biblioteca.
- El coste de construir una biblioteca es de 150.000 €.
- El coste de re-construir una carretera es de 80.000 €.

Nota: para resolver el ejercicio, **tenéis que generar una visualización del grafo que os permita responder a las cuatro preguntas planteadas**. Después, **recuerda responder a las cuatro preguntas!**

In [18]:

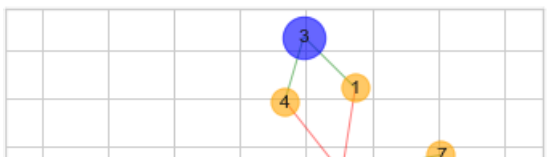
```
# Datos disponibles para el ejercicio

import networkx as nx

# Lista de carreteras transitables
carreteras_ok = [(1,3), (3,4), (2, 7), (2, 8), (5, 6), (9, 10)]

# Lista de carreteras cortadas
carreteras_ko = [(1, 2), (2, 4), (2, 5), (8, 9)]

# Graf G, que representa la red de carreteras entre las ciudades
G = nx.Graph()

G.add_edges_from(carreteras_ok)
G.add_edges_from(carreteras_ko)

# Lista de ciudades con biblioteca
ciudades_con_biblioteca = [3, 6, 9]
```

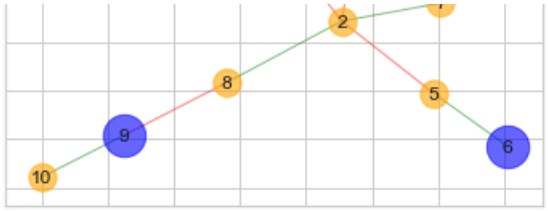
In [19]:

```
%matplotlib inline

# Calculamos la posición de los nodos usando el algoritmo spring
graph_pos = nx.spring_layout(G)

# Mostramos los nodos del grafo. Mostramos con un tamaño más grande y en azul las ciudades que tie
nen biblioteca
nx.draw_networkx_nodes(G, graph_pos, ciudades_con_biblioteca, node_size=700, node_color='blue', alp
ha = 0.6)

# Mostramos con un tamaño más pequeño y en naranja los otros nodos del grafo
ciudades_sin_biblioteca = list(set(G.nodes()) - set(ciudades_con_biblioteca))
nx.draw_networkx_nodes(G, graph_pos, ciudades_sin_biblioteca, node_size=300, node_color='orange', a
lpha = 0.6)

# Mostramos las etiquetas del nodos, especificando el tamaño y la fuente
nx.draw_networkx_labels(G, graph_pos, font_size=12, font_family='sans-serif')

# Mostramos las aristas del grafo
# Primero, mostramos con color verde las aristas que corresponden a las carreteras que aún son tra
nsitables
nx.draw_networkx_edges(G, graph_pos, edgelist=carreteras_ok, edge_color='green', alpha=0.5)

# Mostramos con color rojo las aristas que corresponden a las carreteras cortadas
nx.draw_networkx_edges(G, graph_pos, edgelist=carreteras_ko, edge_color='red', alpha=0.5)
```

Out[19]:

```
<matplotlib.collections.LineCollection at 0x1a27182250>
```





Respuesta

Una vez construido el grafo, podemos contestar las preguntas que nos han hecho los Grandes Maestros.

- Qué reinos han quedado sin poder acceder a una biblioteca?

Los reinos que han quedado sin acceso a una biblioteca son: `[2, 7, 8]`.

- Cuál es el número mínimo de bibliotecas que se deberían construir para que todo el mundo vuelva a tener acceso a una biblioteca? (Si no podemos re-construir ninguna carretera)

Dado que los tres reinos que han quedado sin acceso a una biblioteca están conectados entre sí (aunque quedan carreteras que los unen), podemos construir una biblioteca en cualquiera de los tres para que los ciudadanos de estos reinos puedan volver a disfrutar de una biblioteca. Por tanto, el número mínimo de bibliotecas sería **1**.

- Cuál es el coste mínimo de re-construcción de carreteras a fin de que todo el mundo vuelva a tener acceso a una biblioteca? (Si no podemos construir ninguna biblioteca)

Siguiendo el mismo razonamiento anterior, si re-construimos la carretera que conectaba el reino 8 con el reino 9 (que tiene biblioteca), también estaremos habilitando el acceso a los reinos 2 y 7. Por tanto, el coste mínimo para re-construir carreteras sería **150.000 €**.

- Viendo la respuesta de la pregunta 2 y 3, que sería lo más óptimo teniendo en cuenta que queremos minimizar los costes?

En este caso, lo más óptimo sería re-construir una carretera (por ejemplo la que une los reinos 8 y 9). Esto costaría `80.000 €`, mientras que construir una biblioteca nos implica un coste de `150.000 €`.

Ejercicio 5

El año 2018 en la ciudad de Barcelona se han producido, de media, 27.22 accidentes con vehículos implicados. Es por esto que el ayuntamiento de Barcelona requiere de nuestro servicio para construir un mapa **interactivo** que muestre los puntos donde se han producido estos accidentes.

Nos piden crear un mapa utilizando la librería *geoplotlib* que nos permitirá ver la localización de cada accidente y el número de víctimas implicadas. De momento sólo nos piden visualizar a los accidentes producidos en el mes de **junio del año 2018** en **fines de semana** (sábados y domingos).

Nota 1: Podéis obtener los datos de los accidentes gestionados por la Guardia Urbana en la ciudad de Barcelona en el portal Open Data BCN y Cargar los datos a partir de 1 diccionario o dataframe.

In [20]:

```
# Primero, nos descargamos el archivo csv con los datos del portal de Open Data BCN
# (Https://opendata-ajuntament.barcelona.cat/data/ca/dataset/accidents-gu-bcn)
# Y lo guardamos en la carpeta fecha para poder cargarlo a posteriori
import pandas as pd
import geoplotlib

# Cargamos los datos en un dataframe
accidentes_data = pd.read_csv('data/2018_accidents_gu_bcn.csv')

# Inspeccionamos los datos que hemos cargado
accidentes_data.info(verbose=True)
```

```
<class 'pandas.core.frame.DataFrame'>
RangeIndex: 9936 entries, 0 to 9935
Data columns (total 27 columns):
 #   Column                    Non-Null Count  Dtype 
---  ------                    --------------  ----- 
 0   Numero_expedient          9936 non-null   object
 1   Codi_districte            9936 non-null   int64 
 2   Nom_districte             9936 non-null   object
```

```
 3   Codi_barri                 9936 non-null   int64
 4   Nom_barri                  9936 non-null   object
 5   Codi_carrer                9936 non-null   int64
 6   Nom_carrer                 9935 non-null   object
 7   Num_postal                 5138 non-null   object
 8   Descripcio_dia_setmana     9936 non-null   object
 9   Dia_setmana                9936 non-null   object
 10  Descripcio_tipus_dia       9936 non-null   object
 11  Any                        9936 non-null   int64
 12  Mes_any                    9936 non-null   int64
 13  Nom_mes                    9936 non-null   object
 14  Dia_mes                    9936 non-null   int64
 15  Hora_dia                   9936 non-null   int64
 16  Descripcio_torn            9936 non-null   object
 17  Descripcio_causa_vianant   9936 non-null   object
 18  Numero_morts               9936 non-null   int64
 19  Numero_lesionats_lleus     9936 non-null   int64
 20  Numero_lesionats_greus     9936 non-null   int64
 21  Numero_victimes            9936 non-null   int64
 22  Numero_vehicles_implicats  9936 non-null   int64
 23  Coordenada_UTM_X           9936 non-null   float64
 24  Coordenada_UTM_Y           9936 non-null   float64
 25  Longitud                   9936 non-null   float64
 26  Latitud                    9936 non-null   float64
dtypes: float64(4), int64(12), object(11)
memory usage: 2.0+ MB
```

In [21]:

```
# Inspeccionamos los valores de la columna Mes_any y Dia_setmana
# Ya que nos piden filtrar el mes de junio y fines de semana
print(accidentes_data['Mes_any'].unique())
print(accidentes_data['Dia_setmana'].unique())
```

```
[ 1  7  2  9  3 10 12  5  4  6 11  8]
['Dl' 'Dg' 'Dc' 'Dv' 'Dj' 'Ds' 'Dm']
```

In [22]:

```
# Geoplotlib necesita dos columnas con el nombre lat y lon para poder dibujar los puntos sobre el
mapa.
# Renombramos las columnas Longitud y Latitud
accidentes_data.rename(index=str, columns={'Longitud': 'lon', 'Latitud': 'lat'}, inplace=True)
```

In [23]:

```
# Filtramos por los datos correspondientes al mes de junio 2018 y fines de semana
accidentes_junio = accidentes_data.loc[(accidentes_data['Mes_any'] == 6)
                                       & (accidentes_data['Dia_setmana'].isin(['Ds', 'Dg']))]

# Cargamos con geoplotlib los datos del dataframe
gdata = geoplotlib.utils.DataAccessObject.from_dataframe(accidentes_junio)

# Mostramos los puntos del archivo
geoplotlib.dot(gdata, color='b', point_size=1.75, f_tooltip=lambda x : str(x['Numero_victimes']) )

# Mostramos el mapa
geoplotlib.show()
```