

Hexagonal binning (estudi de la població d'Alemanya)

MOSTREM ELS 16 LANDERS D'ALEMANYA AMB LA SEVA POBLACIÓ I LES SEVES COORDENADES REALS

Importem les llibreries

```
In [1]: import matplotlib.pyplot as plt
import numpy as np
```

Creem les dades de població

```
In [2]: # Dades de la població per a cada un dels 16 Länders o Estats d'Alemanya
poblacio_landers = {
    "Baden-Württemberg": 11100394,
    "Baviera": 13124737,
    "Berlín": 3669491,
    "Brandenburg": 2521893,
    "Bremen": 681202,
    "Hamburg": 1847253,
    "Hesse": 6288080,
    "Mecklemburg-Pomerània Occidental": 1608138,
    "Baixa Saxònia": 7982448,
    "Rin del Nord-Westfàlia": 17947221,
    "Renània-Palatinat": 4093903,
    "Saarland": 990509,
    "Saxònia": 4077937,
    "Saxònia-Anhalt": 2194782,
    "Slesvig-Holstein": 2903773,
    "Turíngia": 2133378
}
```

Obtenim les coordenades reals per a cada un dels 16 Länders o Estats d'Alemanya

```
In [3]: # Coordenades reals per a cada un dels 16 Länders o Estats d'Alemanya
coordenades = {
    "Baden-Württemberg": (48.6616, 9.3501),
    "Baviera": (48.7904, 11.4979),
    "Berlín": (52.5200, 13.4050),
    "Brandenburg": (52.4125, 12.5316),
    "Bremen": (53.0793, 8.8017),
    "Hamburg": (53.5511, 9.9937),
    "Hesse": (50.6521, 8.3188),
    "Mecklemburg-Pomerània Occidental": (53.6127, 12.4296),
    "Baixa Saxònia": (52.6367, 9.8451),
    "Rin del Nord-Westfàlia": (51.4332, 7.6616),
    "Renània-Palatinat": (49.9929, 7.2354),
    "Saarland": (49.3964, 6.7561),
    "Saxònia": (51.1045, 13.2017),
    "Saxònia-Anhalt": (51.9503, 11.6923),
    "Slesvig-Holstein": (54.2194, 9.6961),
    "Turíngia": (50.8278, 11.9866)
}
```

Recupero les coordenades per cada un dels Länders

```
In [4]: # Recupero Les coordenades per a cada Lander
x = [coordenades[state][1] for state in poblacio_landers.keys()]
y = [coordenades[state][0] for state in poblacio_landers.keys()]
```

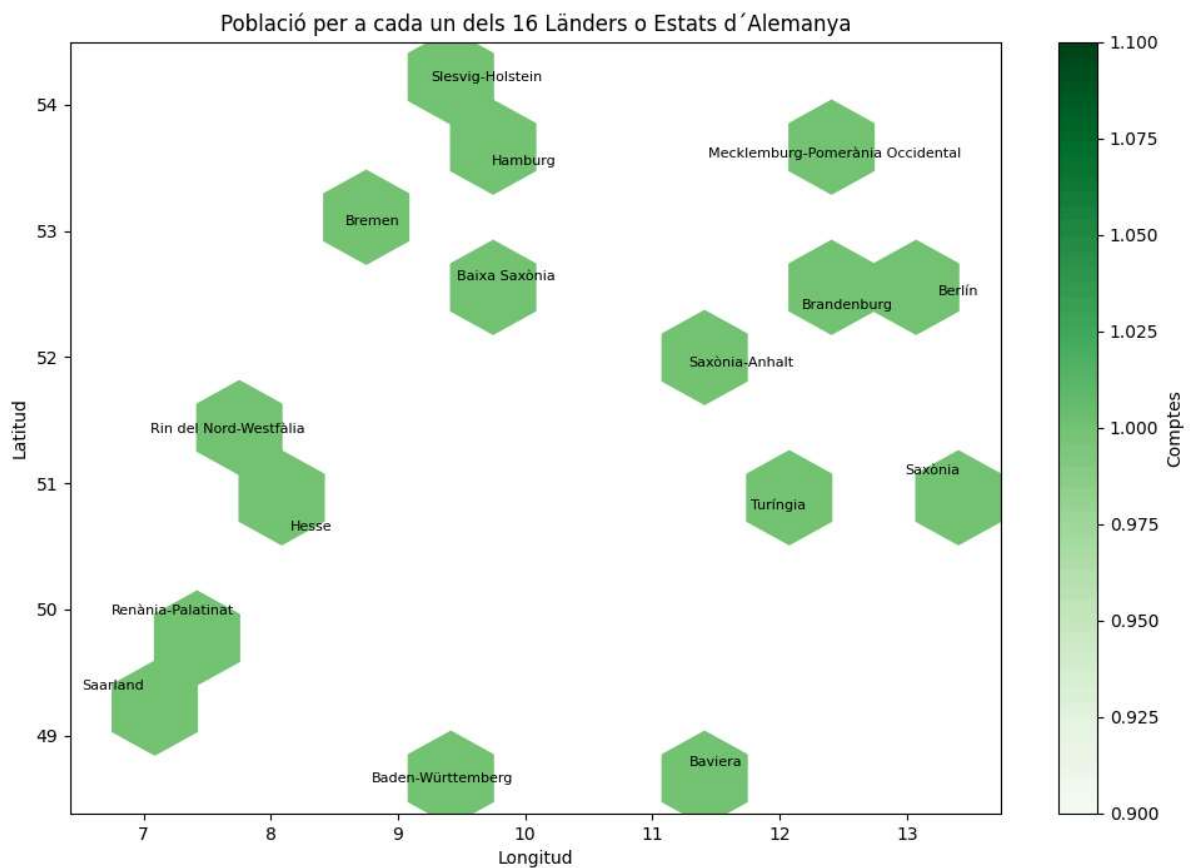
Creem el gràfic hexagonal bin sobre el mapa d'Alemanya

```
In [5]: # Creem el gràfic hexagonal bin sobre el mapa d'Alemanya
fig, ax = plt.subplots(figsize=(12, 8))
hb = ax.hexbin(x, y, gridsize=10, cmap='Greens', mincnt=1)

# Etiquetem els punts amb els noms dels estats
for i, state in enumerate(poblacio_landers.keys()):
    ax.text(x[i], y[i], state, ha='center', va='center', fontsize=8)

ax.set_title("Població per a cada un dels 16 Länders o Estats d'Alemanya")
ax.set_xlabel("Longitud")
ax.set_ylabel("Latitud")
cb = fig.colorbar(hb, ax=ax, label='Comptes')

# Mostrem el gràfic (Hexagonal Binning Gràfic)
plt.show()
```



MOSTREM LES 50 CIUTATS MÉS IMPORTANTS AMB LA POBLACIÓ I LES COORDENADES REALS

Importem les llibreries

```
In [6]: import matplotlib.pyplot as plt
import numpy as np
```

Creem les dades de població

```
In [7]: # Dades de la població per a cada ciutat (en milions)
poblacio_ciutats = {
    "Berlín": 3.7,
    "Hamburg": 1.8,
    "Munich": 1.8,
    "Frankfurt": 0.7,
    "Stuttgart": 0.6,
    "Colònia": 1.1,
    "Düsseldorf": 0.6,
    "Dortmund": 0.6,
    "Essen": 0.6,
    "Leipzig": 0.6,
    "Hannover": 0.5,
    "Nuremberg": 0.5,
    "Duisburg": 0.5,
    "Bochum": 0.3,
    "Wuppertal": 0.3,
    "Bielefeld": 0.3,
    "Bonn": 0.3,
    "Mannheim": 0.3,
    "Karlsruhe": 0.3,
    "Münster": 0.3,
    "Augsburg": 0.3,
```

```

"Wiesbaden": 0.2,
"Gelsenkirchen": 0.2,
"Mönchengladbach": 0.2,
"Braunschweig": 0.2,
"Chemnitz": 0.2,
"Kiel": 0.2,
"Aquisgrán": 0.2,
"Magdeburg": 0.2,
"Krefeld": 0.2,
"Halle (Saale)": 0.2,
"Kaiserslautern": 0.2,
"Oberhausen": 0.2,
"Lübeck": 0.2,
"Erfurt": 0.2,
"Rostock": 0.2,
"Mainz": 0.2,
"Hamm": 0.2,
"Saarbrücken": 0.2,
"Herne": 0.2,
"Mülheim an der Ruhr": 0.2,
"Osnabrück": 0.2,
"Solingen": 0.2,
"Ludwigshafen": 0.2,
"Leverkusen": 0.2,
"Oldenburg": 0.2,
"Neuss": 0.2,
"Potsdam": 0.2,
"Heidelberg": 0.2,
"Darmstadt": 0.2,
"Regensburg": 0.2,
"Ingolstadt": 0.2,
"Würzburg": 0.2
}

```

Obtenim les coordenades reals per a cada una de les 50 principals ciutats d'Alemanya

```

In [8]: # Coordenades reals per Les 50 ciutats més importants d'Alemanya
coordenades = {
    "Berlín": (52.5200, 13.4050),
    "Hamburg": (53.5511, 9.9937),
    "Munich": (48.1351, 11.5820),
    "Frankfurt": (50.1109, 8.6821),
    "Stuttgart": (48.7758, 9.1829),
    "Colònia": (50.9375, 6.9603),
    "Düsseldorf": (51.2277, 6.7735),
    "Dortmund": (51.5136, 7.4653),
    "Essen": (51.4556, 7.0116),
    "Leipzig": (51.3397, 12.3731),
    "Hannover": (52.3759, 9.7320),
    "Nuremberg": (49.4521, 11.0767),
    "Duisburg": (51.4344, 6.7623),
    "Bochum": (51.4818, 7.2195),
    "Wuppertal": (51.2562, 7.1508),
    "Bielefeld": (52.0302, 8.5325),
    "Bonn": (50.7374, 7.0982),
    "Mannheim": (49.4875, 8.4660),
    "Karlsruhe": (49.0069, 8.4037),
    "Münster": (51.9607, 7.6261),
    "Augsburg": (48.3705, 10.8978),
    "Wiesbaden": (50.0782, 8.2398),
    "Gelsenkirchen": (51.5177, 7.0857),
    "Mönchengladbach": (51.1801, 6.4425),

```

```

    "Braunschweig": (52.2689, 10.5268),
    "Chemnitz": (50.8278, 12.9214),
    "Kiel": (54.3233, 10.1228),
    "Aquisgrán": (50.7753, 6.0839),
    "Magdeburg": (52.1205, 11.6276),
    "Krefeld": (51.3381, 6.5853),
    "Halle (Saale)": (51.4828, 11.9699),
    "Kaiserslautern": (49.4431, 7.7688),
    "Oberhausen": (51.4964, 6.8638),
    "Lübeck": (53.8650, 10.6866),
    "Erfurt": (50.9848, 11.0299),
    "Rostock": (54.0924, 12.0991),
    "Mainz": (49.9929, 8.2473),
    "Hamm": (51.6747, 7.8164),
    "Saarbrücken": (49.2402, 6.9969),
    "Herne": (51.5388, 7.2283),
    "Mülheim an der Ruhr": (51.4309, 6.8807),
    "Osnabrück": (52.2799, 8.0472),
    "Solingen": (51.1704, 7.0543),
    "Ludwigshafen": (49.4816, 8.4351),
    "Leverkusen": (51.0456, 7.0047),
    "Oldenburg": (53.1435, 8.2146),
    "Neuss": (51.2045, 6.6850),
    "Potsdam": (52.4009, 13.0598),
    "Heidelberg": (49.3988, 8.6724),
    "Darmstadt": (49.8786, 8.6516),
    "Regensburg": (49.0134, 12.1016),
    "Ingolstadt": (48.7666, 11.4256),
    "Würzburg": (49.7913, 9.9534)
}

```

Recupero les coordenades per a cada una de les ciutats

```

In [9]: # Recupero les coordenades per a cada ciutat
x = [coordenades[ciutat][1] for ciutat in poblacio_ciutats.keys()]
y = [coordenades[ciutat][0] for ciutat in poblacio_ciutats.keys()]

```

Creem el gràfic hexagonal bin sobre el mapa d'Alemanya

```

In [10]: # Creem el gràfic hexagonal bin sobre el mapa d'Alemanya
fig, ax = plt.subplots(figsize=(12, 8))
hb = ax.hexbin(x, y, gridsize=10, cmap='Greens', mincnt=1)

# Etiquetem els punts amb els noms dels estats
for i, ciutat in enumerate(poblacio_ciutats.keys()):
    ax.text(x[i], y[i], ciutat, ha='center', va='center', fontsize=8)

ax.set_title("Població de les 50 ciutats més importants d'Alemanya")
ax.set_xlabel("Longitud")
ax.set_ylabel("Latitud")
cb = fig.colorbar(hb, ax=ax, label='Comptes')

# Mostrem el gràfic (Hexagonal Binning Gràfic)
plt.show()

```

Població de les 50 ciutats més importants d'Alemanya

