In [ ]:
```
from src.catching import attempt_catch
from src.pokemon import PokemonFactory, StatusEffect
import json
import pandas as pd
import matplotlib
import matplotlib.pyplot as plt
import numpy as np
```

In [ ]:
```
pokeballs = ['pokeball','ultraball','fastball','heavyball']
with open('pokemon_clean.json') as f:
    pokes = json.load(f)
factory = PokemonFactory('pokemon_clean.json')
```

Ejercicio 2.a

Analizar el efecto del estado de salud sobre la chance de captura.

In [ ]:
```
aux = []
for pok, detail in pokes.items():
    for status in StatusEffect:
        beast = factory.create(pok,100,status,1)
        for _ in range(2500):
            success, catch_rate = attempt_catch(beast,'pokeball',0)
            aux.append({'pokemon': pok,'statusEffect':status.name, 'pokeball': '
df = pd.DataFrame(aux)
df
```

Out[ ]:

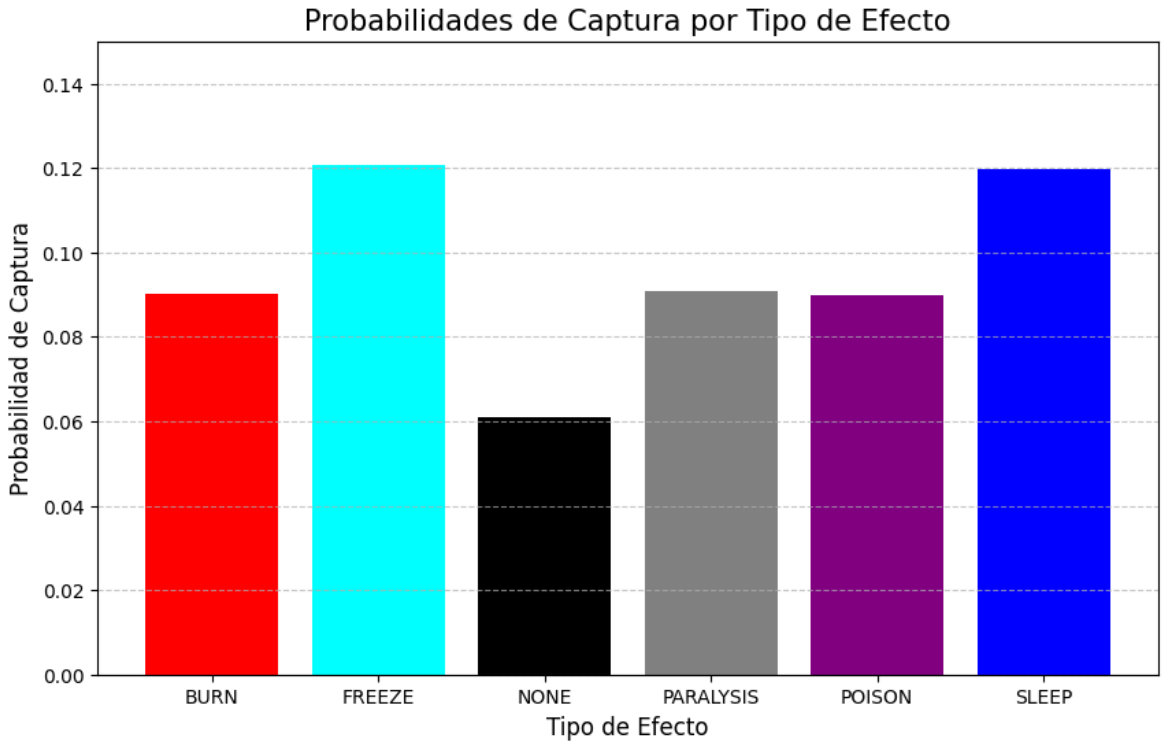
	pokemon	statusEffect	pokeball	success	noise	weight	speed	catch_rate
0	jolteon	POISON	pokeball	False	0	54.0	130	0.0879
1	jolteon	POISON	pokeball	False	0	54.0	130	0.0879
2	jolteon	POISON	pokeball	False	0	54.0	130	0.0879
3	jolteon	POISON	pokeball	True	0	54.0	130	0.0879
4	jolteon	POISON	pokeball	True	0	54.0	130	0.0879
...	...	...	...	...	...	...	...	...
179995	dragonite	NONE	pokeball	False	0	210.0	80	0.0586
179996	dragonite	NONE	pokeball	False	0	210.0	80	0.0586
179997	dragonite	NONE	pokeball	False	0	210.0	80	0.0586
179998	dragonite	NONE	pokeball	False	0	210.0	80	0.0586
179999	dragonite	NONE	pokeball	False	0	210.0	80	0.0586

180000 rows × 8 columns

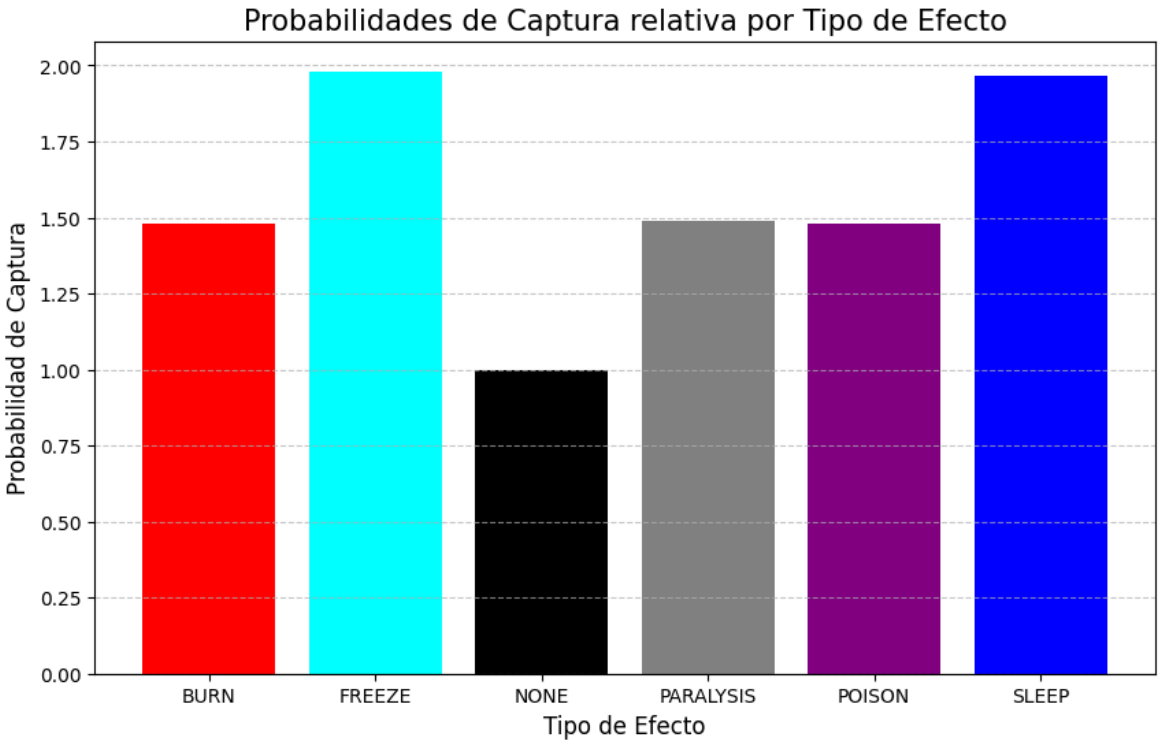
In [ ]:
```
probabilidades = df.groupby(['statusEffect'])['success'].mean()
probabilidades
```

Out[ ]:
```
statusEffect
BURN         0.090100
FREEZE       0.120567
NONE         0.060867
PARALYSIS    0.090667
POISON       0.089967
SLEEP        0.119567
Name: success, dtype: float64
```

In [ ]:
```
plt.figure(figsize=(10,6))
plt.bar(probabilidades.index.values, probabilidades, color=['red','cyan','black'
plt.title('Probabilidades de Captura por Tipo de Efecto', fontsize=15)
plt.xlabel('Tipo de Efecto', fontsize=12)
plt.ylabel('Probabilidad de Captura', fontsize=12)
plt.ylim(0, 0.15)
plt.grid(axis='y', linestyle='--', alpha=0.7)
plt.show()
```



In [ ]:
```
min_prob = min(probabilidades)
probs_rel = [prob / min_prob for prob in probabilidades]
plt.figure(figsize=(10,6))
plt.bar(probabilidades.index.values, probs_rel, color=['red','cyan','black','gra
plt.title('Probabilidades de Captura relativa por Tipo de Efecto', fontsize=15)
plt.xlabel('Tipo de Efecto', fontsize=12)
plt.ylabel('Probabilidad de Captura', fontsize=12)
# plt.ylim(0, 0.15)
plt.grid(axis='y', linestyle='--', alpha=0.7)
plt.show()
```



Claramente todos los statusEffects tienen un efecto positivo en la chance de capturar un pokemon. Los mas utiles son FREEZE y SLEEP, ya que duplican la tasa de captura.

Ejercicio 2.b

Analizar el efecto de los puntos de vida sobre la tasa de captura.

In [ ]:
```
aux = []
for pok, detail in pokes.items():
    for life in np.arange(0.01, 1.01, 0.01):
        beast = factory.create(pok,100,StatusEffect.NONE,life) #pokemon con nive
        for _ in range(1000):
            success, catch_rate = attempt_catch(beast,'pokeball',0.05) #attempt_
            aux.append({'pokemon': pok,'statusEffect':'NONE', 'pokeball': 'pokeb
df2 = pd.DataFrame(aux)
df2
```

Out[ ]:

	pokemon	statusEffect	pokeball	success	noise	weight	speed	healthPercer
0	jolteon	NONE	pokeball	False	0.05	54.0	130	
1	jolteon	NONE	pokeball	False	0.05	54.0	130	
2	jolteon	NONE	pokeball	True	0.05	54.0	130	
3	jolteon	NONE	pokeball	False	0.05	54.0	130	
4	jolteon	NONE	pokeball	False	0.05	54.0	130	
...	...	...	...	...	...	...	...	
1199995	dragonite	NONE	pokeball	False	0.05	210.0	80	
1199996	dragonite	NONE	pokeball	False	0.05	210.0	80	
1199997	dragonite	NONE	pokeball	False	0.05	210.0	80	
1199998	dragonite	NONE	pokeball	False	0.05	210.0	80	
1199999	dragonite	NONE	pokeball	False	0.05	210.0	80	

1200000 rows × 10 columns

In [ ]:
```
probs = df2.groupby(['health'])['success'].mean()
probs
```

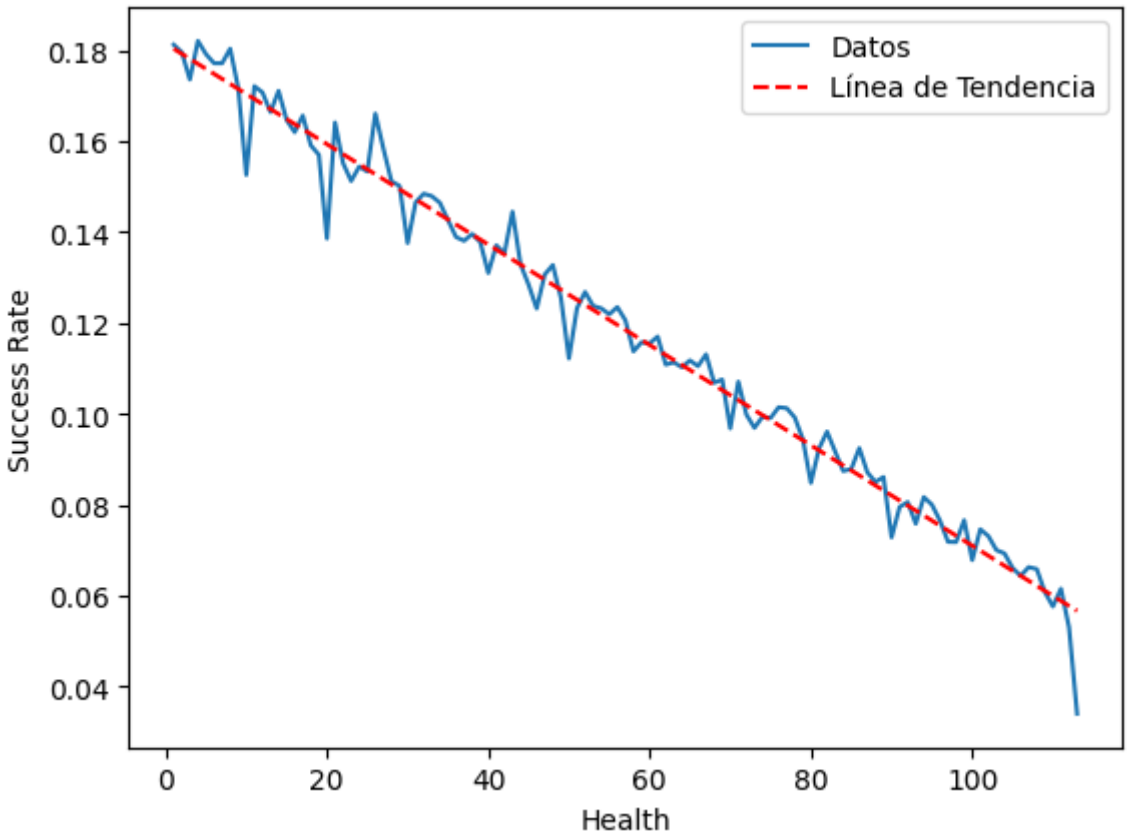
Out[ ]:
```
health
1      0.181250
2      0.179583
3      0.173583
4      0.182083
5      0.179167
         ...
109    0.060778
110    0.057600
111    0.061500
112    0.053000
113    0.034000
Name: success, Length: 113, dtype: float64
```

In [ ]:
```
probs = probs.reset_index()

# regresión lineal
z = np.polyfit(probs['health'], probs['success'], 1)
p = np.poly1d(z)

plt.plot(probs['health'],probs['success'], label='Datos')
plt.plot(probs['health'], p(probs['health']), 'r--', label='Línea de Tendencia')

plt.xlabel('Health')
plt.ylabel('Success Rate')
plt.legend()
plt.show()
```



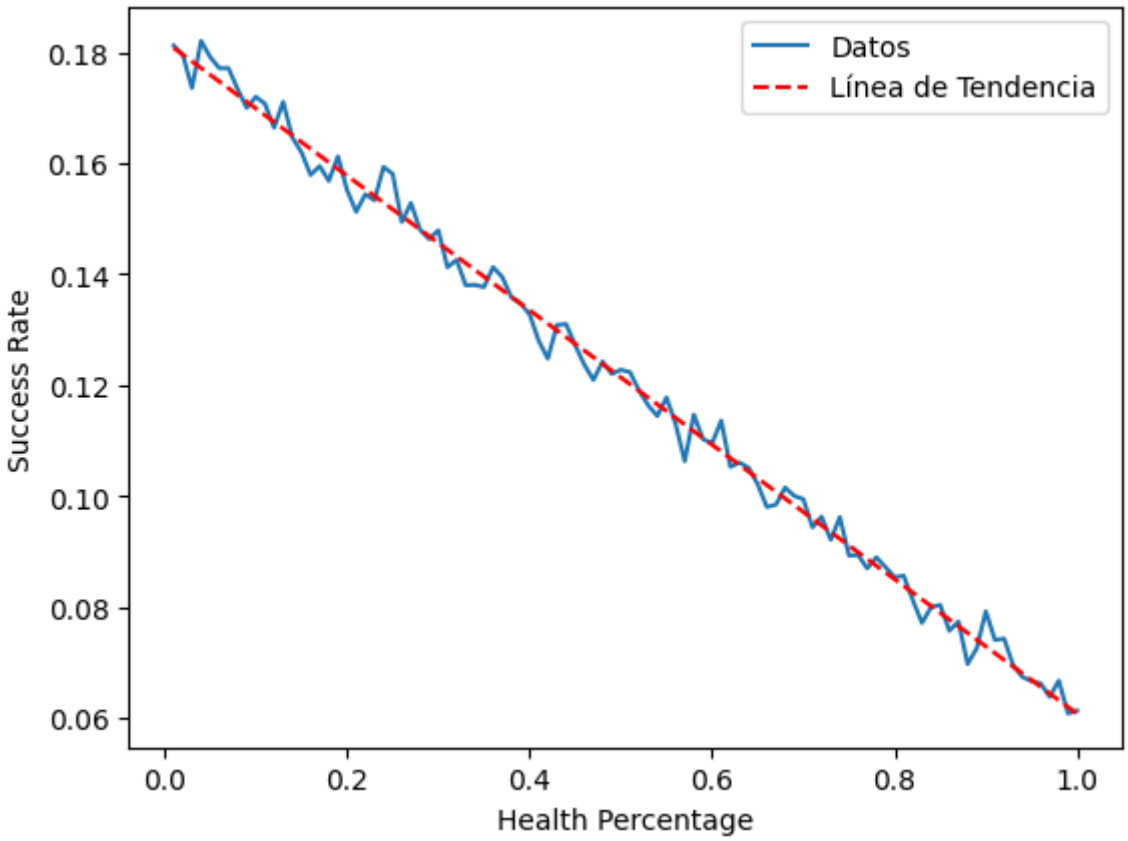
In [ ]:
```
probs_p = df2.groupby(['healthPercentage'])['success'].mean()
probs_p
```

Out[ ]:
```
healthPercentage
0.01    0.181250
0.02    0.179583
0.03    0.173583
0.04    0.182083
0.05    0.179167
          ...
0.96    0.066167
0.97    0.063750
0.98    0.066667
0.99    0.060750
1.00    0.061250
Name: success, Length: 100, dtype: float64
```

In [ ]:
```
probs_p = probs_p.reset_index()
# regresión lineal
z = np.polyfit(probs_p['healthPercentage'], probs_p['success'], 1)
p = np.poly1d(z)

plt.plot(probs_p['healthPercentage'],probs_p['success'], label='Datos')
plt.plot(probs_p['healthPercentage'], p(probs_p['healthPercentage']), 'r--', lab

plt.xlabel('Health Percentage')
plt.ylabel('Success Rate')
plt.legend()
plt.show()
```



Se puede observar que es muy claro el efecto de la cantidad de puntos de vida sobre la tasa de captura. Es más claro para el analisis observar las tasas dados porcentajes de vida, ya que parece ser la razon principal del efecto.

Ejercicio 2.c

¿Qué parametros son los que más afectan la tasa de captura?

Como parametros entendemos aquellos que el jugador puede regular en un combate pokemon. Por lo tanto solo vamos a considerar statusEffect y vida del pokemon.

In [ ]:
```
matriz_correlacion_vida = np.corrcoef(probs_p['healthPercentage'], probs_p['succ
correlacion = matriz_correlacion_vida[0, 1]

print("Correlación vida-captura:", correlacion)
print("Minima tasa captura:", min(probs_p['success']), "\t Maxima tasa captura:"
```

```
Correlación vida-captura: -0.9969599250451918
Minima tasa captura: 0.06075     Maxima tasa captura: 0.18208333333333335
Maximo multiplier: 2.9972565157750344
```

Del análisis anterior sabemos que los statusEffects pueden a lo sumo tener un efecto x2 en la tasa de captura. Mientras que el porcentaje de vida puede llegar a lo sumo a x3, un numero mucho mayor. Aún asi, en las condiciones de un combate pokemon es muy complicado llegar al punto de vida mínimo deseado (golpes críticos, statusEffects, etc) sin eliminar al contrincante.

Es fácil ver que la mejor estrategia es un statusEffect de alta eficacia como FREEZE o SLEEP, un bajo punto de vida, y la pokebola indicada (Ultraball para la gran mayoria de pokemones, Heavy o Fast para pokemones particularmente pesados o rapidos)

Ejercicio 2.d

Crear la mejor estrategia para un pokemon dado.

Vamos a elegir a Snorlax por su gran peso asi podemos considerar la HeavyBall. Por otro lado vamos a analizar como es la mejor forma de atraparlo.

In [ ]:
```
aux = []
for life in np.arange(0.1, 1.01, 0.1):
    for status in StatusEffect:
        sleepy_boy = factory.create('snorlax', 100, status, life)
        for ball in pokeballs:
            for _ in range(750):
                success, catch_rate = attempt_catch(sleepy_boy,ball,0)
                aux.append({'pokemon': sleepy_boy.name,'statusEffect': status.na
df3 = pd.DataFrame(aux)
df3
```

Out[ ]:

	pokemon	statusEffect	pokeball	success	noise	weight	speed	healthPercent
0	snorlax	POISON	pokeball	False	0	1014.1	30	
1	snorlax	POISON	pokeball	False	0	1014.1	30	
2	snorlax	POISON	pokeball	True	0	1014.1	30	
3	snorlax	POISON	pokeball	False	0	1014.1	30	
4	snorlax	POISON	pokeball	False	0	1014.1	30	
...	...	...	...	...	...	...	...	
179995	snorlax	NONE	heavyball	False	0	1014.1	30	
179996	snorlax	NONE	heavyball	False	0	1014.1	30	
179997	snorlax	NONE	heavyball	False	0	1014.1	30	
179998	snorlax	NONE	heavyball	False	0	1014.1	30	
179999	snorlax	NONE	heavyball	False	0	1014.1	30	

180000 rows × 10 columns

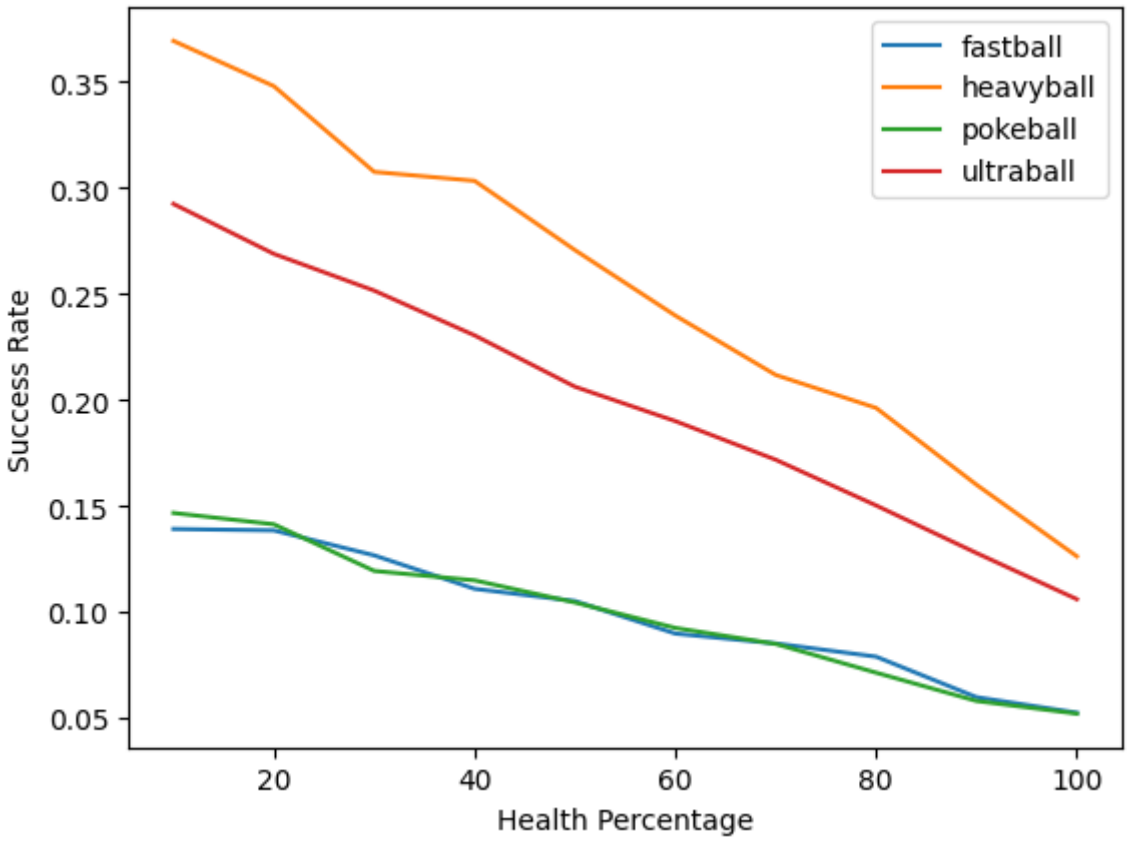
In [ ]:
```
prob_snor = df3.groupby(['pokeball','healthPercentage'])['success'].mean()
prob_snor
```

Out[ ]:
```
pokeball   healthPercentage
fastball   0.1                0.139111
           0.2                0.138444
           0.3                0.126667
           0.4                0.110889
           0.5                0.105111
           0.6                0.089778
           0.7                0.085111
           0.8                0.078889
           0.9                0.059778
           1.0                0.052444
heavyball  0.1                0.369333
           0.2                0.348000
           0.3                0.307556
           0.4                0.303333
           0.5                0.270667
           0.6                0.239778
           0.7                0.211778
           0.8                0.196222
           0.9                0.160000
           1.0                0.126222
pokeball   0.1                0.146667
           0.2                0.141333
           0.3                0.119333
           0.4                0.114889
           0.5                0.104444
           0.6                0.092444
           0.7                0.084889
           0.8                0.071333
           0.9                0.058000
           1.0                0.052000
ultraball  0.1                0.292444
           0.2                0.268889
           0.3                0.251556
           0.4                0.230444
           0.5                0.206222
           0.6                0.190000
           0.7                0.171778
           0.8                0.150222
           0.9                0.127778
           1.0                0.106000
Name: success, dtype: float64
```

In [ ]:
```python
df_reset = prob_snor.reset_index()
pokeballs = df_reset['pokeball'].unique()

for pokeball in pokeballs:
    subset = df_reset[df_reset['pokeball'] == pokeball]
    plt.plot(subset['healthPercentage']*100, subset['success'], label=pokeball)

plt.xlabel('Health Percentage')
plt.ylabel('Success Rate')
plt.legend()
plt.show()
```

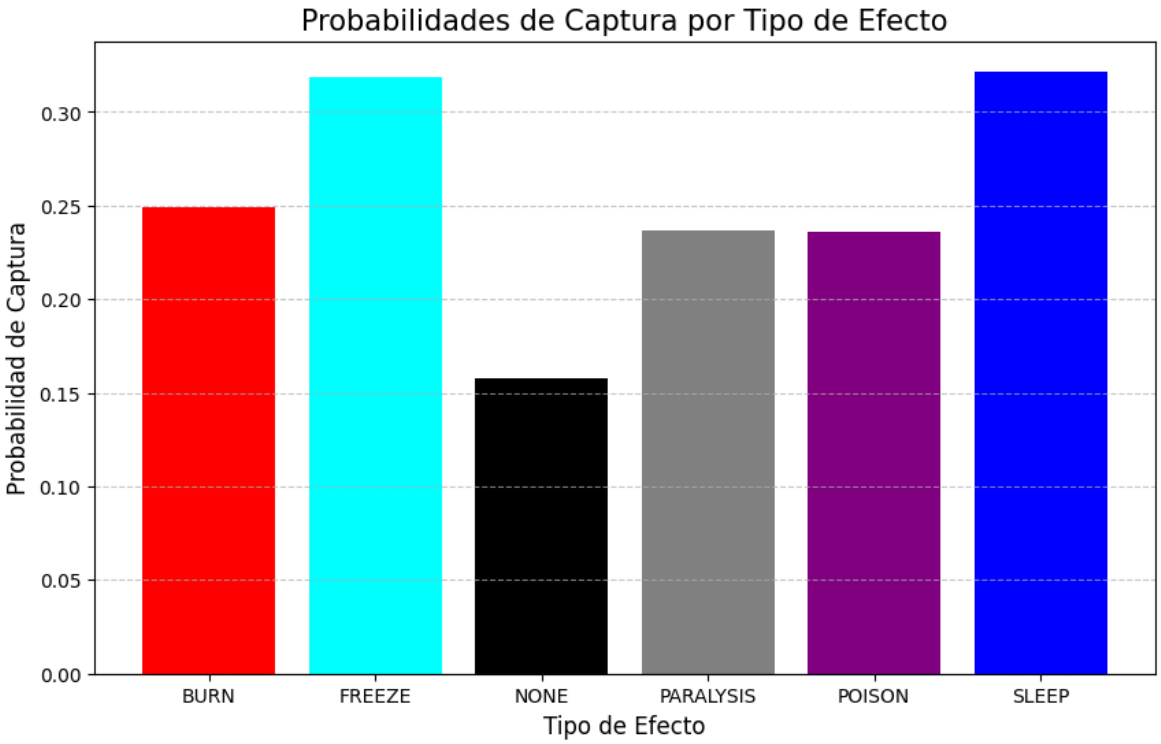


Como era de esperarse, la HeavyBall es ideal para capturar a Snorlax. Una UltraBall no es una mala alternativa, pero es clara la ventaja de la HeavyBall.

Ahora analizaremos que statusEffect sera ideal darle a Snorlax para capturarlo, dado los datos anteriores, esperamos que sea FREEZE o SLEEP.

In [ ]:
```
ultra_prob = df3[df3['pokeball'] == 'heavyball']
ultra_effects = ultra_prob.groupby(['statusEffect'])['success'].mean()

plt.figure(figsize=(10,6))
plt.bar(ultra_effects.index.values, ultra_effects, color=['red','cyan','black','
plt.title('Probabilidades de Captura por Tipo de Efecto', fontsize=15)
plt.xlabel('Tipo de Efecto', fontsize=12)
plt.ylabel('Probabilidad de Captura', fontsize=12)
# plt.ylim(0, 0.15)
plt.grid(axis='y', linestyle='--', alpha=0.7)
plt.show()
```



Una vez mas, gracias a nuestro análisis previo, podemos afirmar con certeza cual es la táctica ideal sin la necesidad de realizar pruebas específicas sobre los pokemones. En este caso, recomendamos SLEEP sobre FREEZE debido a que Snorlax disfruta mucho una siesta.

Por lo tanto, queda finalizada la táctica. Atacar hasta llegar al punto mas bajo posible de HP, inducir SLEEP/FREEZE en Snorlax y utilizar una HeavyBall.

Ejercicio 2.e

Tiene el nivel del pokemon un efecto en la decision de la tactica empleada?

In [ ]:
```
aux = []
for pok, detail in pokes.items():
    for life in np.arange(0.1, 1.01, 0.1):
        for lvl in np.arange(5,100,5):
            for status in StatusEffect:
                beast = factory.create(pok, lvl, status, life)
                for ball in pokeballs:
                    for _ in range(100):
                        success, catch_rate = attempt_catch(beast, ball, 0.05)
                        aux.append({'pokemon': pok,'statusEffect':status.name, '
df4 = pd.DataFrame(aux)
df4
```

Out[ ]:

	pokemon	statusEffect	pokeball	success	noise	weight	speed	healthPercer
0	jolteon	POISON	fastball	True	0.05	54.0	130	
1	jolteon	POISON	fastball	True	0.05	54.0	130	
2	jolteon	POISON	fastball	True	0.05	54.0	130	
3	jolteon	POISON	fastball	True	0.05	54.0	130	
4	jolteon	POISON	fastball	True	0.05	54.0	130	
...	...	...	...	...	...	...	...	
5471995	dragonite	NONE	ultraball	True	0.05	210.0	80	
5471996	dragonite	NONE	ultraball	False	0.05	210.0	80	
5471997	dragonite	NONE	ultraball	False	0.05	210.0	80	
5471998	dragonite	NONE	ultraball	False	0.05	210.0	80	
5471999	dragonite	NONE	ultraball	False	0.05	210.0	80	

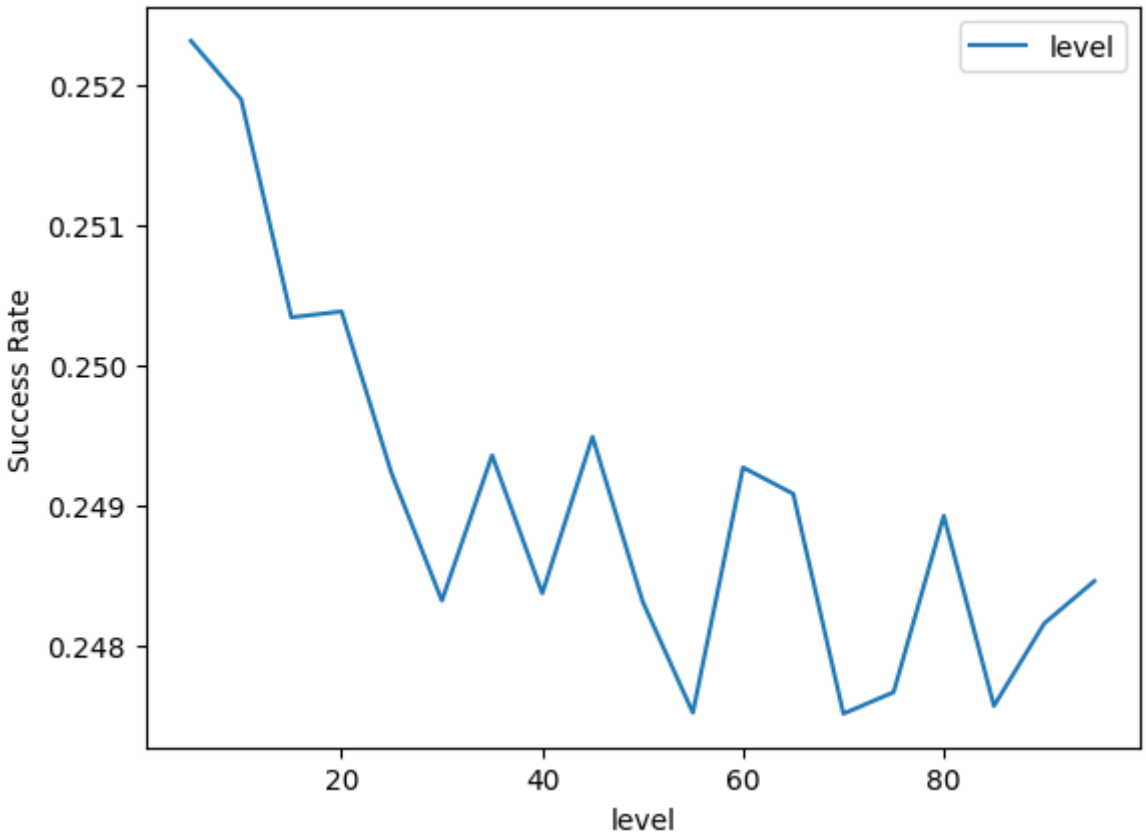
5472000 rows × 11 columns

In [ ]:
```
prob_2 = df4.groupby(['level'])['success'].mean()
prob_2
```

Out[ ]:
```
level
5     0.252309
10    0.251892
15    0.250340
20    0.250382
25    0.249226
30    0.248323
35    0.249358
40    0.248375
45    0.249490
50    0.248316
55    0.247524
60    0.249271
65    0.249083
70    0.247517
75    0.247670
80    0.248927
85    0.247573
90    0.248160
95    0.248462
Name: success, dtype: float64
```

In [ ]:
```
df_reset = prob_2.reset_index()
plt.plot(df_reset['level'],df_reset['success'], label='level')


plt.xlabel('level')
plt.ylabel('Success Rate')
plt.legend()
plt.show()
```



Lo primera observación es que el nivel tiene un efecto extremadamente pequeño en la tasa de exito, tan pequeño que hasta podría considerarse dentro del error.

Para estar seguros vamos a observar si algun punto de vida se ve desproporcionalmente afectado por el nivel.

In [ ]:
```
prob = df4.groupby(['level','healthPercentage'])['success'].mean()
prob
```

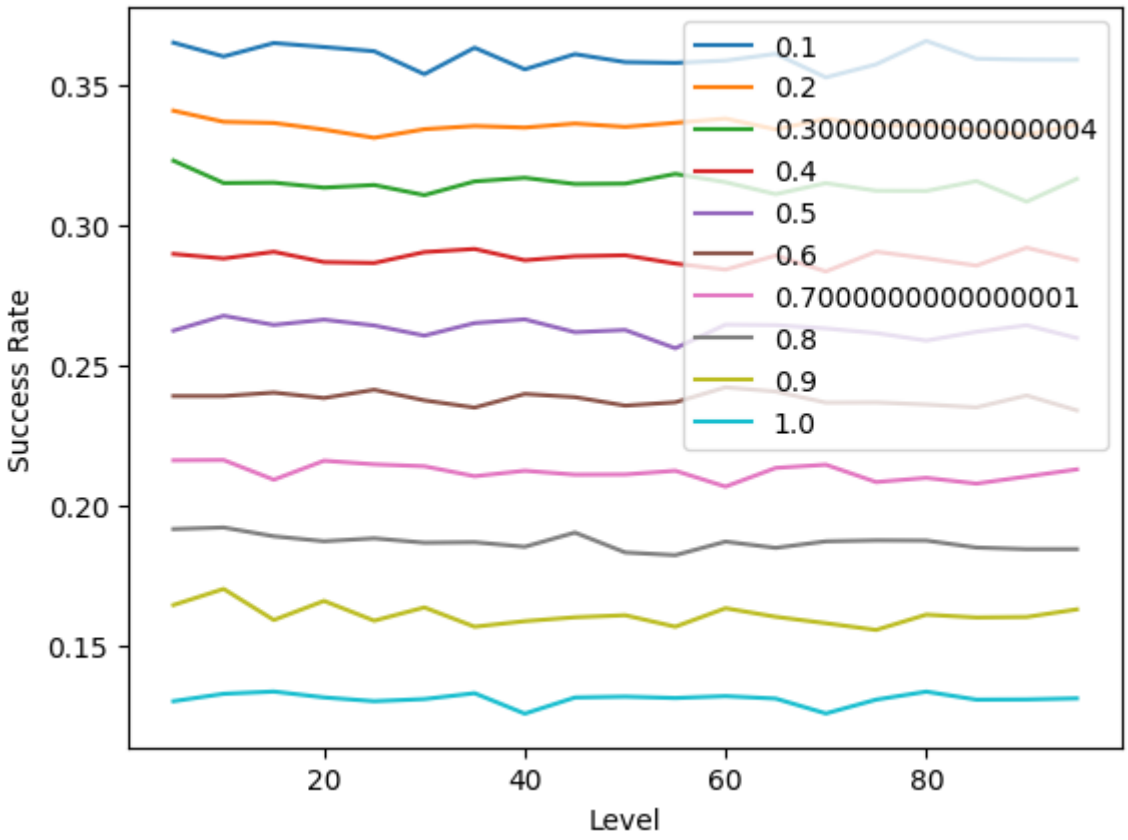
Out[ ]:
```
level  healthPercentage
5      0.1                0.365139
       0.2                0.340868
       0.3                0.323056
       0.4                0.289792
       0.5                0.262431
                           ...
95     0.6                0.233993
       0.7                0.212951
       0.8                0.184514
       0.9                0.163021
       1.0                0.131285
Name: success, Length: 190, dtype: float64
```

A simple vista el efecto del nivel es muy pequeño.

In [ ]:
```
df_reset = prob.reset_index()
effects = df_reset['healthPercentage'].unique()

for effect in effects:
    subset = df_reset[df_reset['healthPercentage'] == effect]
    plt.plot(subset['level'], subset['success'], label=effect)
```

```
plt.xlabel('Level')
plt.ylabel('Success Rate')
plt.legend()
plt.show()
```



Ningún punto de vida es desproporcionalmente afectado por el nivel para su tasa de exito. Todos los puntos de vida parecen tener un efecto nulo dado el nivel.

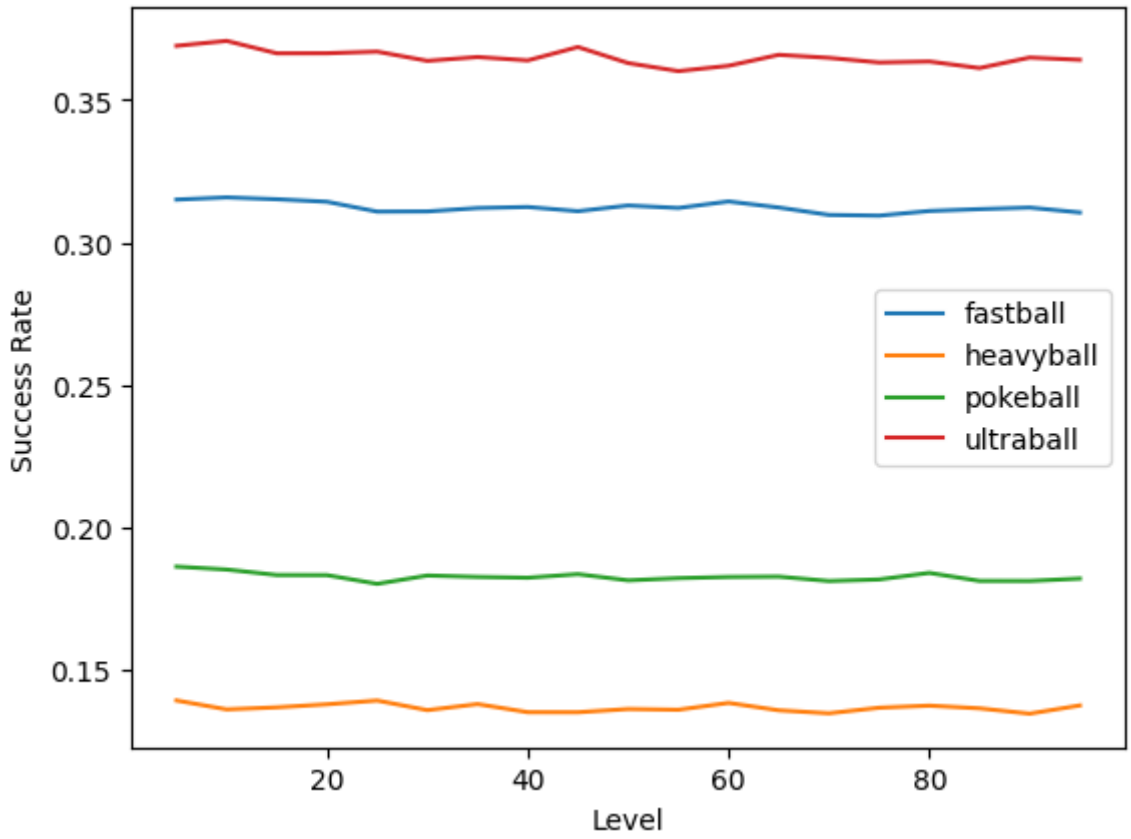
Si observamos las pokebolas y los statusEffects tambien esperamos el mismo resultado.

In [ ]:
```
prob_3 = df4.groupby(['pokeball','level'])['success'].mean()
```

In [ ]:
```
df_reset = prob_3.reset_index()
pokeballs = df_reset['pokeball'].unique()

for pokeball in pokeballs:
    subset = df_reset[df_reset['pokeball'] == pokeball]
    plt.plot(subset['level'], subset['success'], label=pokeball)

plt.xlabel('Level')
plt.ylabel('Success Rate')
plt.legend()
plt.show()
```

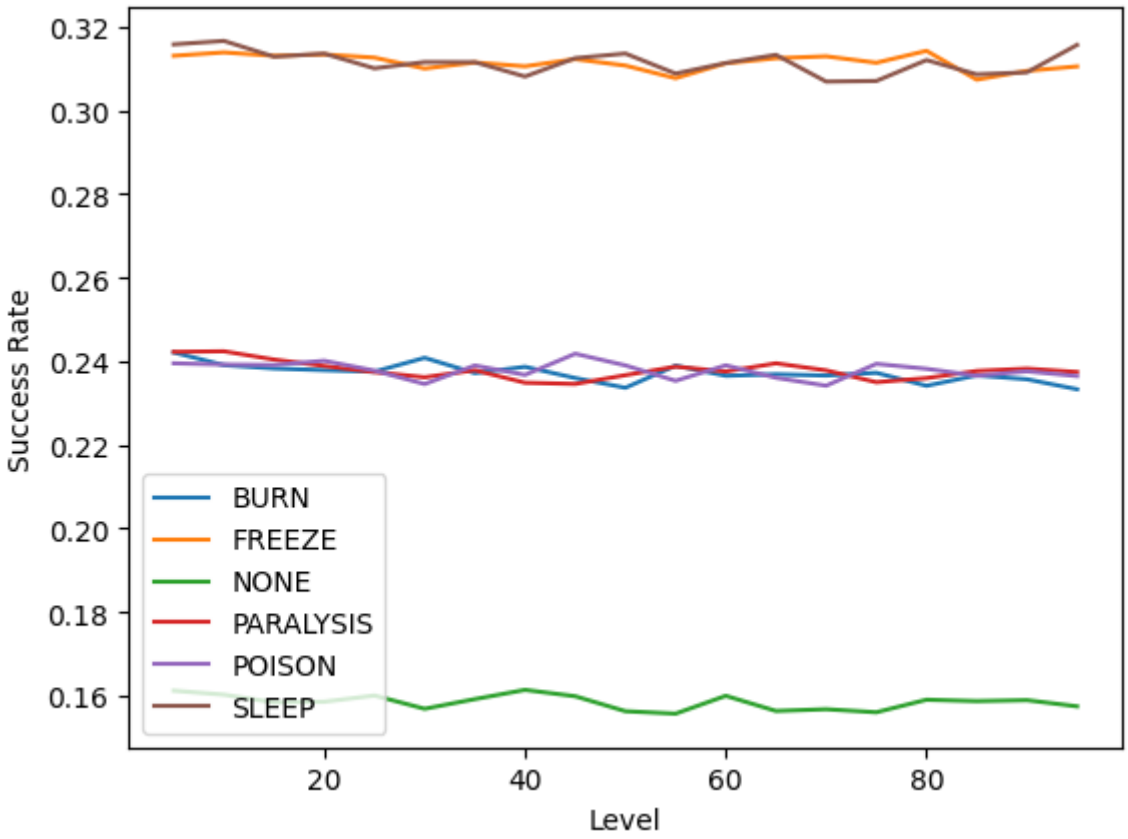


In [ ]:
```
prob_4 = df4.groupby(['statusEffect','level'])['success'].mean()

df_reset = prob_4.reset_index()
pokeballs = df_reset['statusEffect'].unique()

for pokeball in pokeballs:
    subset = df_reset[df_reset['statusEffect'] == pokeball]
    plt.plot(subset['level'], subset['success'], label=pokeball)

plt.xlabel('Level')
plt.ylabel('Success Rate')
plt.legend()
plt.show()
```



Usando este estudio dado todos los pokemones, y la experiencia del inciso anterior donde el estudio de los pokemones en conjunto permite realizar conclusiones sobre tácticas particulares, podemos definir que el nivel no tiene ningún efecto significante sobre la capacidad de capturar un pokemon o la táctica empleada. Por supuesto en una situacion de juego real, un pokemon de alto nivel sera más complejo de llevar a un punto de vida más bajo.