



Instituto Tecnológico de Buenos Aires

72.27 - Sistemas de Inteligencia Artificial
2024 2Q | Trabajo Práctico

TRABAJO PRÁCTICO N°0

Introducción al Análisis de Datos

Autores:

- Andrés Carro Wetzel (acarro@itba.edu.ar) | L: 61655
- Alejo Flores Lucey (afloreslucey@itba.edu.ar) | L: 62622
- Ian Franco Tognetti (itognetti@itba.edu.ar) | L: 61215
- Matías Daniel Della Torre (mdella@itba.edu.ar) | L: 61016

0. Tabla de contenidos

0. Tabla de contenidos.....	1
1. Introducción.....	2
2. Análisis de los resultados obtenidos.....	3
2.1 Acerca de las pokeballs.....	3
2.1.1 Probabilidad de captura según la pokebola utilizada.....	3
2.1.2 Efectividad de las pokeballs dependiendo de las propiedades intrínsecas del pokemon a capturar.....	4
2.2 Acerca del estado del pokemon.....	5
2.2.1 Efectividad de captura dependiendo de las condiciones de estado del pokémon (Status Effects).....	5
2.2.2 Efectividad de captura dependiendo de las condiciones de salud del pokemon (HP).....	6
2.2.3 Efectividad de captura dependiendo del nivel del pokemon (Level)....	8
2.2.4 Efectividad de captura dependiendo de combinación de propiedades mutables y pokeballs.....	9
2.2.5 Efectividad de captura dependiendo de combinación de condiciones mutables y pokeballs con variación de nivel.....	12
3. Conclusiones.....	14
4. Apéndice.....	16

1. Introducción

El presente informe se centra en el análisis detallado de una función clave en la mecánica de captura de Pokémon, un proceso central en la dinámica de los videojuegos de la franquicia Pokémon. El trabajo práctico tiene como propósito evaluar cómo distintos parámetros de entrada, como el tipo de pokebola utilizada y el estado en que se encuentra el Pokémon, influyen en la probabilidad de captura exitosa. La función a evaluar, proporcionada en un código fuente en Python, retorna un valor booleano que indica el éxito o fracaso de la captura y un valor numérico que refleja la probabilidad de éxito basada en un cálculo aleatorio.

Para llevar a cabo este análisis, se realizan una serie de experimentos en los que se simulan múltiples escenarios de captura, variando tanto las condiciones del Pokémon como las características de las pokeballs empleadas. Se generan gráficos que permiten visualizar cómo estos factores afectan los resultados y se discuten las conclusiones derivadas de estos análisis. El informe no sólo presenta los hallazgos obtenidos, sino que también explica la metodología utilizada para llegar a ellos, lo que incluye la justificación de las elecciones de parámetros y el razonamiento detrás de los enfoques adoptados.

A lo largo del informe, se buscará responder a preguntas clave que guían el análisis, tales como la efectividad comparativa de diferentes pokeballs, el impacto de las condiciones de salud del Pokémon en la captura, y qué parámetros son los más determinantes para maximizar la probabilidad de éxito en el intento de captura. Al final, se espera proporcionar una visión integral y fundamentada de los factores que afectan este proceso, contribuyendo así a una mejor comprensión de las mecánicas detrás de la captura de Pokémon y sus implicaciones para los jugadores.

2. Análisis de los resultados obtenidos

2.1 Acerca de las pokeballs

2.1.1 Probabilidad de captura según la pokebola utilizada

Para calcular la probabilidad de captura de cada pokebola disponible, en particular de la Pokeball, la Heavyball, la Fastball y la Ultraball, se procedió a realizar 100 intentos de captura para cada pokebola y para cada Pokemon (Jolteon, Caterpie, Snorlax, Onix, Mewtwo). En cada intento de captura, se censó si el Pokémon pudo ser capturado o no. Luego, se procedió al cálculo de probabilidad de éxito, utilizando la fórmula de casos fortuitos sobre casos totales. Así, se obtienen datos que pueden ser graficados para su análisis:

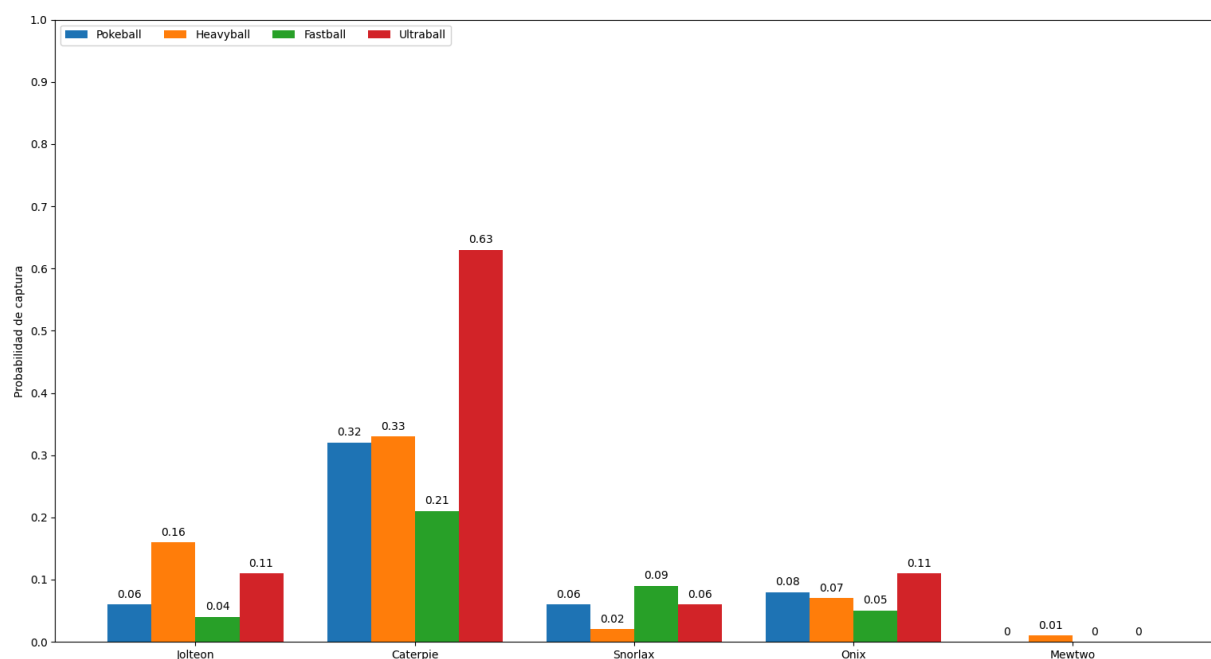


Figura 01. Probabilidad de captura según la pokebola utilizada

Para poder estudiar de manera correcta el comportamiento de las pokeballs, se debió crear un escenario con todo el resto de variables constantes; más específicamente, el Pokemon que se intentó capturar tenía el 100% de su salud, nivel 100 y ninguna condición de estado.

Bajo estas condiciones, se puede concluir que Caterpie es el Pokémon más fácil de capturar. Además, se puede observar que la pokebola que asegura con mayor

probabilidad la captura depende del Pokémon a capturar. Así distinguimos que para Caterpie y Onix, la mejor pokeball es la Ultraball, para Snorlax es la Fastball, y para Jolteon y Mewtwo es la Heavyball.

2.1.2 Efectividad de las pokeballs dependiendo de las propiedades intrínsecas del pokemon a capturar

Otra variable interesante a estudiar es la efectividad de captura de las pokeballs, comparándolas con la Pokeball. Este cálculo se realizó primero obteniendo las probabilidades de captura de cada pokebola por separado, de un total de 1000 casos. Luego, se realizó la proporción de esa probabilidad como función de la probabilidad de captura de la Pokeball (normalización) para obtener resultados comparables entre sí.

Cabe recalcar que se utilizaron las mismas condiciones invariantes que en la simulación anterior: el Pokémon con 100% de salud, nivel 100 y ninguna condición de estado. Se obtienen resultados que se grafican a continuación para su estudio:

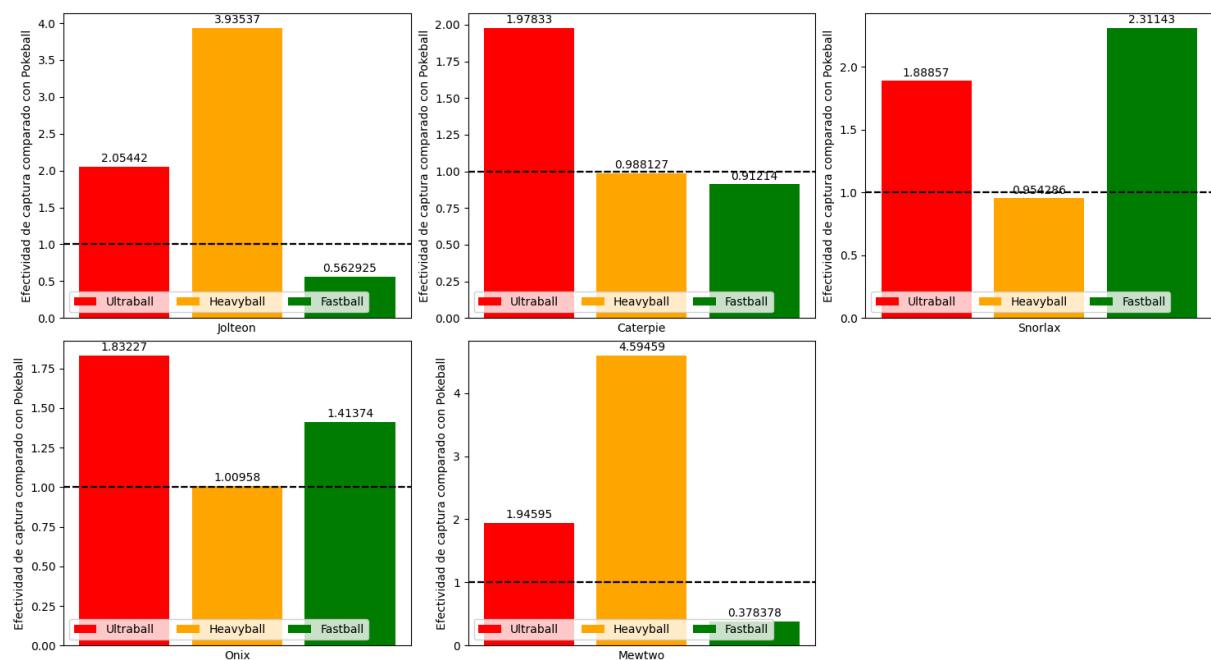


Figura 02. Efectividad de captura de cada pokebola, relativa a la Pokeball, para cada Pokemon,

Como se puede observar, no todas las pokeballs son igual de efectivas a la hora de capturar pokemones: su efectividad varía dependiendo de las propiedades intrínsecas de cada pokémon.

Como conclusiones del estudio se puede afirmar que la Ultraball en la mayoría de los casos asegura con mayor probabilidad la captura del Pokémon. Sin embargo hay excepciones como en el caso de Mewtwo, ya que al ser de los pokémons más pesados, la Heavyball es la bola más efectiva para capturarlo. Por último, confirmamos la observación anteriormente planteada: la pokebola con mayor efectividad dependerá de qué Pokemon se quiere capturar, en particular de sus propiedades intrínsecas.

2.2 Acerca del estado del pokemon

2.2.1 Efectividad de captura dependiendo de las condiciones de estado del pokémon (Status Effects)

Un pokémon puede poseer un estado diferente al momento de ser capturado. A continuación se realiza un análisis con el objetivo de determinar si este estado influye en la efectividad de capturar a dicho pokémon y en tal caso, cuál es la más efectiva. Cabe destacar que para este experimento se eligió, de manera arbitraria, el pokémon Caterpie.

En primer lugar se midió la probabilidad de captura del pokémon elegido para cada uno de sus 6 estados posibles, dejando fija las variables de nivel y salud. Esto se hizo para todos los tipos de pokebola. Se obtuvo un gráfico que poseía la probabilidad de captura en el eje Y, pero con valores muy dispares entre cada pokebola. Por lo tanto, para poder determinar qué estado es el más influyente en la probabilidad de captura y compararlos entre sí, se decidió normalizar los resultados de cada pokebola con respecto a los de la pokebola base (la pokeball). Así, dividiendo cada resultado por el resultado obtenido para la pokeball, se obtuvo el siguiente gráfico.

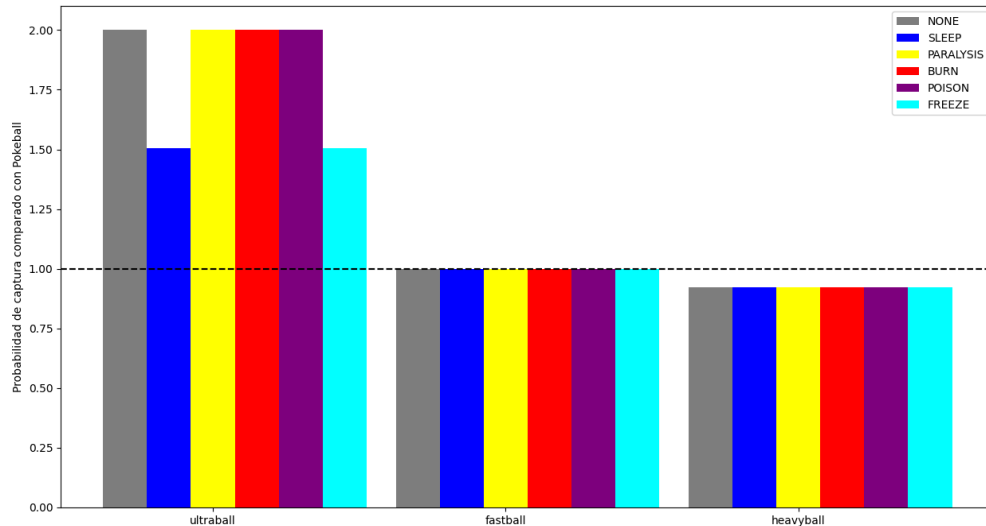


Figura 03. Efectividad de captura dependiendo de las condiciones de estado del pokémon (Status Effects)

Como conclusión del estudio anterior, se puede apreciar que tanto para la Heavyball como para la Fastball ningún estado de salud se impone sobre el resto a la hora de determinar la probabilidad de captura. Sin embargo, en el caso de la Ultraball se puede apreciar que los estados de *None*, *Paralysis*, *Burn* y *Poison* sí influyen aumentando la probabilidad de captura en comparación con los estados de *Sleep* y *Freeze*. Es decir que los primeros 4 son los estados más efectivos, mientras que los últimos 2 son los menos efectivos.

2.2.2 Efectividad de captura dependiendo de las condiciones de salud del pokemon (HP)

Para este inciso se analiza una variación en la vida de un pokémon dejando todos los demás parámetros constantes, como el nivel y los efectos de estado con el fin de visualizar cómo afecta su probabilidad de captura. Para verlo como un continuo, se decidió no discretizar los valores de vida en saltos grandes, sino en pasos de 0.01.

A partir de esto, se pueden identificar algunos cambios con respecto a lo calculado en el punto 2.1.1. En el caso particular de Snorlax, que anteriormente se había determinado que la mejor probabilidad era con la Fastball, al variar sus puntos de vida se puede concluir que la pokeball más efectiva es la Heavyball.

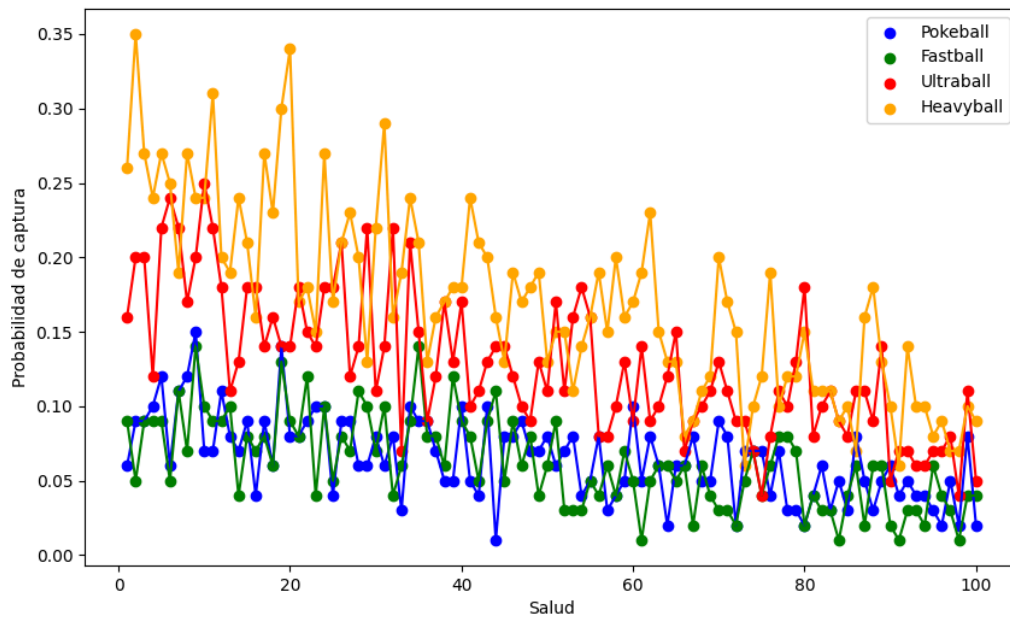


Figura 04. Efectividad de captura dependiendo la salud del pokemon Snorlax (HP%)

Otro punto destacado es que se puede determinar más en detalle cual es el porcentaje de vida de algunos pokémon en los cuales la captura es 100% efectiva. Tal es el caso de Caterpie, que a partir de los $\frac{3}{4}$ de vida, si se utiliza una Ultraball, la captura está garantizada.

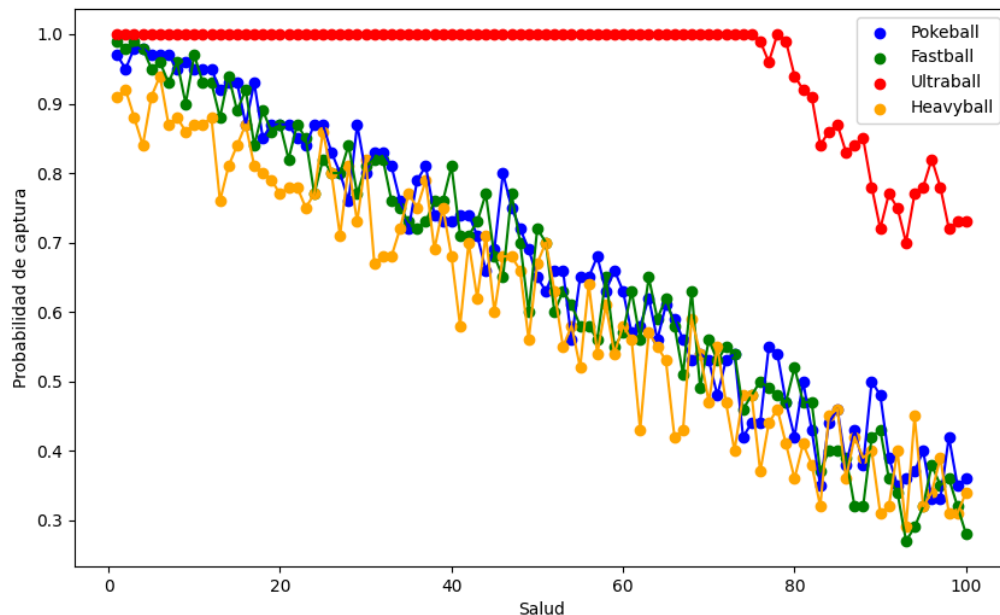


Figura 05. Efectividad de captura dependiendo la salud del pokemon Caterpie (HP%)

Como conclusión de este estudio se puede observar, en primer lugar, que a menor porcentaje de salud, las capturas tienden a ser más efectivas, independientemente de la pokeball que se utilice. Y en segundo lugar, hay varios aspectos a tener en cuenta a la hora de calcular esa probabilidad de captura. Si se hubiera hecho un estudio general sobre qué pokeball es la más efectiva solo considerando el resultado del primer inciso, se habrían tomado conclusiones erróneas.

2.2.3 Efectividad de captura dependiendo del nivel del pokemon (Level)

Manteniendo la idea del inciso anterior, ahora se harán cálculos de probabilidad de captura de pokémon variando su nivel. No se tienen en cuenta las otras propiedades (HP y Status Effect) pues ya fueron analizadas previamente.

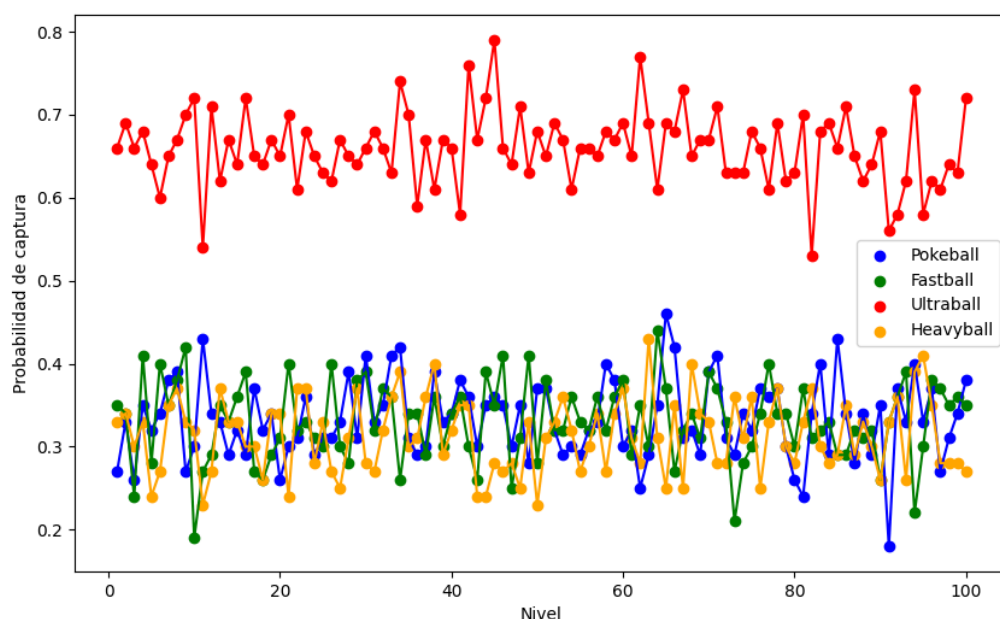


Figura 06. Efectividad de captura dependiendo el nivel del pokémon Caterpie

Se puede observar que al variar el nivel del pokemon Caterpie, las probabilidades de captura se mantienen en el rango esperado que fue determinado en el primer inciso. Es decir, que el nivel no afecta la probabilidad de captura.

2.2.4 Efectividad de captura dependiendo de combinación de propiedades mutables y pokeballs.

Para el análisis de este ítem consideramos el estudio de dos pokemons, Mewtwo y Onix. Se decidió combinar los diferentes Status Effects y distintos porcentajes de vida. Cabe aclarar que se tomaron ciertos valores discretos de porcentaje de vida: 25hp, 50hp, 75hp y 100hp. Esto se hizo en lugar de considerar todos los valores posibles ya que no se consideró importante destacar, por ejemplo, una diferencia de probabilidad de captura de Onix o Mewtwo con 25% y 26% de vida. El siguiente estudio es respecto al pokemon Onix con 25% de vida y el otro es de 75% de vida:

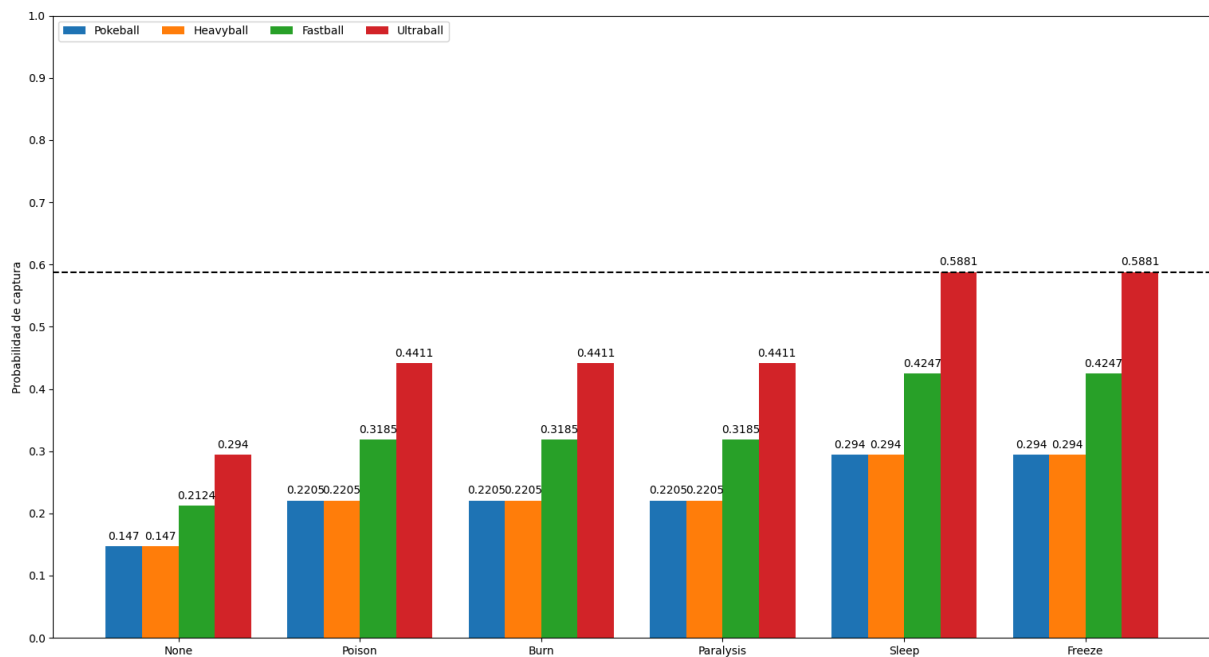


Figura 07. Probabilidad de captura de Onix con 25% de vida en cada estado

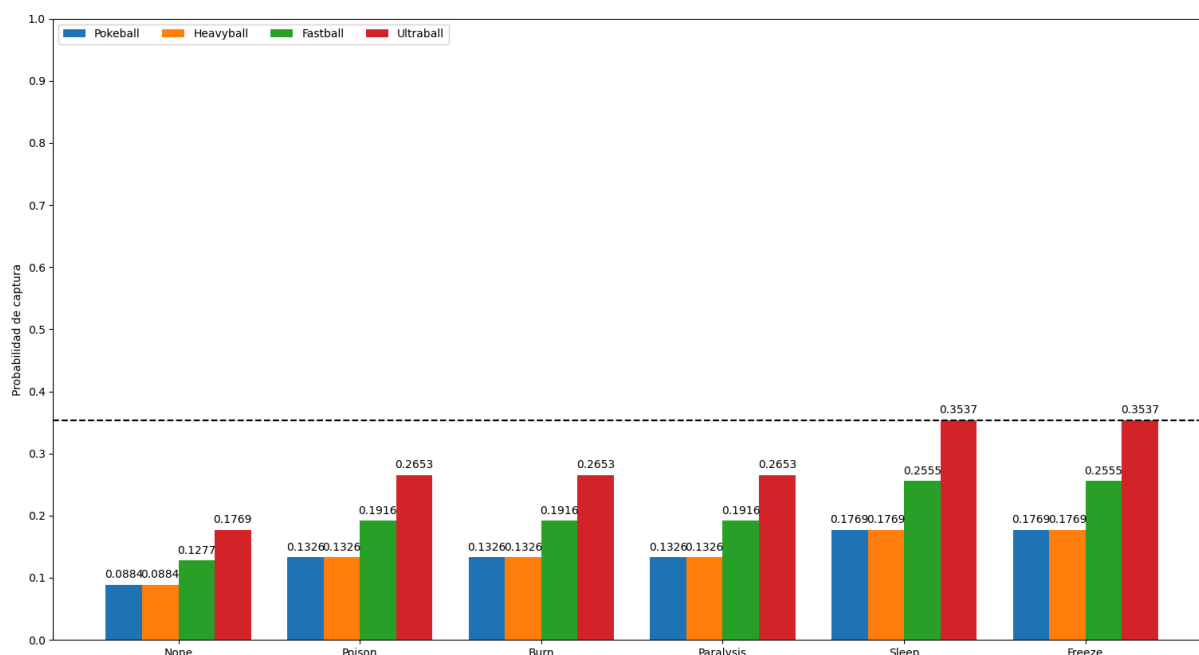


Figura 08. Probabilidad de captura de Onix con 75% de vida en cada estado

Se puede apreciar que el porcentaje de vida, como se mencionó en ítems anteriores, afecta la probabilidad de captura del pokémon. Más allá de esto, cabe destacar que si Onix se encuentra en estado *Sleep* o *Freeze*, su probabilidad de captura aumenta para todas las pokeball a diferencia de si no se encuentra bajo ningún Status Effect. Se puede ver que, si se encuentra en *None*, la probabilidad de captura es de 0,294 con la Ultraball, mientras que si el estado es *Sleep*, dicho valor aumenta a 0,58 (también con la Ultraball). Por lo tanto, para Onix, es conveniente tratar de afectar su Status Effect para tener más chances de capturarlo.

Ahora veremos el estudio de Mewtwo para los porcentajes de vida de 50% y 100%:

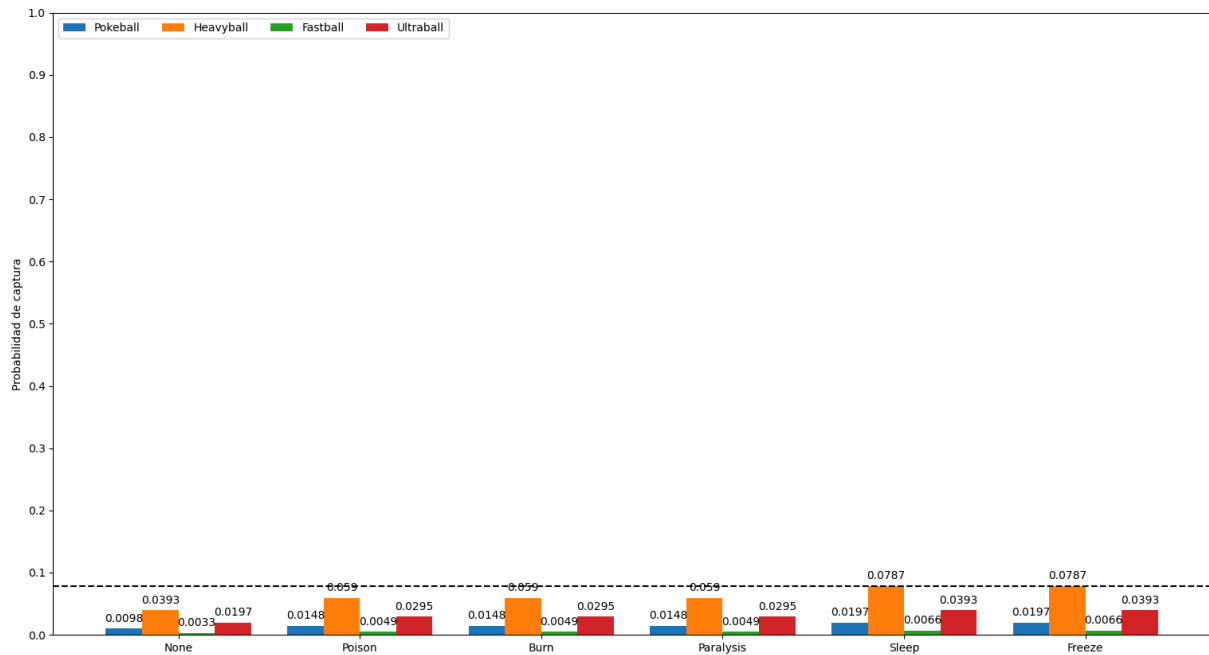


Figura 09. Probabilidad de captura de Mewtwo con 25% de vida en cada estado

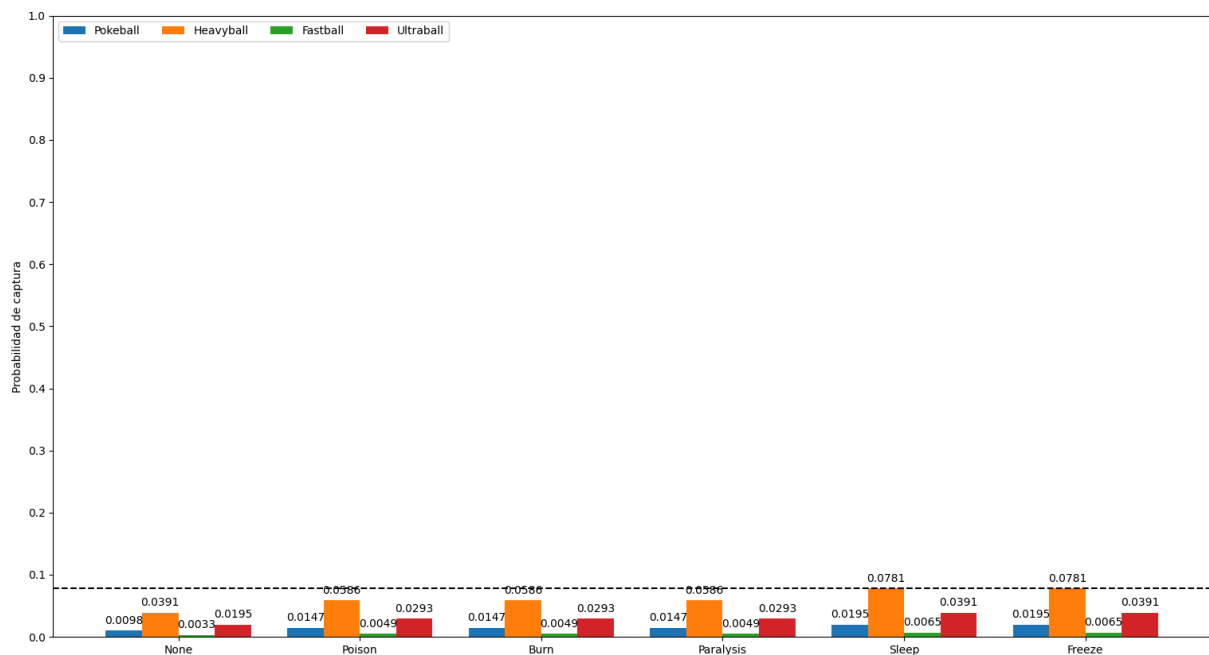


Figura 10. Probabilidad de captura de Mewtwo con 75% de vida en cada estado

En los estudios que se realizaron con respecto a Mewtwo, al igual que Onix, se puede ver que el porcentaje de vida afecta así como el Status effect con el que se encuentra el pokémon. De todas maneras, se puede ver que la diferencia de

probabilidad de captura del pokémon varía muy poco con respecto a su porcentaje de vida y el Status Effect. Por lo tanto, afectar el Status Effect de Mewtwo no es tan conveniente ya que sus probabilidades cambian ínfimamente. Lo que sí cabe destacar de Mewtwo es que las Heavyball son más efectivas con respecto al resto de las pokeballs. A la hora de capturar a Mewtwo, hay que tener en cuenta la pokebola a usar ya que puede cambiar las chances de 0,6% a 7% en su captura (observando las probabilidades de Fastball y Heavyball para el Status Effect de Freeze).

Como conclusión final, se considera que los estudios de las distintas combinaciones de porcentaje de vida, Status Effect y Pokeballs resultan ser útiles para la captura de los pokemones. Si bien se tiene que analizar estas condiciones para cada pokémon en particular, el mismo estudio destaca las formas y condiciones más óptimas para la captura de los mismos.

2.2.5 Efectividad de captura dependiendo de combinación de condiciones mutables y pokeballs con variación de nivel

Para este inciso realizamos un estudio parecido a lo visto anteriormente pero analizado para un solo pokemon (Mewtwo) alterando entre 25% y 75% porcentaje de vida. Además, vamos a alternar entre los niveles 25, 50, 75 y 100. La siguientes figuras son con 25% de vida los niveles 25 y 75:

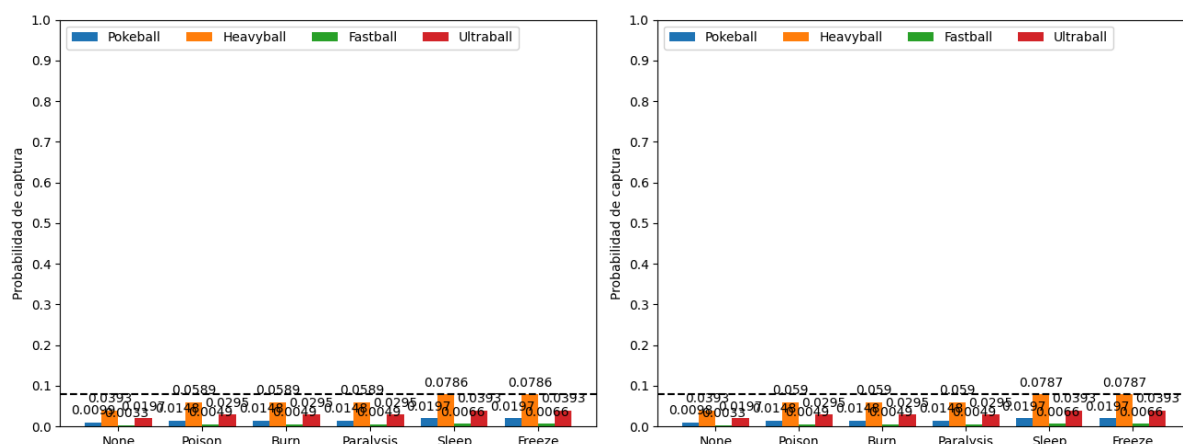


Figura 11 y 12. Probabilidad de captura de Mewtwo con 25% de vida en cada estado con nivel 25 y 75

Podemos visualizar que en ambos niveles, las probabilidades de captura son idénticas o muy parecidas. Esto es algo que se estudió en el inciso 2.2.3 y se llegó a la misma conclusión.

Los siguientes gráficos son con 75% de vida con los niveles 25 y 75:

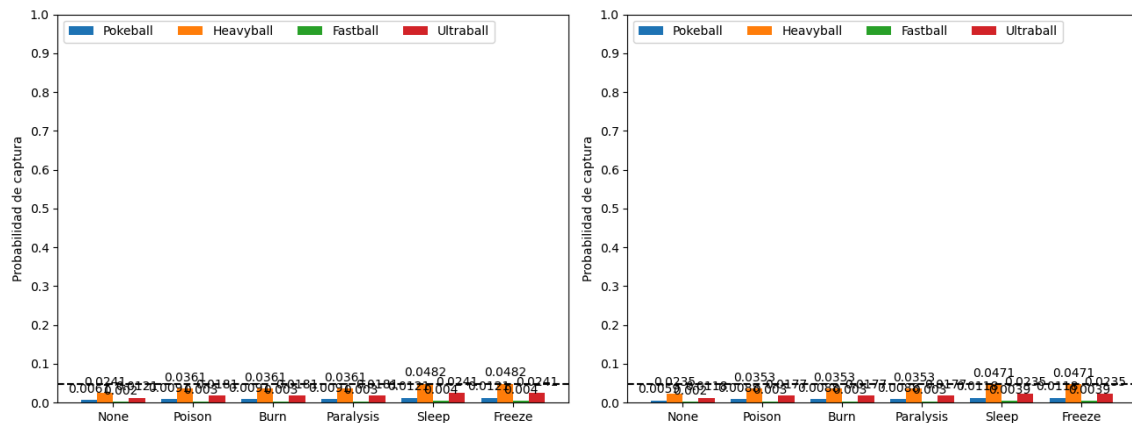


Figura 13 y 14. Probabilidad de captura de Mewtwo con 75% de vida en cada estado con nivel 25 y 75

Se puede ver que los valores son muy parecidos al igual que la comparación anterior. Entonces se llega a la misma conclusión, no hace falta tener en cuenta el nivel del pokemon a la hora de capturar uno.

3. Conclusiones

En este informe se analizaron los factores que influyen en la probabilidad de captura de un Pokémon al variar distintas propiedades de los mismos para cada uno de los tipos de pokeballs. Las conclusiones son las siguientes.

En primer lugar, se demuestra que la efectividad de las pokeballs varía considerablemente dependiendo del Pokémon que se intenta capturar. Por ejemplo, la Ultraball es la opción más efectiva para capturarlos en la mayoría de los casos, pero hay excepciones como en el caso de Mewtwo donde la Heavyball resulta ser la más eficaz. Además, para ciertos Pokémon como Snorlax, se obtuvo que la Fastball es más efectiva, remarcando que la probabilidad de captura aumenta si se elige una pokebola adecuada a las propiedades intrínsecas del Pokémon a capturar.

En segundo lugar, se concluye que hay condiciones de estado del Pokémon que aumentan la probabilidad de captura del mismo comparativamente con otras. Por ejemplo, *None*, *Paralysis*, *Burn* y *Poison* aumentan por igual la efectividad de captura comparadas con *Sleep* Y *Freeze*. Además, el análisis de la relación entre la salud del Pokémon y la efectividad de la captura concluyó que, en general, a medida que disminuye la salud del Pokémon aumenta su probabilidad de captura. Esto es independiente del tipo de pokebola utilizada. Por lo tanto, reducir la vida del pokémon aumenta la probabilidad de capturarlo.

En cuanto al nivel del Pokémon, se concluye que este no tiene un impacto significativo en las probabilidad de captura comparado con la salud y el estado.

Además, para los estudios de las distintas combinaciones de porcentaje de vida, pokeballs y status effects, resultó fructuoso el estudio ya que se puede ver que hay combinaciones de status effects y porcentaje de vida que aumentan considerablemente la probabilidad de captura. De igual manera, la variación de

nivel no tiene un efecto considerable para la probabilidad de captura por lo que su consideración es omisible.

Como conclusión final, se puede distinguir una tendencia hacia ciertos aspectos que sí hacen que aumente la probabilidad, por ejemplo disminuir el valor de vida, aplicarle algún estado y utilizar Ultraball.

4. Apéndice

A continuación se presentan gráficos adicionales que sustentan la información de los ejercicios 2d y 2e., correspondientes a los incisos 2.2.4 y 2.2.5

- 2d

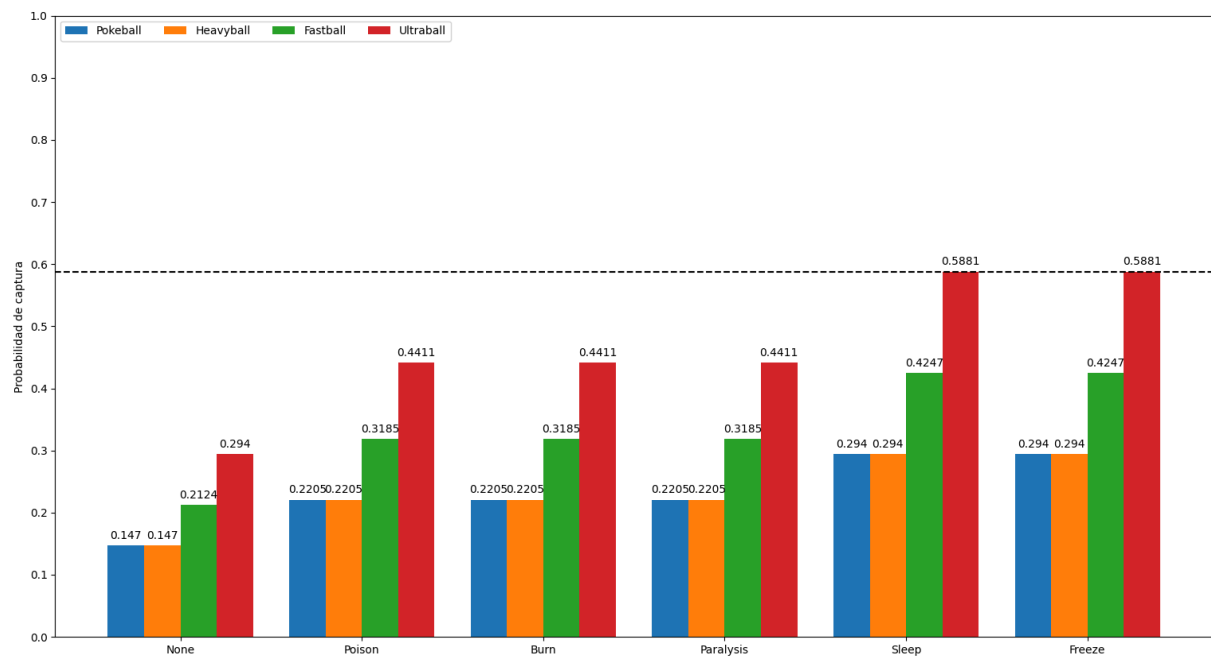


Figura 15. Onix con 25% porcentaje de vida

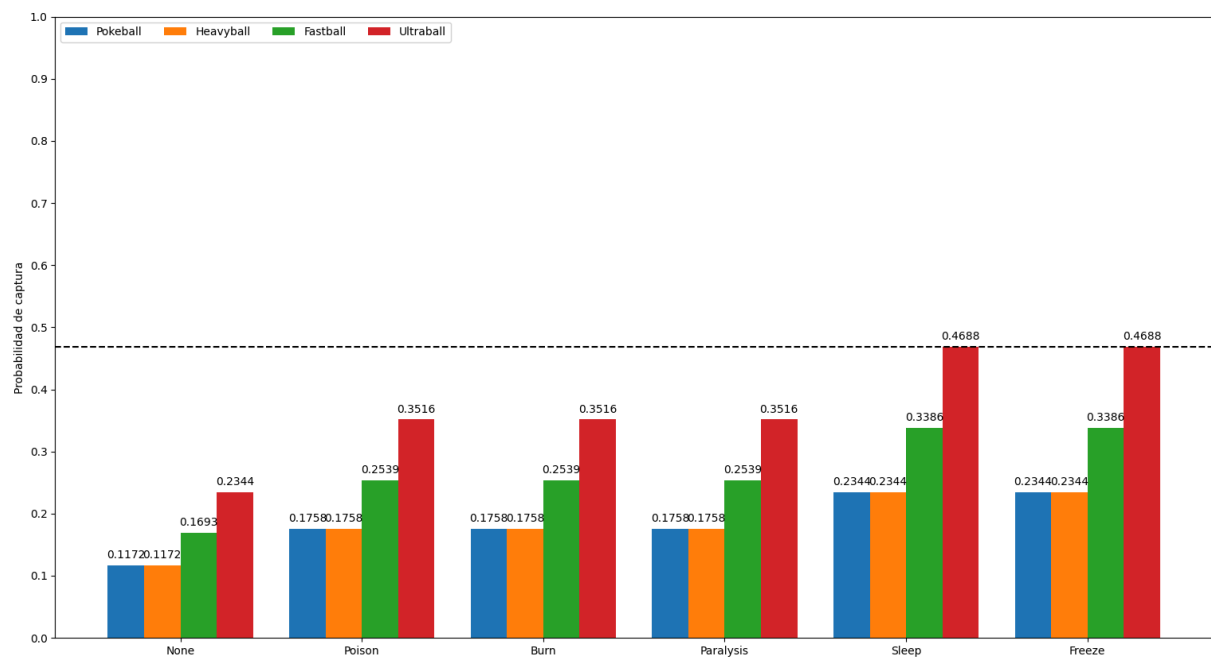


Figura 16. Onix con 50% de porcentaje de vida

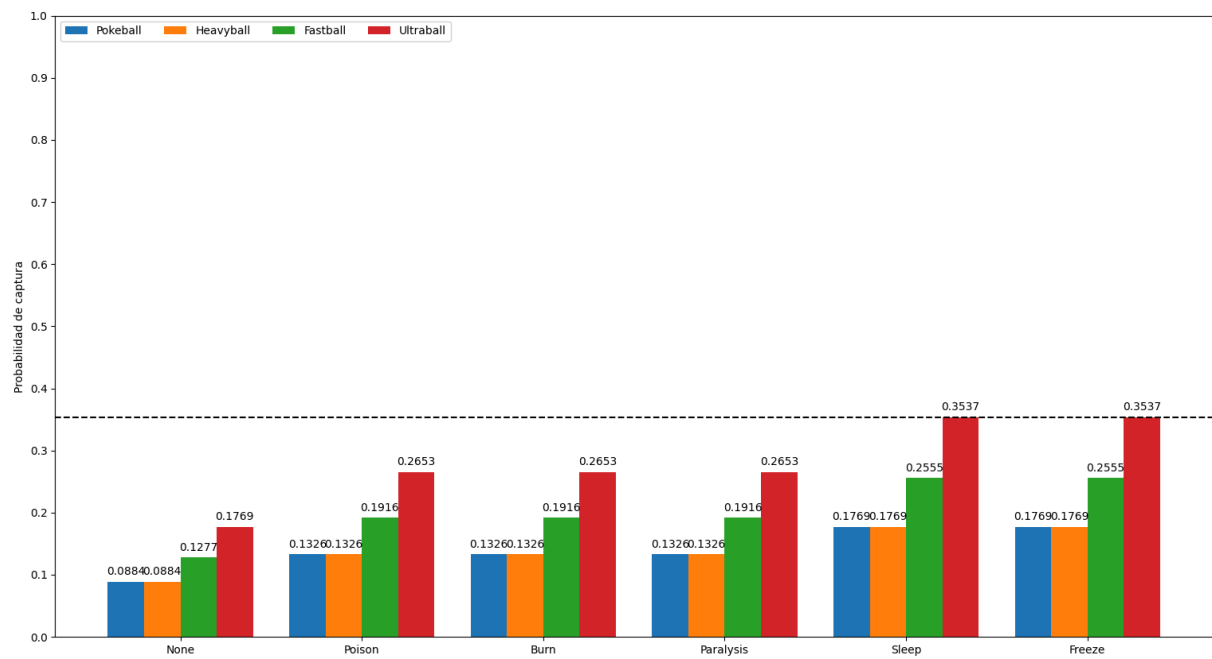


Figura 17. Onix con 75% de porcentaje de vida

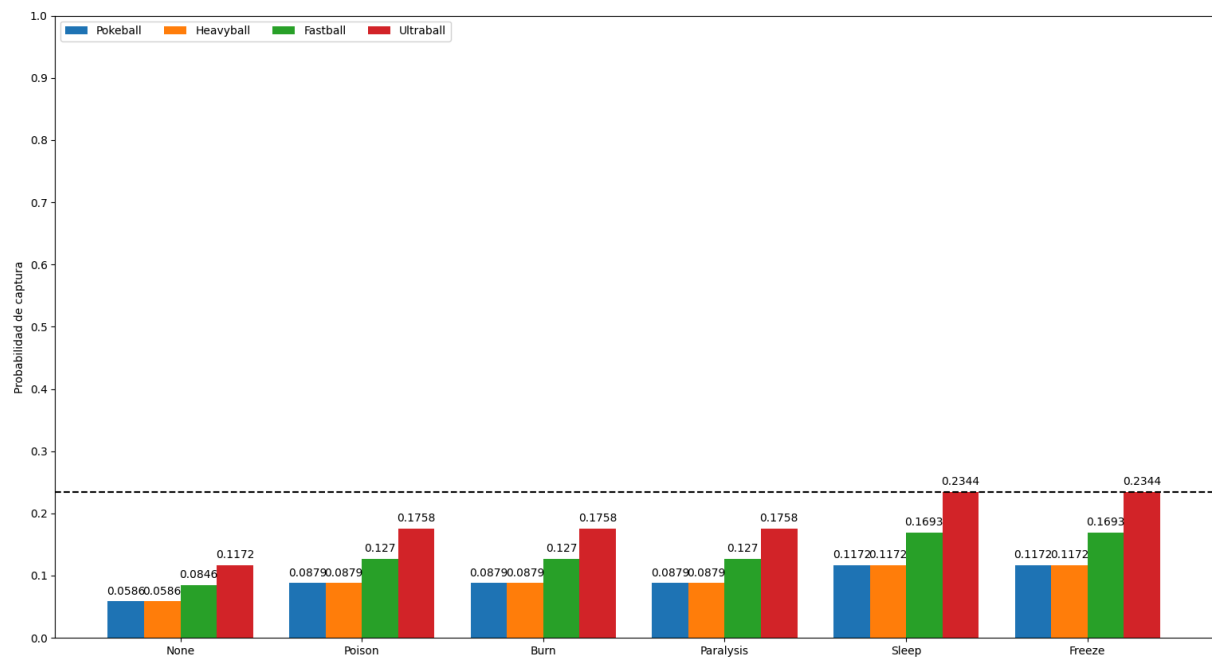


Figura 18. Onix con 100% de porcentaje de vida

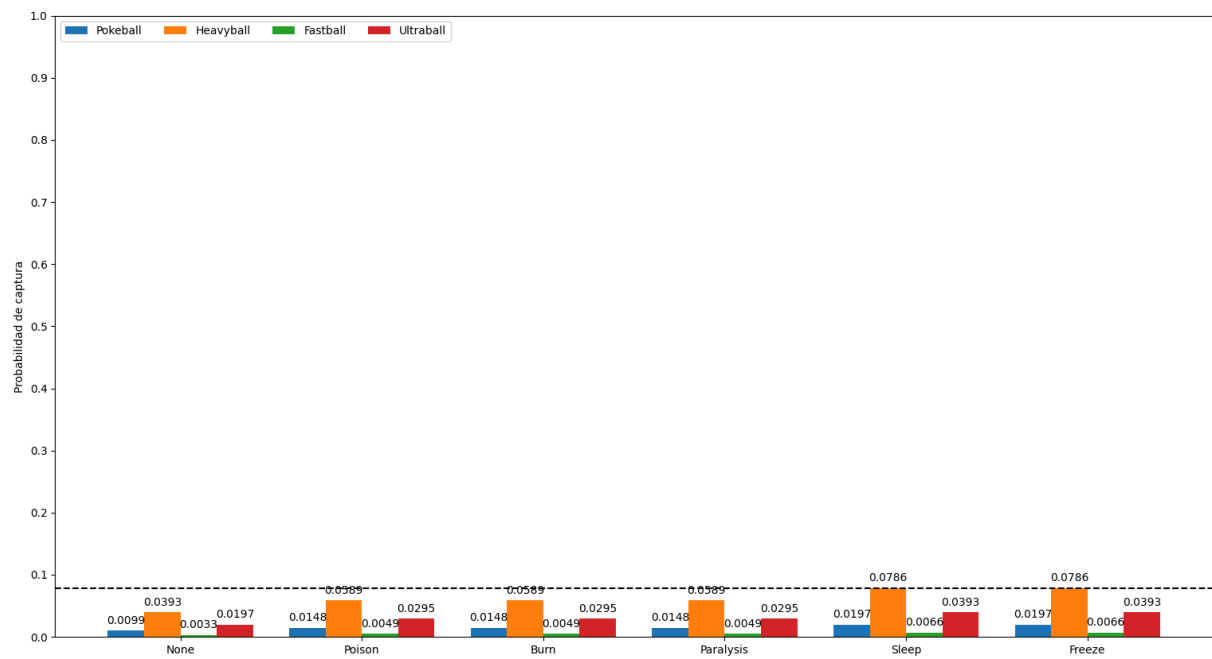


Figura 19. Mewtwo con 25% de porcentaje de vida

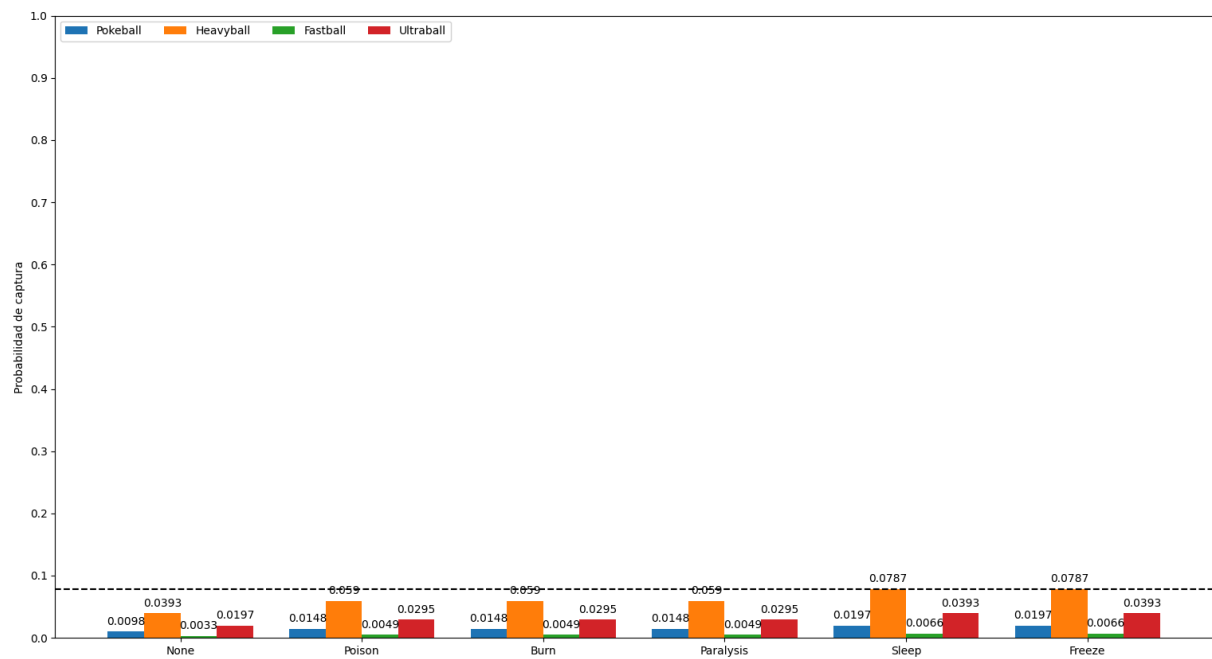


Figura 20. Mewtwo con 50% de porcentaje de vida

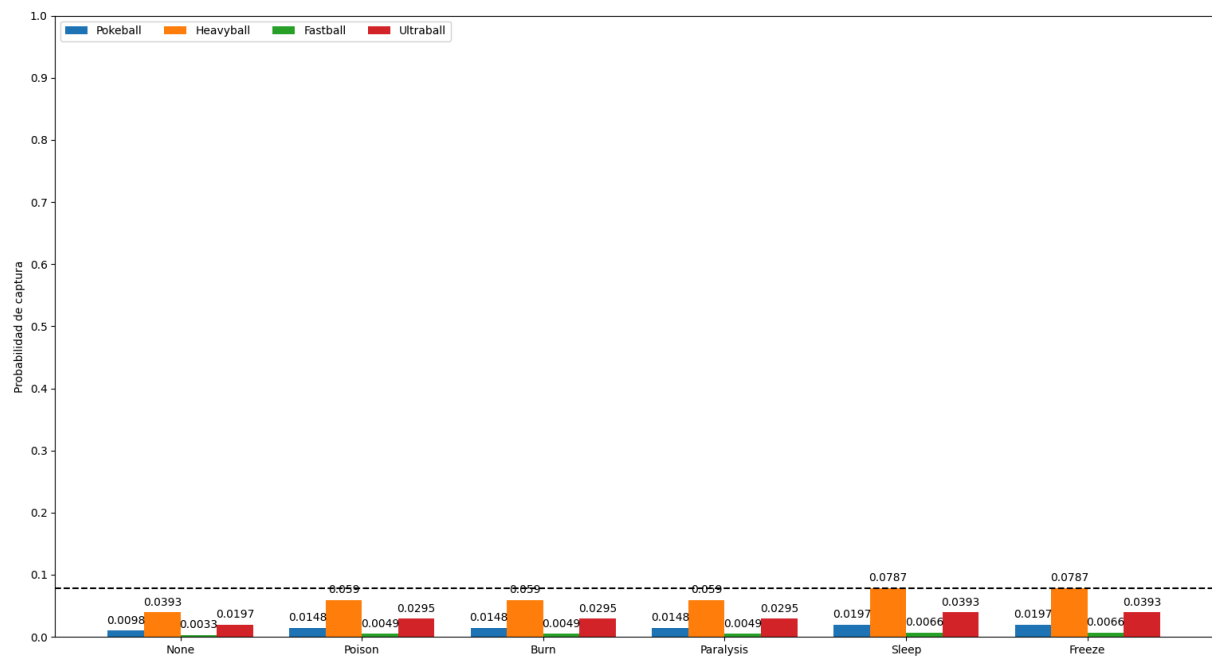


Figura 21. Mewtwo con 75% de porcentaje de vida

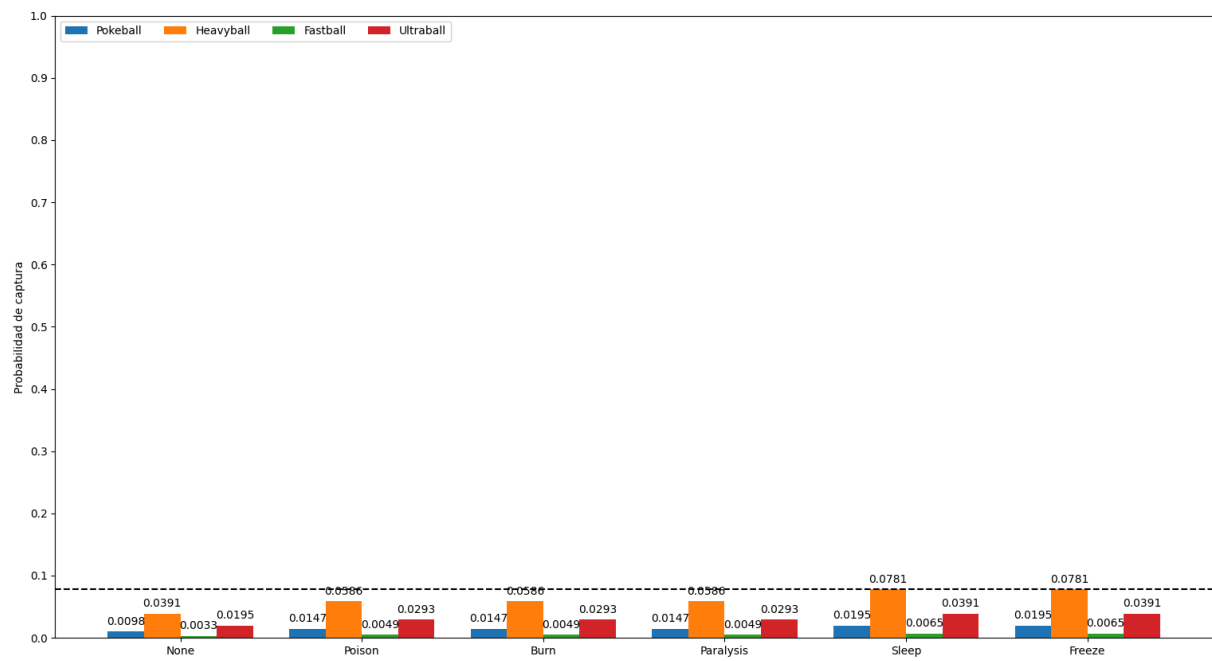


Figura 22. Mewtwo con 100% de porcentaje de vida

- 2e

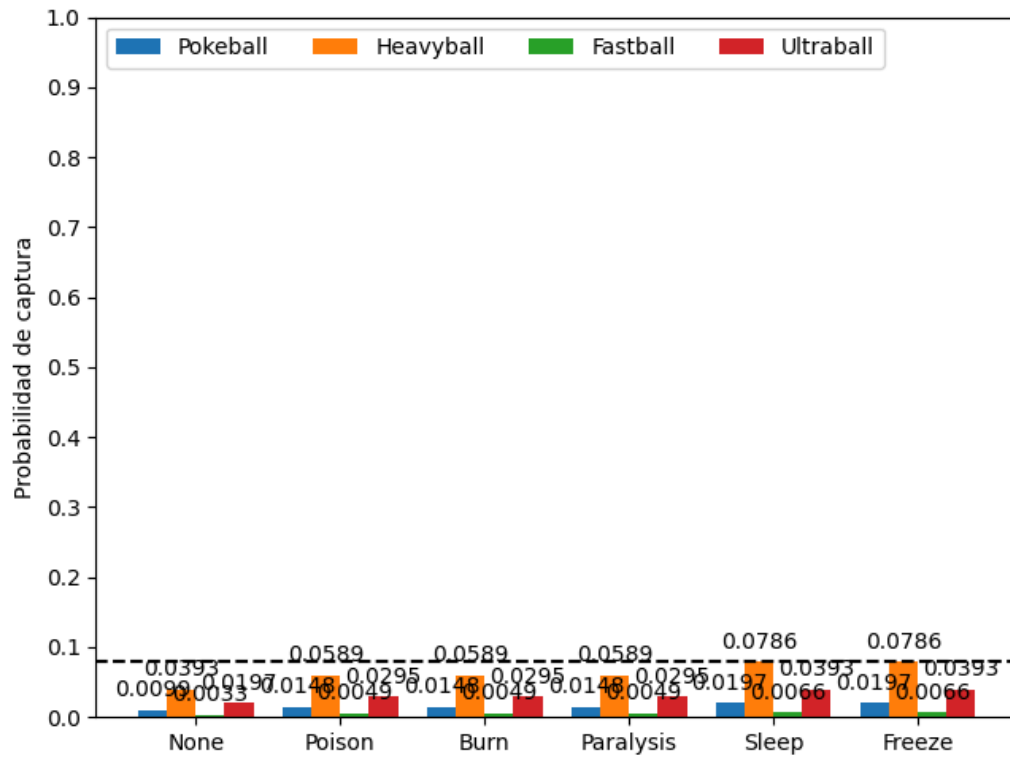


Figura 23. Mewtwo con 25% de porcentaje de vida y nivel 25

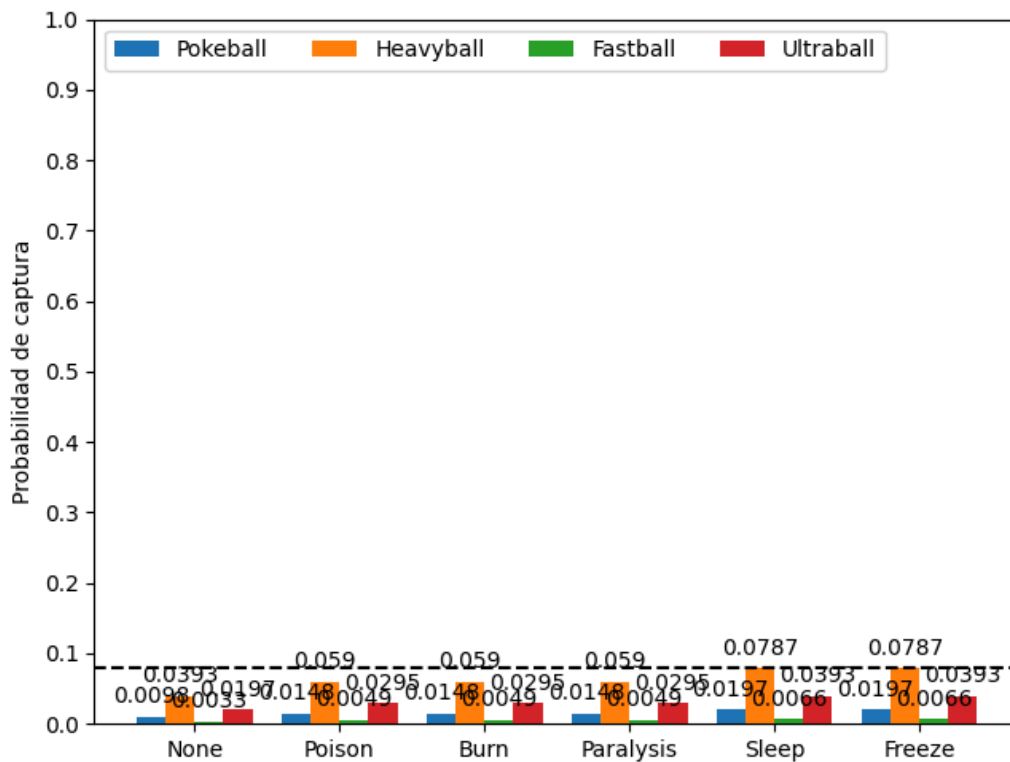


Figura 24. Mewtwo con 25% de porcentaje de vida y nivel 50

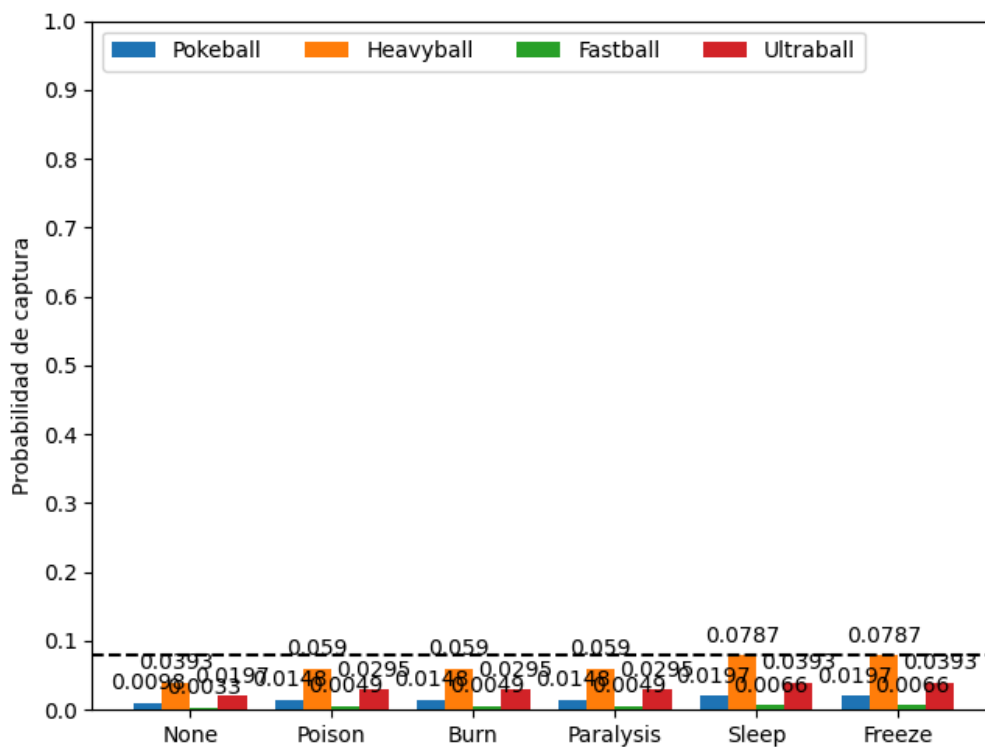


Figura 25. Mewtwo con 25% de porcentaje de vida y nivel 75

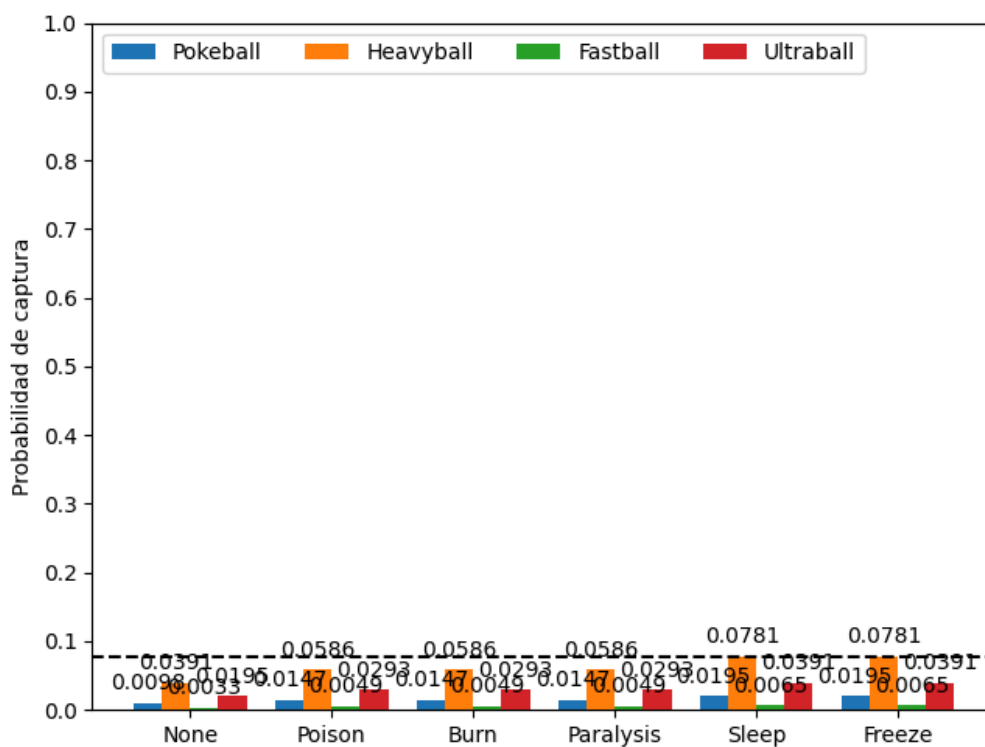


Figura 26. Mewtwo con 25% de porcentaje de vida y nivel 100

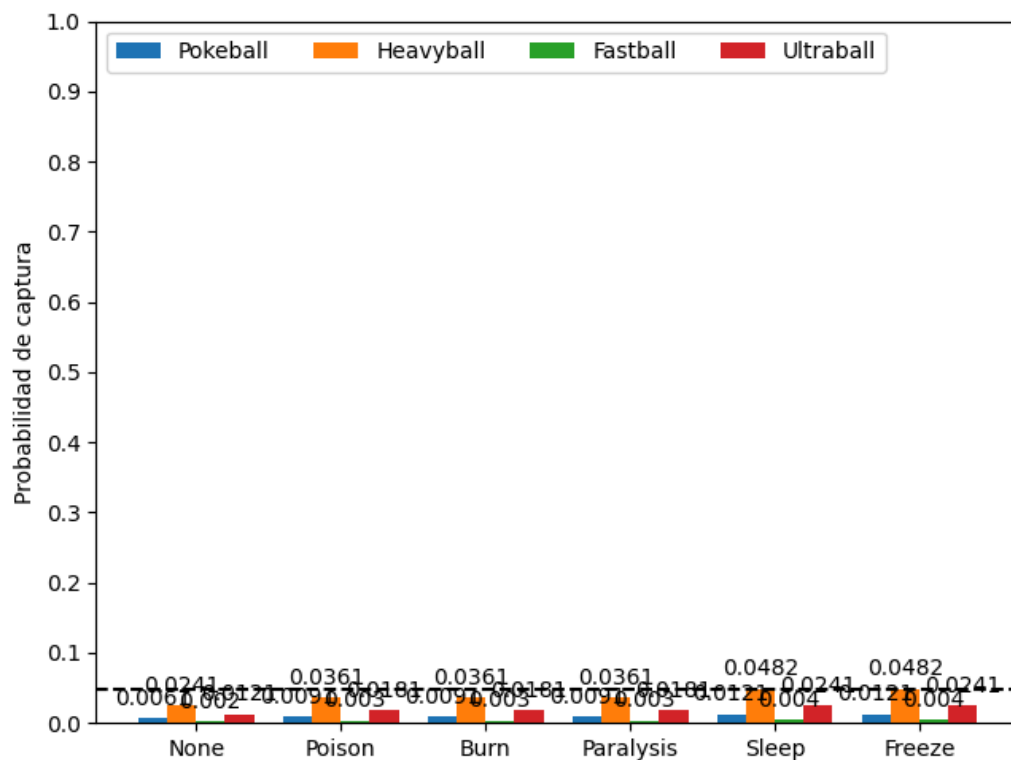


Figura 27. Mewtwo con 75% de porcentaje de vida y nivel 25

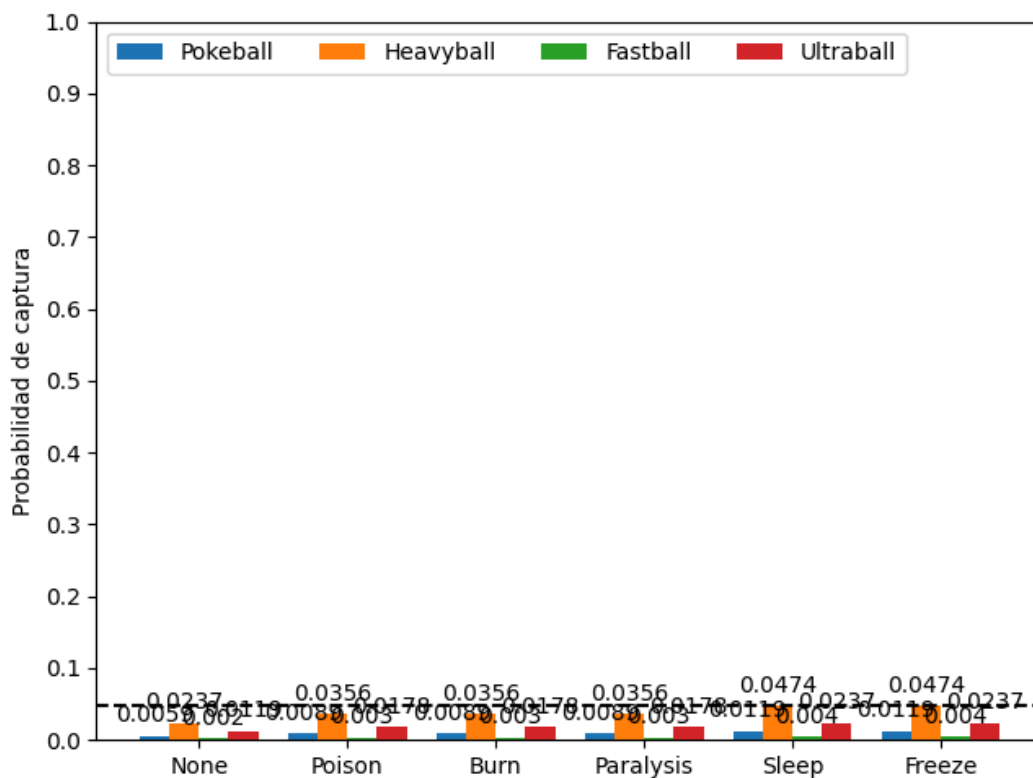


Figura 28. Mewtwo con 75% de porcentaje de vida y nivel 50

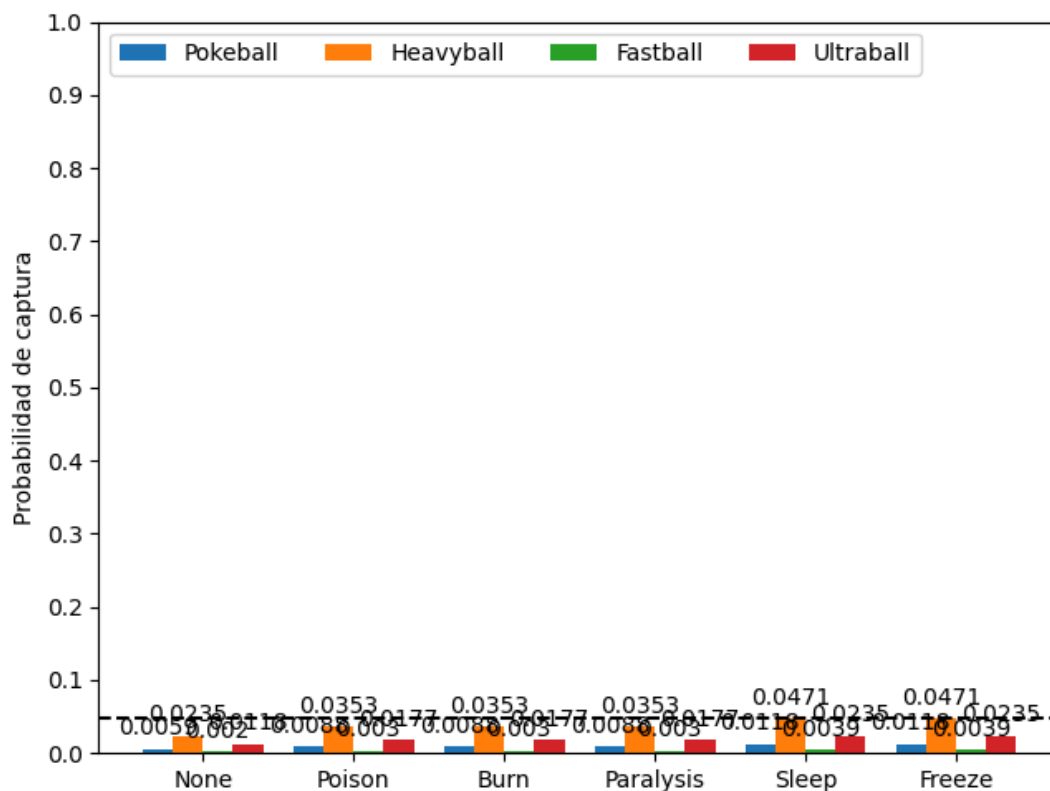


Figura 29. Mewtwo con 75% de porcentaje de vida y nivel 75

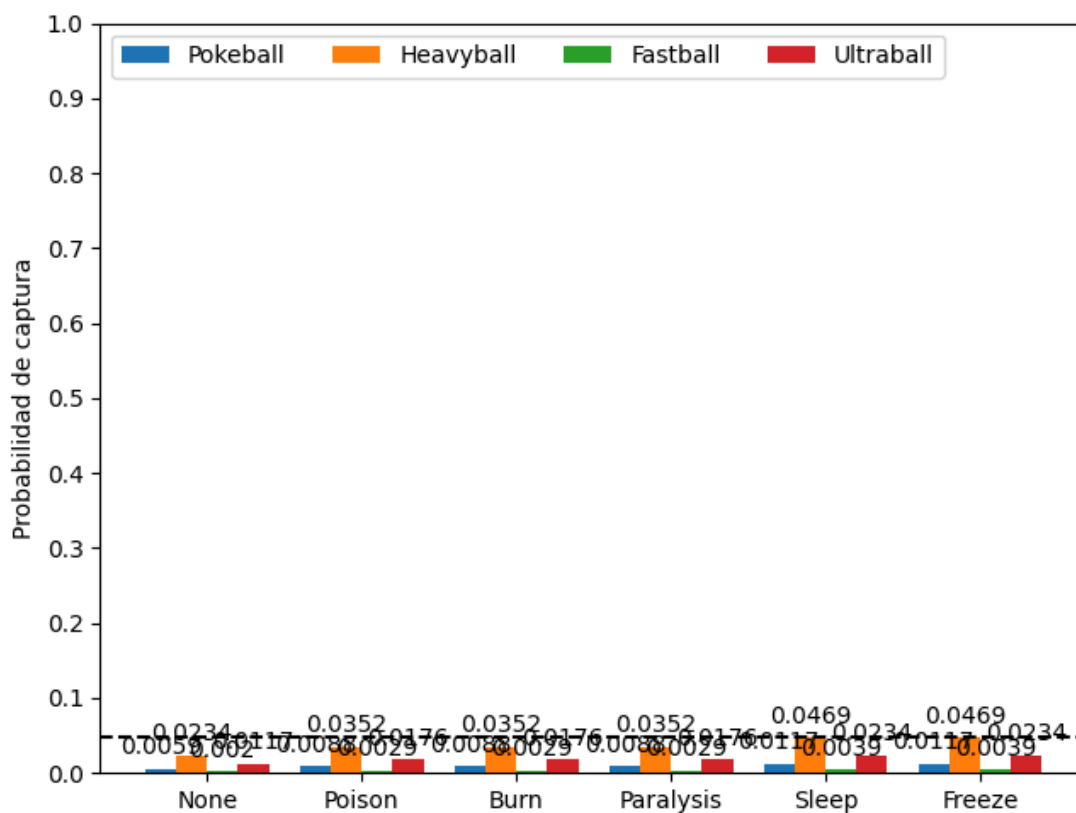


Figura 30. Mewtwo con 75% de porcentaje de vida y nivel 100