



INSTITUTO TECNOLÓGICO DE BUENOS AIRES

Sistemas De Inteligencia Artificial: TP 0

TRABAJO PRÁCTICO 0

Grupo 1:

Burgos Sosa, José León (61525)

Matilla, Juan Ignacio (60459)

Curti, Pedro (61616)

Panighini, Franco (61258)

Profesores:

Ramele, Rodrigo

Índice

| | |
|--|-----------|
| 1. GitHub | 1 |
| 1.1. Repositorio | 1 |
| 2. Ejercicios | 1 |
| 2.1. Ejercicio 1 - Acerca de pokebolas | 1 |
| 2.1.1. A | 1 |
| 2.1.2. B | 3 |
| 2.2. Ejercicio 2 - Acerca del estado del Pokemon | 4 |
| 2.2.1. A | 4 |
| 2.2.2. B | 8 |
| 2.2.3. C | 10 |
| 2.2.4. D | 11 |
| 2.2.5. E | 13 |
| 3. Anexo | 17 |
| 3.1. Formula capture sin noise. | 17 |

1. GitHub

1.1. Repositorio

<https://github.com/juanIgnacioMatilla/sia-tp0>

2. Ejercicios

2.1. Ejercicio 1 - Acerca de pokebolas

2.1.1. A

| | |
|----|--|
| A) | Ejecutando la función 100 veces, para cada Pokémon en condiciones ideales (HP: 100 %, LVL 100), ¿cuál es la probabilidad de captura promedio para cada Pokébola? |
|----|--|

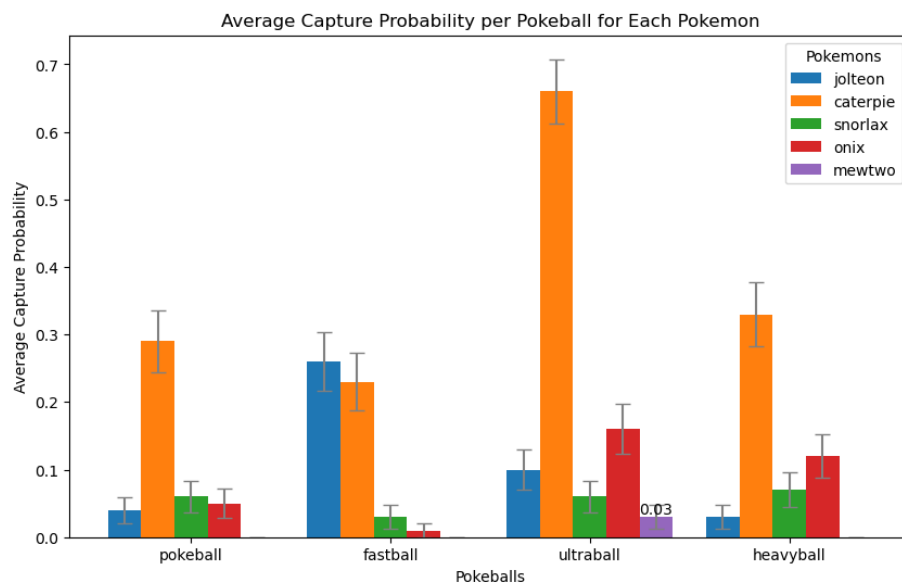


Figura 1: Probabilidad de capturar cada pokemon con cada pokebola.

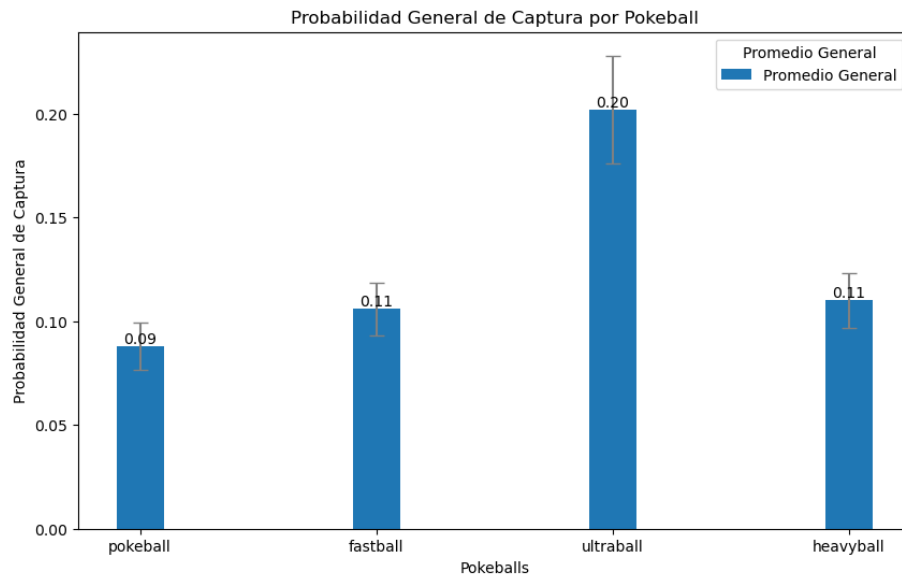


Figura 2: Probabilidad de capturar promedio de cada pokebola.

Como vemos en la Figura 1, podemos observar las diferentes probabilidades de captura de cada Pokébola para cada Pokémon al intentar 100 veces para cada combinación. Podemos visualizar que Caterpie tiene la mayor probabilidad de captura en todas las Pokébolas. Jolteon muestra una probabilidad de captura moderada, que es más alta con la Fastball y la Ultraball. Snorlax es el segundo pokemon con menor probabilidad de captura, seguido por onix, pero mejor que Mewtwo. Mewtwo tiene probabilidades de captura muy bajas en todas las Pokébolas, indicando que es mucho más difícil de capturar. En general, como vemos en el gráfico de la Figura 2 la Ultraball parece ser la más efectiva para capturar la mayoría de los Pokémon.

2.1.2. B

| | |
|----|--|
| B) | ¿Es cierto que algunas Pokébolas son más o menos efectivas dependiendo de las propiedades intrínsecas de cada Pokémon? Justificar. |
|----|--|

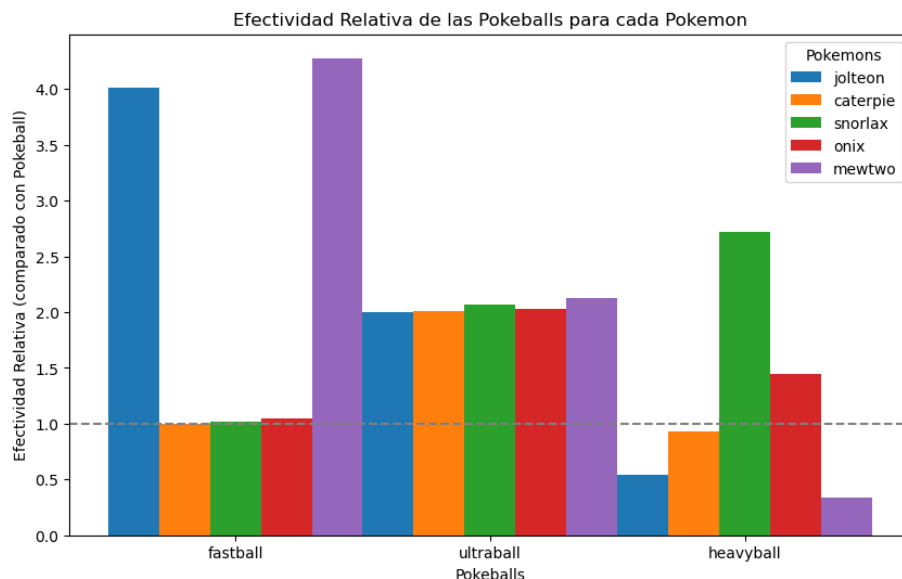


Figura 3: Efectividad de una pokeball para distintos pokemones respecto de la pokeball default.

Para este punto detectamos que utilizar solo 100 tiradas, la varianza estocástica, inherente del experimento, arrojaba distintos gráficos cada vez. Por eso comenzamos a subir la cantidad de intentos de captura totales para cada pokemon con cada PokeBall. Con unas 100000 tiradas, los gráficos obtenidos se vuelven consistentes, como el de la Figura 3. Cabe destacar, los datos de cada PokeBall están normalizados con los datos de la PokeBall tradicional. Basándonos en el análisis de este mismo, podemos obtener varias conclusiones interesantes.

Veamos que la UltraBall, independientemente del pokemon, posee casi el doble de efectividad que la PokeBall tradicional.

Luego, la FastBall, es idéntica, prácticamente, que la PokeBall tradicional, salvo para dos casos, Jolteon y Mewtwo. Esto se debe a la velocidad de los mismos. Ambos con una velocidad superior a las 100 unidades, se encuentran beneficiados por su uso, que es 4 veces más efectivo que la PokeBall tradicional.

Finalmente, la HeavyBall, solo presenta una mejoría para Onyx y Snorlax. Estos pokemones son particularmente pesados. Además estas mejorías no son idénticas o proporcionales, sino que, Snorlax incluso teniendo menor *catch rate*, presenta una mejora aun superior que la de Onyx. Esto nos lleva a suponer que a mayor peso mayor es la mejora y que no depende del *catch rate*, sino que debe ser plana o proporcional al peso únicamente.

Para resumir, la decisión de que PokeBall utilizar, esta profundamente relacionada a la especie del Pokemon que se desea capturar y sus características intrínsecas.

2.2. Ejercicio 2 - Acerca del estado del Pokemon

La metodología del experimento a continuación y el subsiguiente (referirse a 2.2.1 y 2.2.2) utiliza el principio de *ceteris paribus*. Buscamos mantener constantes todas las variables excepto la que buscamos evaluar, en el caso particular de la sección 2.2.1, el efecto de salud en el que se encuentra el Pokemon. Es por esto que para ambos incisos decidimos únicamente considerar la PokeBall, ya que la UltraBall parece ser una PokeBall más efectiva y las otras, por lo visto en incisos previos, tienen efectos distintos para distintos Pokemones, opacando así la influencia, si es que la hubiera, de los efectos de salud sobre la probabilidad de captura.

2.2.1. A

| | |
|----|---|
| A) | ¿Las condiciones de salud tienen algún efecto sobre la efectividad de la captura? Si es así, ¿cuál es más o menos efectiva? |
|----|---|

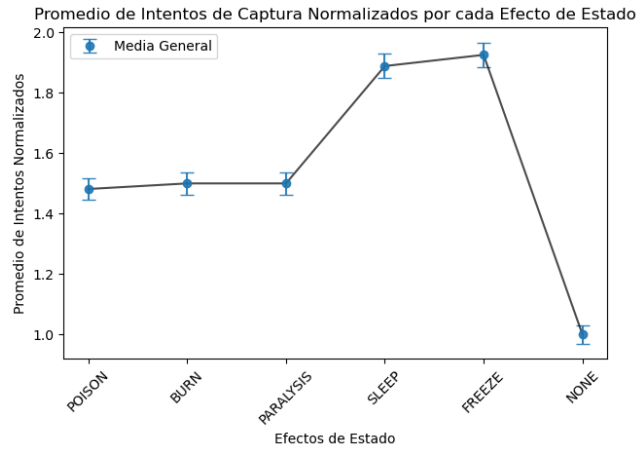


Figura 4: Probabilidad de captura según efectos de salud

Aclaración pertinente, los resultados de los efectos de salud fueron normalizados, con **NONE**, que representa un Pokemon que no está bajo ningún estado alterado de salud, para reducir el posible ruido del azar en la muestra y aislar el efecto de los distintos estados de salud.

Luego de analizar la figura 4 podemos concluir que las condiciones de salud afectan significativamente la efectividad de la captura de Pokémon. Los status effects **SLEEP** y **FREEZE** son los que se mostraron más efectivos con aumentos de la tasa de éxito de captura de entre 1.8 y 2 veces, lo que los convierte en las opciones preferidas al intentar capturar Pokémon. En contraste, los status effects **PARALYSIS**, **BURN** y **POISON** son menos efectivos y no mejoran las posibilidades de captura tanto como **SLEEP** y **FREEZE**. Inducir el sueño o la congelación, y en un efecto menor, quemar, paralizar o envenenar a un Pokémon antes de intentar capturarlo dará como resultado mejores posibilidades estadísticas de capturarlo. Aunque cabe recordar, que la conveniencia o facilidad de aplicar estos estados, escapa del análisis. Por ejemplo, aunque **PARALYSIS**, **BURN** y **POISON** muestren unas mejorías similares, los últimos dos reducen la vida periódicamente, volviéndolos arriesgados si se combinase con otras estrategias como la vida baja, cosa que estudiaremos a continuación.

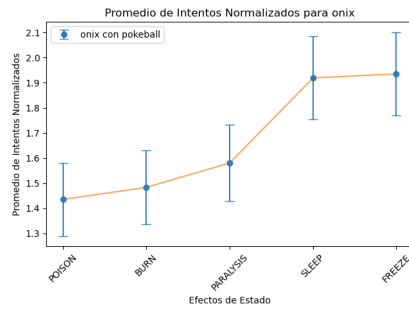


Figura 5: Probabilidad de captura en función de condiciones de salud para Onix

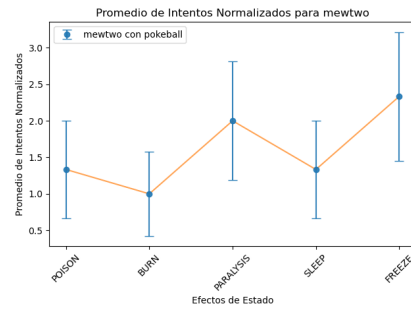


Figura 6: Probabilidad de captura en función de condiciones de salud para Mewtwo

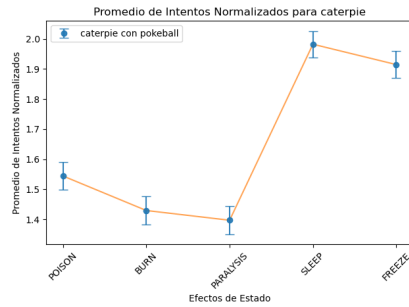


Figura 7: Probabilidad de captura en función de condiciones de salud para Caterpie

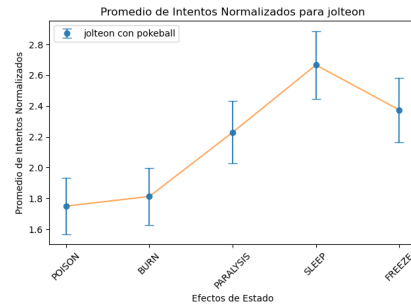


Figura 8: Probabilidad de captura en función de condiciones de salud para Jolteon

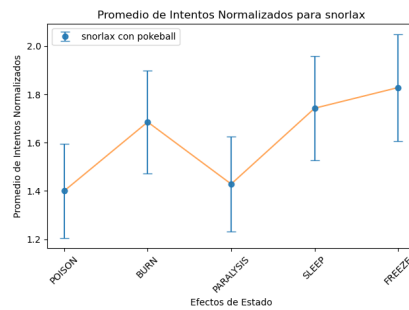


Figura 9: Probabilidad de captura en función de condiciones de salud para Snorlax

Estos gráficos muestran cómo cada Pokémon se ve afectado individualmente por los status effects. Todos siguen una tendencia similar: PARALYSIS, BURN y POISON aumentan moderadamente las posibilidades de captura, SLEEP y FREEZE aumentan en mayor medida las posibilidades de captura.

2.2.2. B

| | |
|----|---|
| B) | ¿Cómo afectan los puntos de vida a la efectividad de la captura? Sugerencia: Elegir uno o dos Pokémon y manteniendo el resto de los parámetros constantes, calcular la probabilidad de captura para distintos HP % |
|----|---|

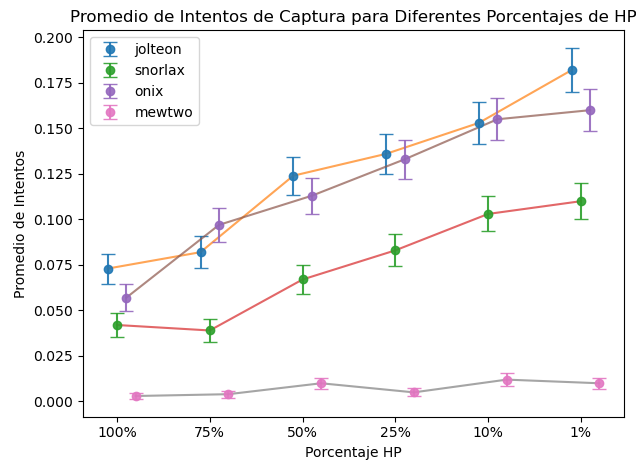


Figura 10: Probabilidad de captura segun el nivel de salud

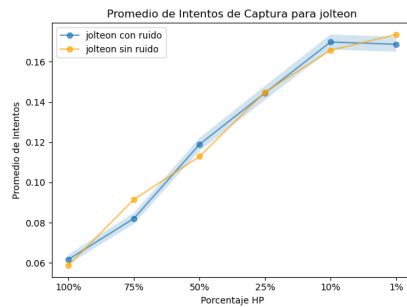


Figura 11: Probabilidad de captura de Jolteon segun el nivel de salud con ruido de 0.15

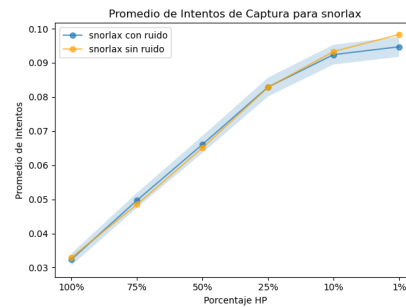


Figura 12: Probabilidad de captura de Snorlax segun el nivel de salud con ruido de 0.15

Recordando las aclaraciones hechas, como podemos ver en la figura 10, todas las curvas son crecientes. Esto refleja que, para todo pokemon, independientemente de sus propiedades intrínsecas de especie, el nivel actual afectara las

posibilidades de su captura, y esta relación es proporcionalmente inversa. Cabe destacar que estas pendientes tienden a ser menos marcadas pasado el umbral de 10 % de vida máxima actual.

Bajar el HP de un Pokémon aumenta significativamente la probabilidad de capturarlo, como lo demuestra la disminución en el número medio de intentos necesarios en porcentajes de HP más bajos. Este efecto es más pronunciado en ciertos Pokémon, como Jolteon y Onix y menos en otros como Snorlax, pero es una tendencia general en la mayoría de los Pokémon analizados. El único valor atípico es MEWTWO que incluso en porcentajes de HP bajos sigue siendo muy difícil de capturar, atribuimos esto a su ínfimo *catch rate*. Sin embargo, todavía sigue, de una manera mucho menos marcada, la tendencia general de ser más fácil de capturar a medida que disminuye HP. En términos generales, reducir el HP de un Pokémon que queremos capturar tanto como sea posible aumentará las posibilidades de una captura exitosa.

2.2.3. C

| | |
|----|---|
| C) | ¿Qué parámetros son los que más afectan la probabilidad de captura? |
|----|---|

1. **Tipo de Pokéball:** El tipo de Pokéball utilizado afecta significativamente la probabilidad de captura. Por ejemplo, la Fast Ball generalmente tiene el menor número de intentos medios, lo que indica una mayor efectividad, mientras que la Heavy Ball a menudo tiene el mayor número de intentos medios, lo que indica una menor efectividad. Sin embargo, la elección de la Pokéball también depende del Pokémon específico y sus propiedades. El ejemplo de Snorlax es el mas revelador. La Heavy Ball tiene la peor media, sin embargo en casos puntuales como Snorlax, es incluso más efectiva que la Ultra Ball (Revisitar figura 3).
2. **Efecto de Estado:** Los efectos de estado como el sueño (**SLEEP**) y el congelamiento (**FREEZE**) mejoran la probabilidad de captura en comparación con ningún efecto de estado (**NONE**). Por ejemplo, los intentos medios son generalmente más bajos cuando Snorlax está dormido o congelado. Sin embargo, el resto son prácticamente iguales en cuanto a la mejoría que ofrecen. Cabe destacar que los efectos como el veneno (**POISON**) y la quemadura (**BURN**) son tan efectivos como la parálisis (**PARALYSIS**) técnicamente, pero trasladado a la realidad efectiva, uno corre el riesgo de matar al Pokémon, ya que les reduce la vida ronda a ronda. Por tanto, su efectividad estadística se ve desplazada por el riesgo que no figura en nuestros cálculos pero que en un juego uno debe tener en cuenta.
3. **Porcentaje de HP:** Los porcentajes de HP más bajos generalmente resultan en menos intentos medios, lo que indica una mayor probabilidad de captura. Por ejemplo, Snorlax con 1 % de HP es más fácil de capturar que con 100 % de HP. Esto es transversal para todos los pokemones y no se ve afectado por las características intrínsecas de la especie.
4. **Nivel:** El nivel de Snorlax también afecta la probabilidad de captura, pero el impacto es menos pronunciado en comparación con los otros parámetros. Los niveles más altos tienden a aumentar ligeramente el número de intentos medios requeridos.

2.2.4. D

| | |
|-----------|---|
| D) | Teniendo en cuenta uno o dos Pokémon distintos: ¿Qué combinación de condiciones (propiedades mutables) y Pokéball conviene utilizar para capturarlos? |
|-----------|---|

| HP | Poké Ball | Estado | Intentos Medios |
|--------|-----------|-----------|-----------------|
| 1.0 % | Fast Ball | POISON | 1.00 |
| 1.0 % | Fast Ball | BURN | 1.00 |
| 1.0 % | Fast Ball | PARALYSIS | 1.00 |
| 25.0 % | Fast Ball | SLEEP | 1.00 |
| 25.0 % | Fast Ball | FREEZE | 1.00 |

Cuadro 1: Mejores combinaciones de parámetros de captura para Jolteon

| HP | Poké Ball | Estado | Intentos Medios |
|-------|------------|--------|-----------------|
| 1.0 % | Heavy Ball | SLEEP | 0.51 |

Cuadro 2: Mejores combinaciones de parámetros de captura para Snorlax

| HP | Poké Ball | Estado | Intentos Medios |
|-------|------------|--------|-----------------|
| 1.0 % | Ultra Ball | FREEZE | 0.70 |

Cuadro 3: Mejores combinaciones de parámetros de captura para Onix

| HP | Poké Ball | Estado | Intentos Medios |
|-------|-----------|--------|-----------------|
| 1.0 % | Fast Ball | FREEZE | 0.09 |

Cuadro 4: Mejores combinaciones de parámetros de captura para Mewtwo

En el caso de Jolteon podemos notar que la combinación óptima para capturarlo se logra utilizando la fastball. En el caso de que tenga el status effect SLEEP la probabilidad de captura se maximiza con el pokemon teniendo 25 % de HP, es decir que no es necesario llevarlo a 1 % de HP como en el resto de los casos ejemplificados.

Por haber jugado al pokemon previamente, la mejor combinación de condiciones para la mayoría de los pokémon, sería utilizar la Ultraball con el pokemon con **SLEEP** o **FREEZE** y la vida baja. Esto es así para la gran mayoría de los casos, pero, en el caso de los pokémones con los que experimentamos podemos ver algunas excepciones. Estas serían pokemon muy rápidos (como Jolteon y Mewtwo) o pokémon pesados (como Snorlax) en combinación con los status effects de **SLEEP** o **FREEZE** y la vida baja.

2.2.5. E

| | |
|-----------|--|
| E) | A partir del punto anterior, ¿sería efectiva otra combinación de parámetros teniendo en cuenta un nivel del Pokémon más bajo (o más alto)? |
|-----------|--|

| Nivel | HP | Poké Ball | Estado | Tasa de éxito |
|------------|-------|-----------|-----------|---------------|
| 1 | 1.0 % | Fast Ball | SLEEP | 1.00 |
| 1 | 1.0 % | Fast Ball | FREEZE | 1.00 |
| 1 | 1.0 % | Fast Ball | PARALYSIS | 1.00 |
| 1 | 1.0 % | Fast Ball | BURN | 1.00 |
| 1 | 1.0 % | Fast Ball | POISON | 1.00 |
| 100 | 1.0 % | Fast Ball | POISON | 1.00 |
| 100 | 1.0 % | Fast Ball | BURN | 1.00 |
| 100 | 1.0 % | Fast Ball | PARALYSIS | 1.00 |
| 100 | 1.0 % | Fast Ball | SLEEP | 1.00 |
| 100 | 1.0 % | Fast Ball | FREEZE | 1.00 |

Cuadro 5: Top 5 mejores combinaciones de parámetros para la captura de Jolteon

| Nivel | HP | Poké Ball | Estado | Tasa de éxito |
|------------|-------|------------|-----------|---------------|
| 1 | 1.0 % | Heavy Ball | SLEEP | 0.49 |
| 1 | 1.0 % | Heavy Ball | FREEZE | 0.48 |
| 1 | 1.0 % | Ultra Ball | SLEEP | 0.38 |
| 1 | 1.0 % | Ultra Ball | FREEZE | 0.38 |
| 1 | 1.0 % | Heavy Ball | PARALYSIS | 0.36 |
| 100 | 1.0 % | Heavy Ball | SLEEP | 0.51 |
| 100 | 1.0 % | Heavy Ball | FREEZE | 0.50 |
| 100 | 1.0 % | Ultra Ball | FREEZE | 0.39 |
| 100 | 1.0 % | Ultra Ball | SLEEP | 0.39 |
| 100 | 1.0 % | Heavy Ball | BURN | 0.38 |

Cuadro 6: Top 5 mejores combinaciones de parámetros para la captura de Snorlax

| Nivel | HP | Poké Ball | Estado | Tasa de éxito |
|------------|-------|------------|-----------|---------------|
| 1 | 1.0 % | Ultra Ball | FREEZE | 0.66 |
| 1 | 1.0 % | Ultra Ball | SLEEP | 0.66 |
| 1 | 1.0 % | Ultra Ball | PARALYSIS | 0.50 |
| 1 | 1.0 % | Ultra Ball | BURN | 0.49 |
| 1 | 1.0 % | Heavy Ball | SLEEP | 0.49 |
| 100 | 1.0 % | Ultra Ball | SLEEP | 0.71 |
| 100 | 1.0 % | Ultra Ball | FREEZE | 0.70 |
| 100 | 1.0 % | Ultra Ball | POISON | 0.53 |
| 100 | 1.0 % | Ultra Ball | PARALYSIS | 0.52 |
| 100 | 1.0 % | Ultra Ball | BURN | 0.52 |

Cuadro 7: Top 5 mejores combinaciones de parámetros para la captura de Onix

| Nivel | HP | Poké Ball | Estado | Tasa de éxito |
|------------|-------|-----------|-----------|---------------|
| 1 | 1.0 % | Fast Ball | FREEZE | 0.09 |
| 1 | 1.0 % | Fast Ball | SLEEP | 0.09 |
| 1 | 1.0 % | Fast Ball | BURN | 0.07 |
| 1 | 1.0 % | Fast Ball | PARALYSIS | 0.07 |
| 1 | 1.0 % | Fast Ball | POISON | 0.07 |
| 100 | 1.0 % | Fast Ball | SLEEP | 0.10 |
| 100 | 1.0 % | Fast Ball | FREEZE | 0.10 |
| 100 | 1.0 % | Fast Ball | BURN | 0.07 |
| 100 | 1.0 % | Fast Ball | POISON | 0.07 |
| 100 | 1.0 % | Fast Ball | PARALYSIS | 0.07 |

Cuadro 8: Top 5 mejores combinaciones de parámetros para la captura de Mewtwo

Como podemos ver, el cambio en nivel no provoca una mutación en las mejores combinaciones, simplemente puede producir una pequeña variación en la media. Esto tiene sentido, ya que el nivel aumenta el max HP (+ 1 por nivel), y este parámetro esta tanto en el denominador como numerador de la fórmula de catch (ver anexo: Formula 1). Si bien, no afectan a la formula en igual magnitud, es probable que por lo menos parcialmente se cancelen.

3. Anexo

3.1. Formula capture sin noise.

$$capture_rate = \frac{1 + (3 \max_hp - 2 \text{ curr_hp}) * catch_rate * ball_rate * status}{3 \max_hp} \quad (1)$$