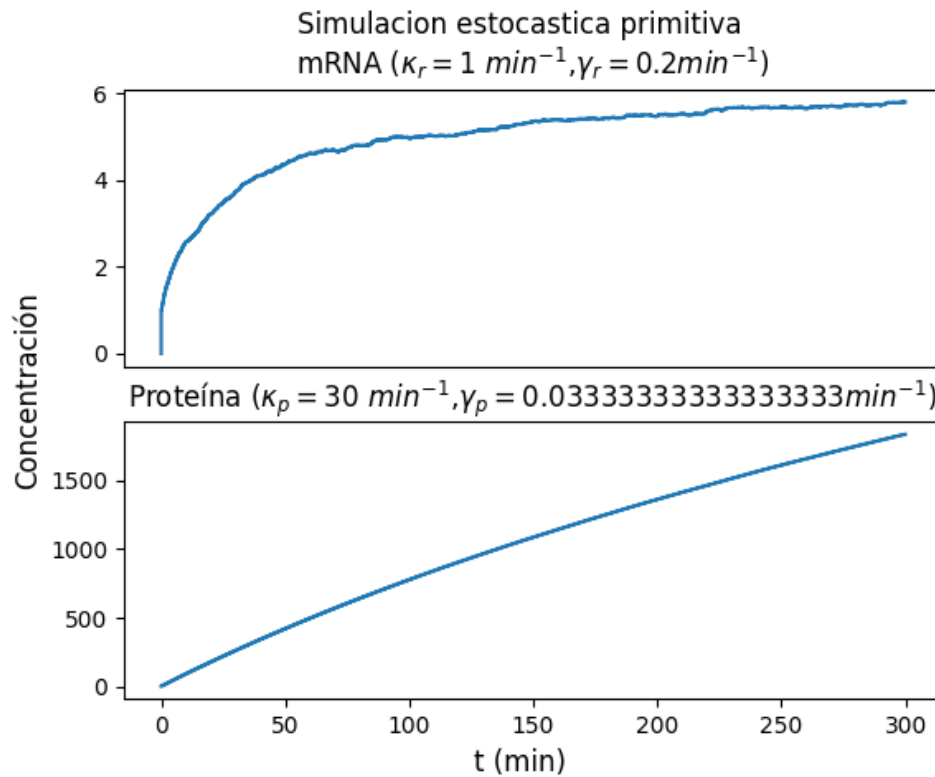


Tarea 3

1. Simulación estocástica primitiva

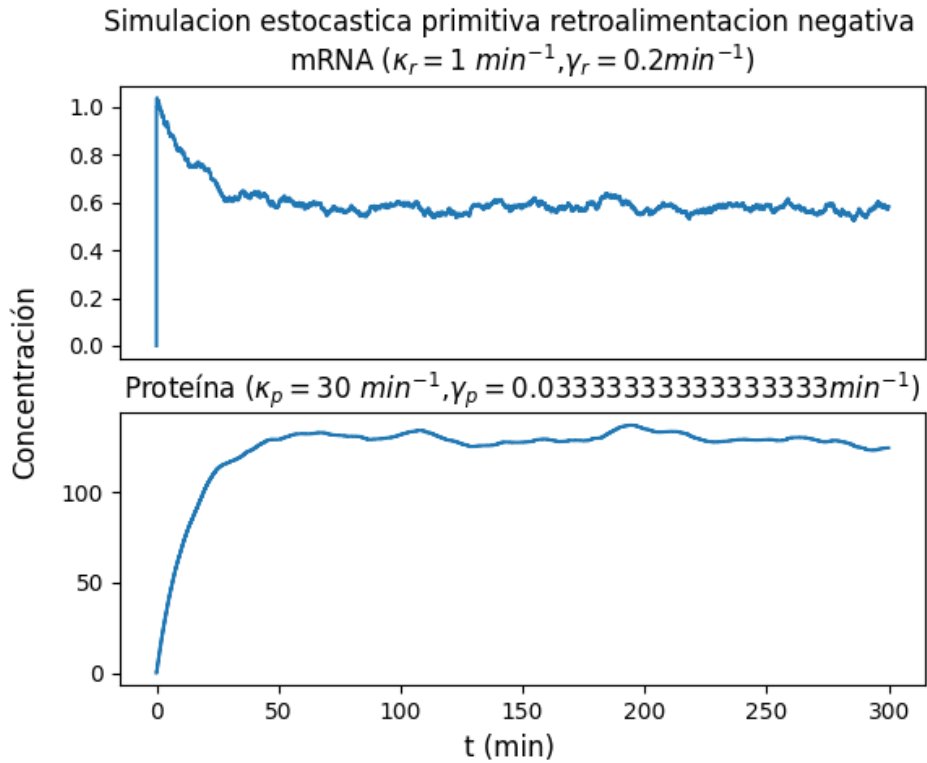
a)



b) Los mRNA tienen un promedio de 4.987421333333338 y un ruido de 0.18050271782003965. Las proteínas tienen un promedio de 1032.3597613333334 y un ruido de 0.5060977358290403.

c) El delta de tiempo no tiene un efecto en el cambio de los resultados diferente del costo computacional, esto debido a que la definición de los s tienen este factor, por lo tanto al dividirlos con s_t este factor se anula. El tiempo de simulación para 100 células es: 4.213745832443237 segundos.

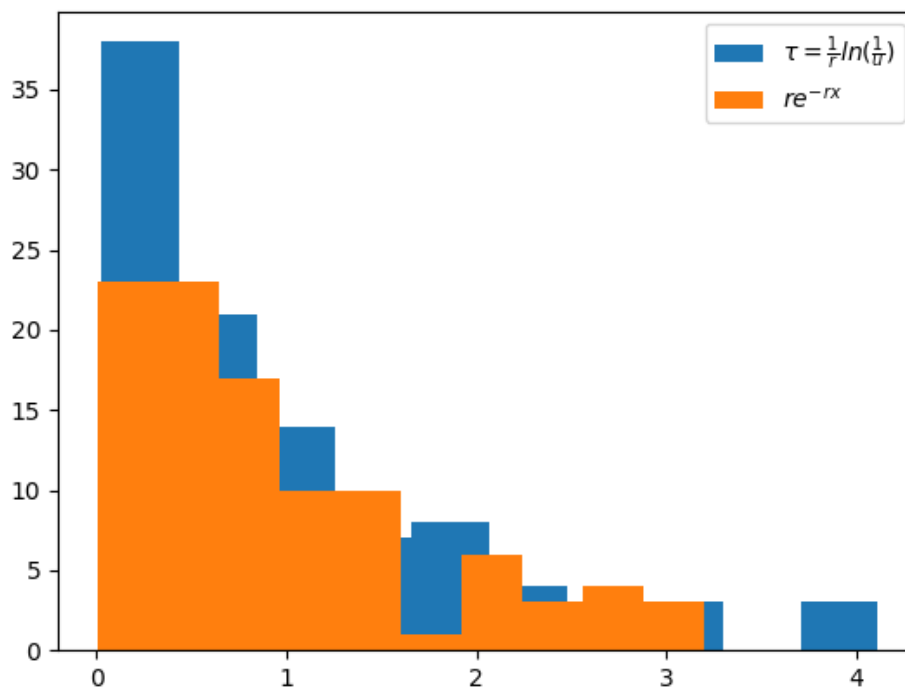
d)



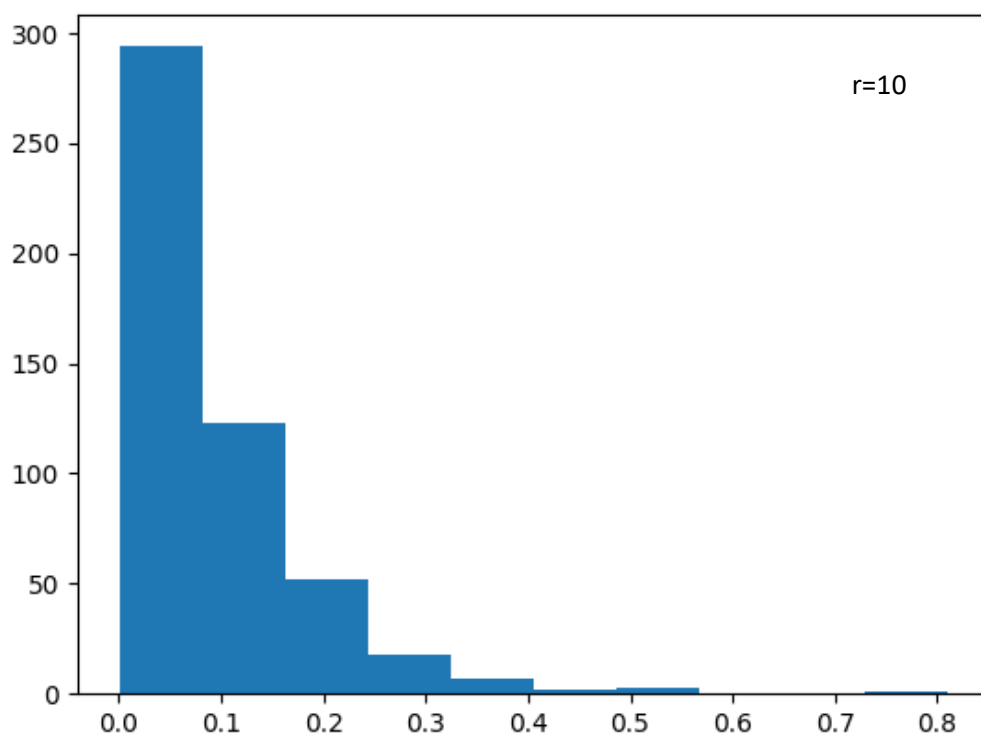
Los mRNA tienen un promedio de 0.600776666666666627 y un ruido de 0.1223266138843961. Las proteínas tienen un promedio de 124.395016666666652 y un ruido de 0.15194788429108871.

2. Fundamentos del algoritmo de Gillespie

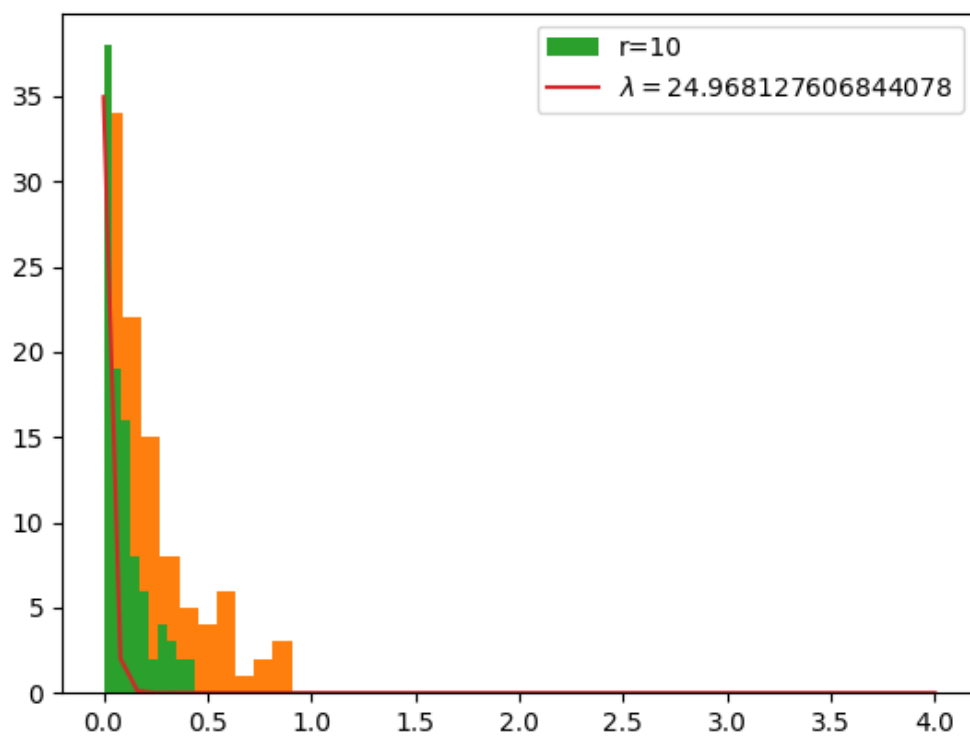
a)

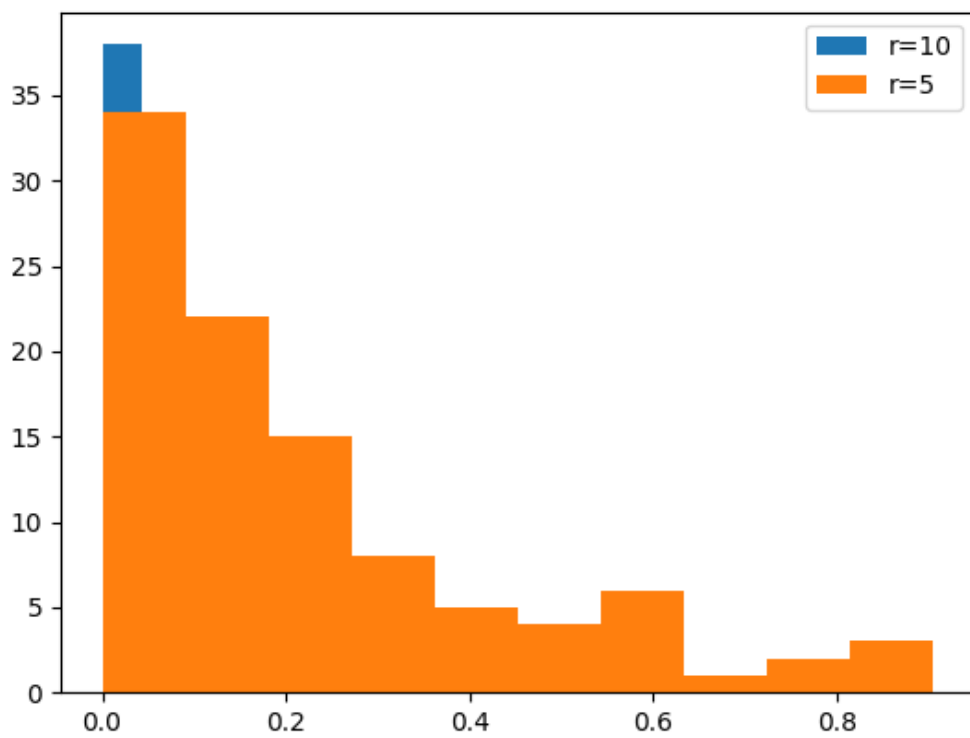
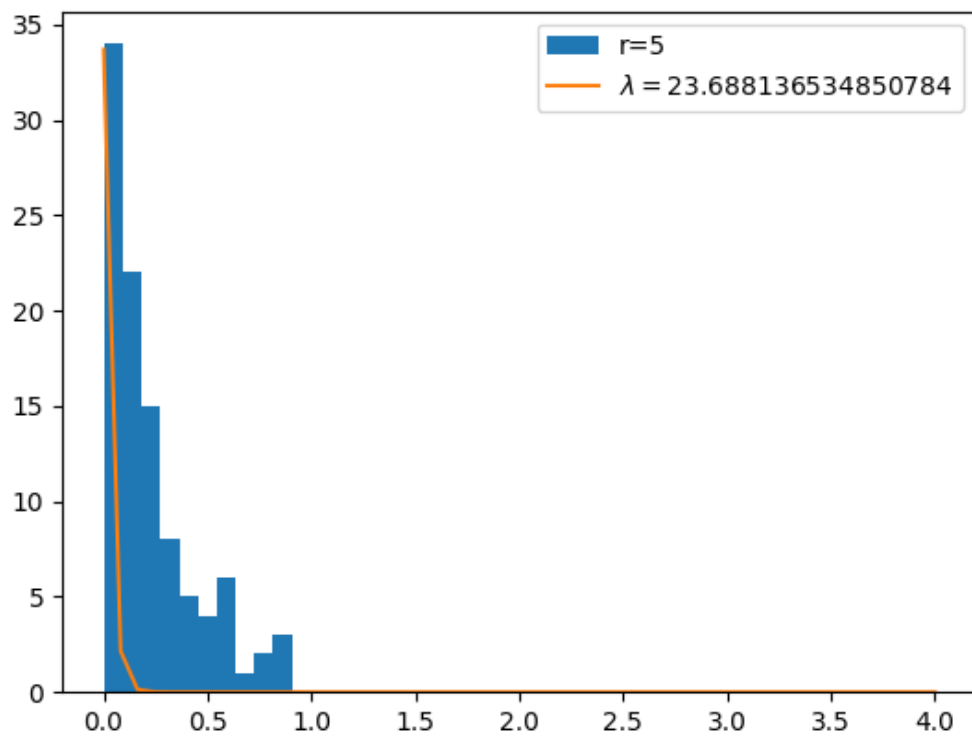


b)

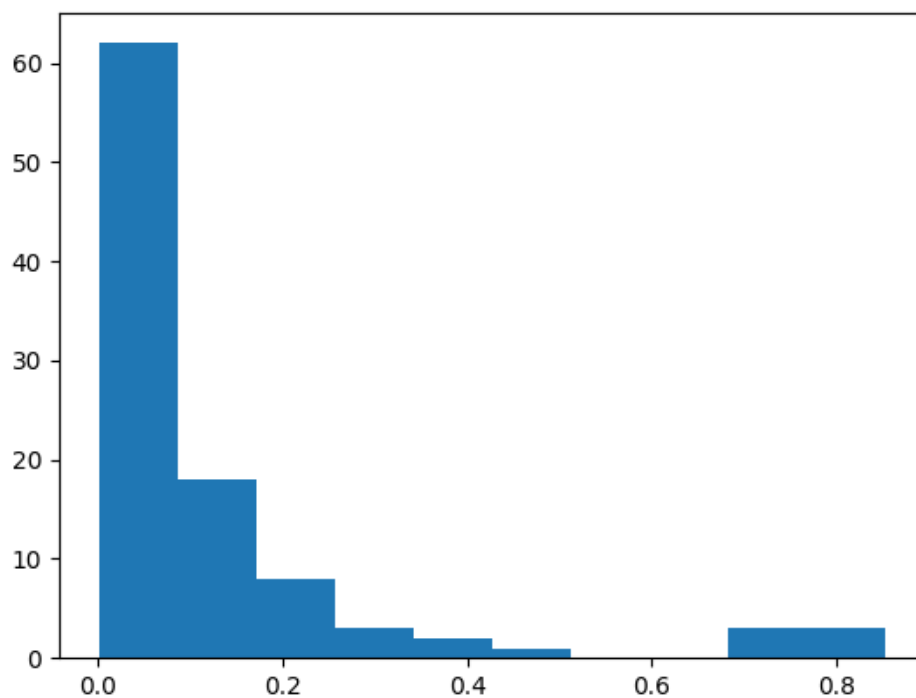


c)



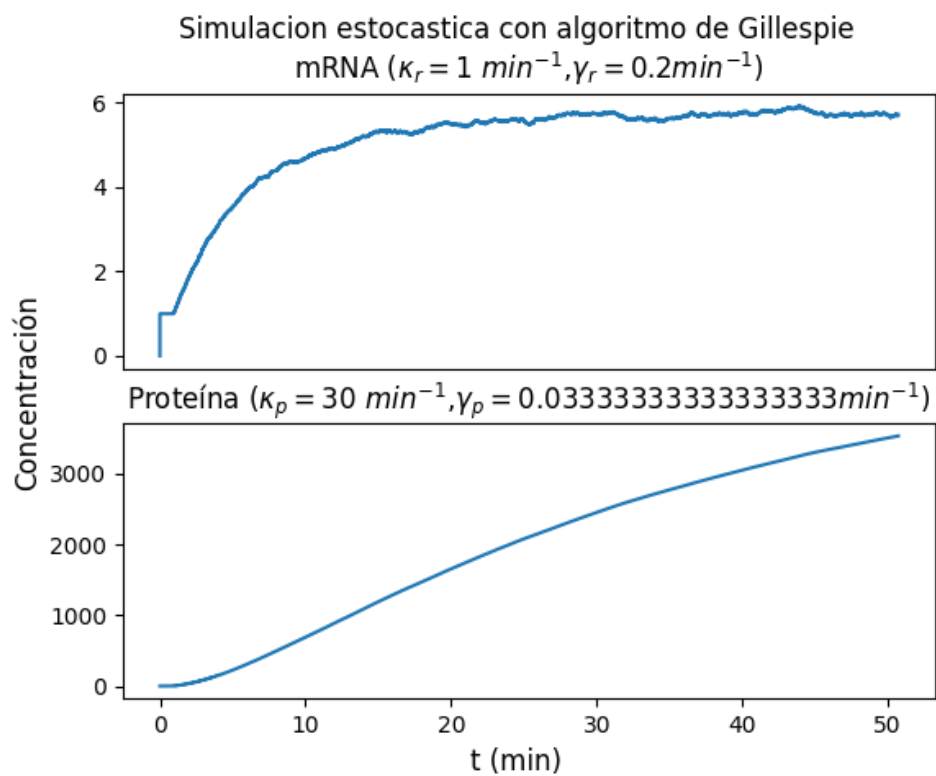


d)



3. Simulación estocástica con algoritmo de Gillespie

a)

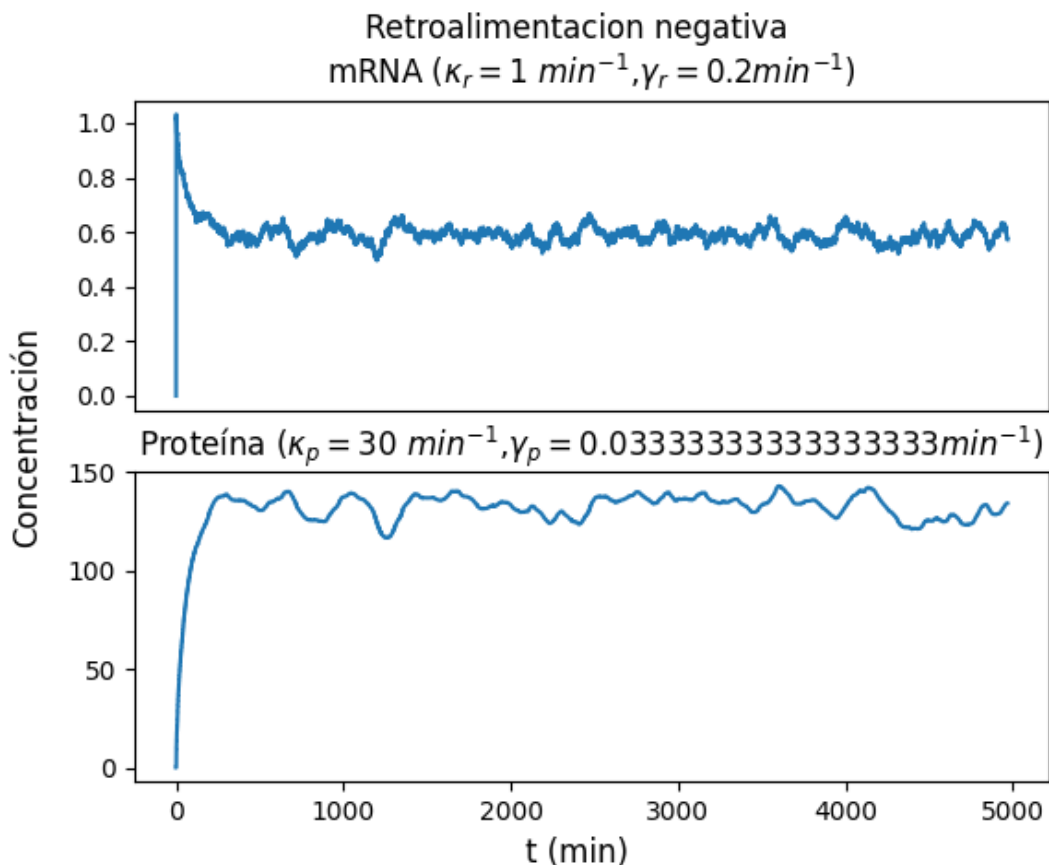


- b) Los mRNA tienen un promedio de 5.442676000000049 y un ruido de 0.11184086908040682. Las proteínas tienen un promedio de 2285.240100399998 y un ruido de 0.42132894417788896.

- c) El tiempo de simulación para 100 células es: 16.46596121788025 segundos.

4. Retroalimentación

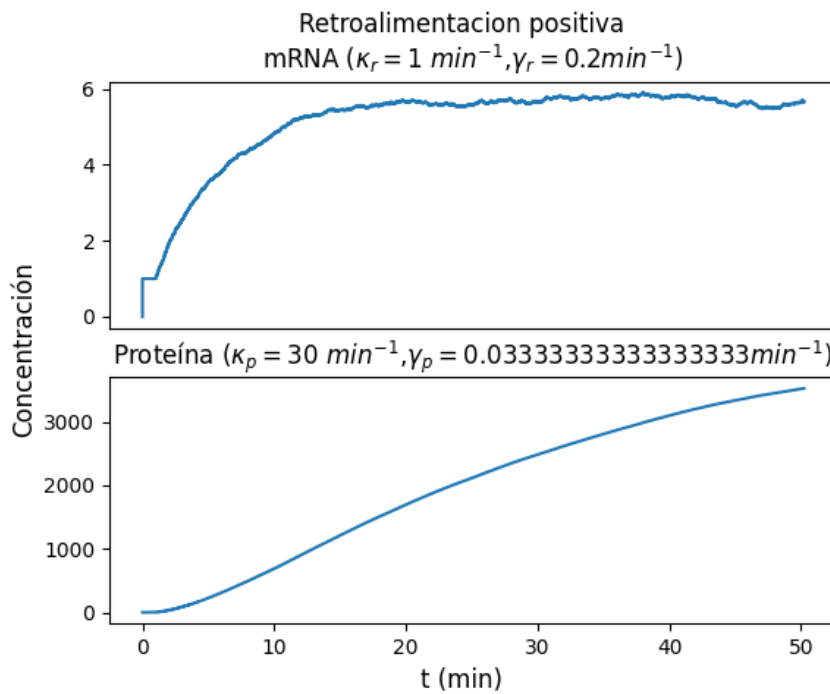
- a)



Los mRNA tienen un promedio de 0.596291799999993 y un ruido de 0.0764225942026384. Las proteínas tienen un promedio de 131.18168900000077 y un ruido de 0.09341972672772199.

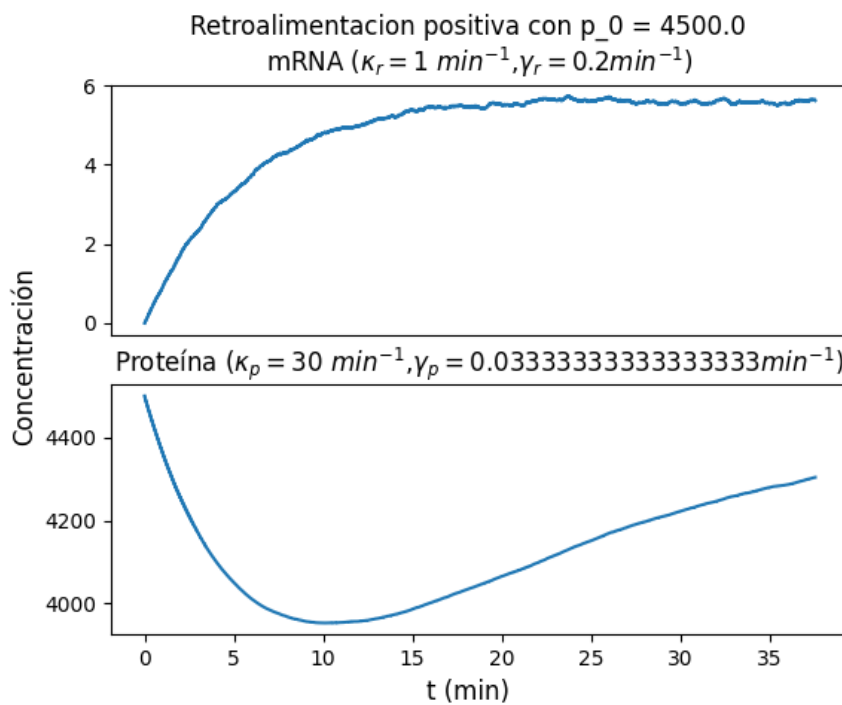
- b) La respuesta es más notoria cuando hay retroalimentación, además se observa que los grandes picos se presentan tanto en las gráficas de r como de p, donde p se ve afectado por los grandes cambios de r, así siguiendo la misma tendencia, pero notamos que hay un retraso para p, de modo que es posible identificar el tiempo de respuesta.
- c) Los mRNA tienen un promedio de 0.5964883999999947 y un ruido de 0.07127219308464451. Las proteínas tienen un promedio de 130.84562439999965 y un ruido de 0.09449380223909734. Tanto el promedio como el ruido resultan similares.

d)



Los mRNA tienen un promedio de 5.470703399999932 y un ruido de 0.1099050141237338. Las proteínas tienen un promedio de 2297.1585374000047 y un ruido de 0.4210167753495859.

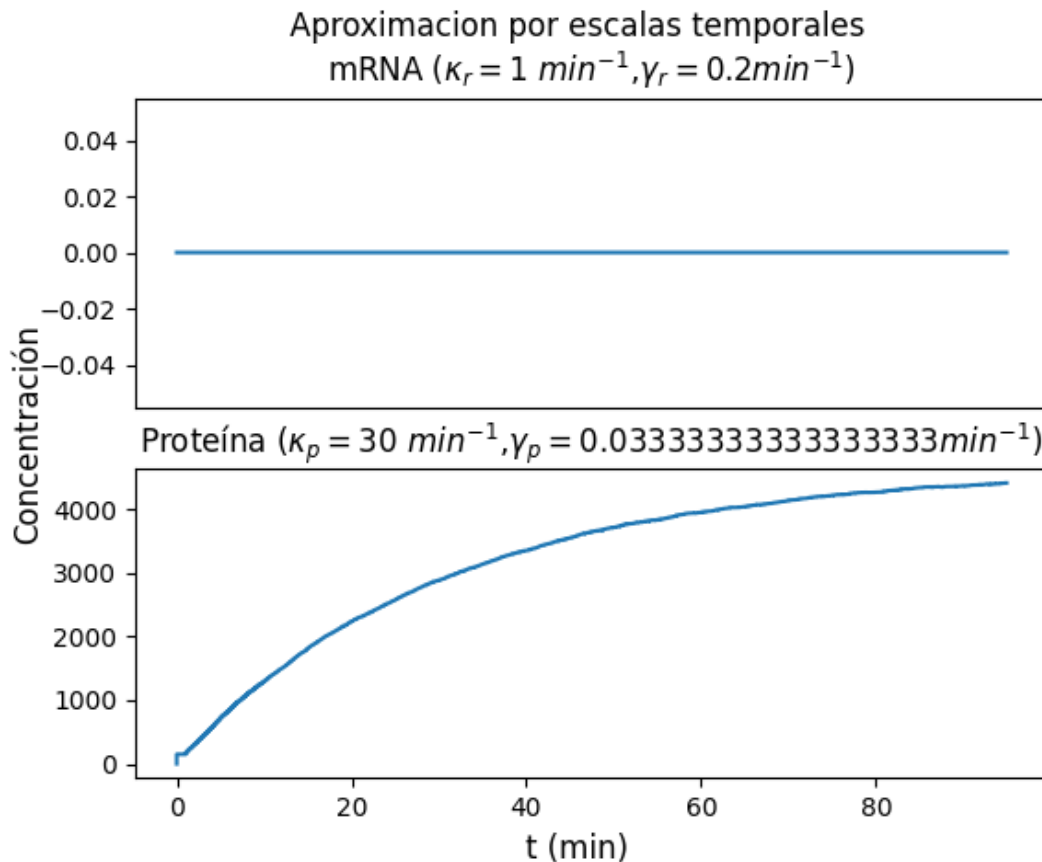
e)



De las gráficas presentadas para retroalimentación se observa que en $t=5$ se encuentra un punto estable de las ecuaciones en estado estacionario se obtiene que $k_p \cdot r = g_p \cdot p$, esto equivale que en estado estacionario $900r = p$, lo cual notamos que se cumple. De igual forma observamos que este presenta monoestabilidad baja.

5. Aproximación por escalas temporales

a)



b) El comportamiento es similar a los vistos en Gillespie y primitivo. Las proteínas tienen un promedio de 3631.8575381999954 y un ruido de 0.2259025118859238.