

## Práctica 5-B

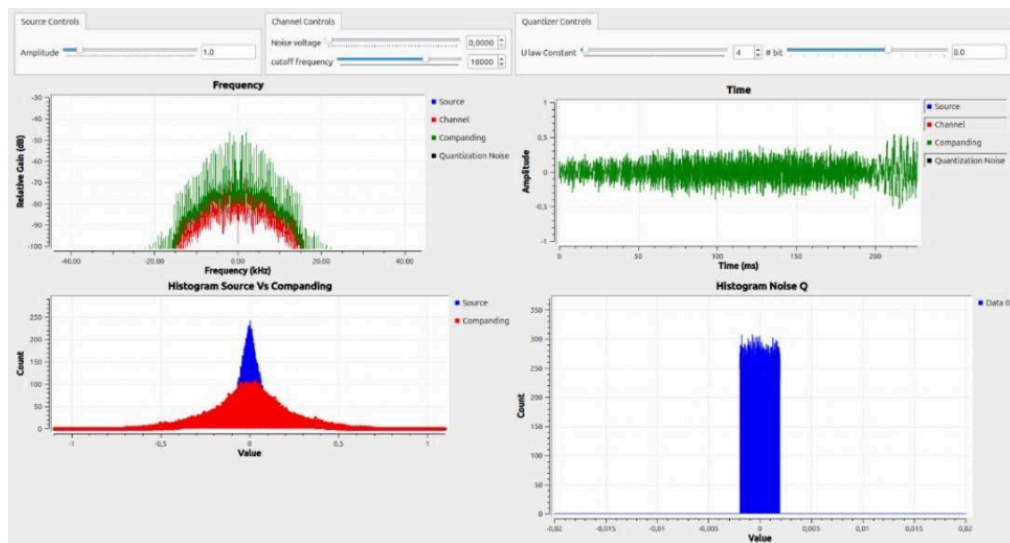
Sebastian Felipe Solano Poveda - 2220436

Juan David Vesga Gómez - 2211643

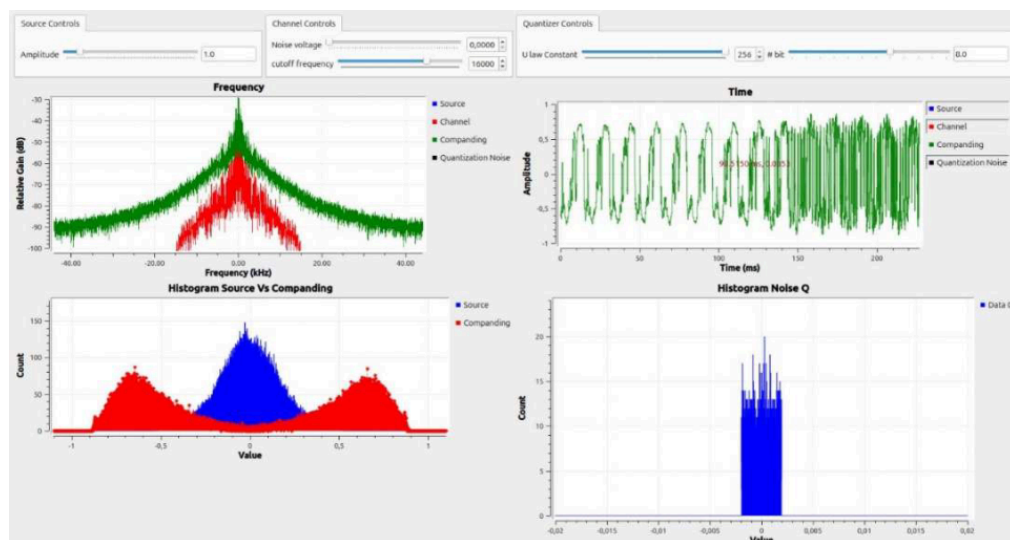
### Parte 2

1. ¿Cómo influye el valor de la constante  $\mu$  en la distribución de los niveles de cuantización y la percepción del ruido de cuantización?

**R:** Cuando  $\mu$  tiene un valor alto, la compresión aumenta. Esto permite usar más niveles de cuantización en las señales de baja amplitud y obtener una mejor resolución. En cambio, si  $\mu$  es pequeño, la compresión disminuye y las señales suaves pierden precisión.



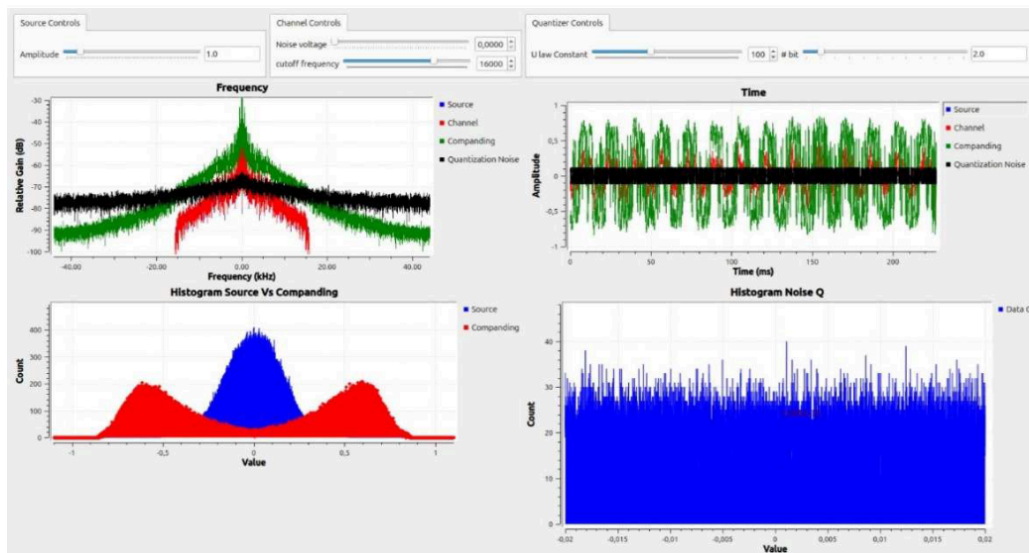
*Respuesta con  $\mu$  bajo*



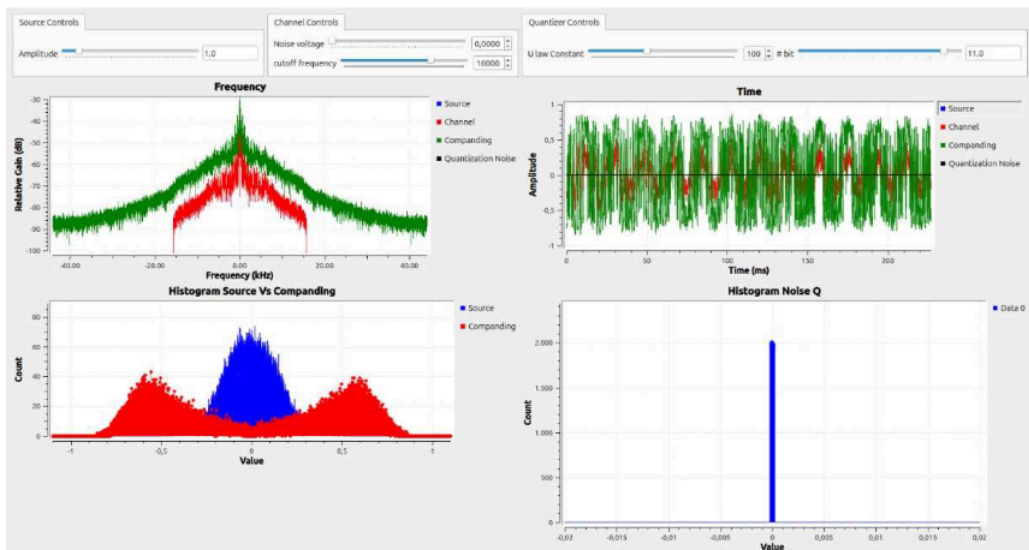
*Respuesta con  $\mu$  alto*

2. ¿Cuáles son las ventajas del cuantizador Ley  $\mu$  en comparación con la cuantización uniforme?

**R:** Con la ley  $\mu$ , se logra una mejor calidad de audio sin necesidad de aumentar el número de bits, lo que a su vez optimiza el uso del espacio de almacenamiento. Además, al procesar las señales de voz con mayor eficiencia, se preservan mejor los detalles y matices del sonido original. Al reducir el ruido en ciertas partes de la señal, obtenemos un audio más limpio y natural, con una experiencia auditiva más agradable y clara en todo momento.



**Baja cantidad de bits**

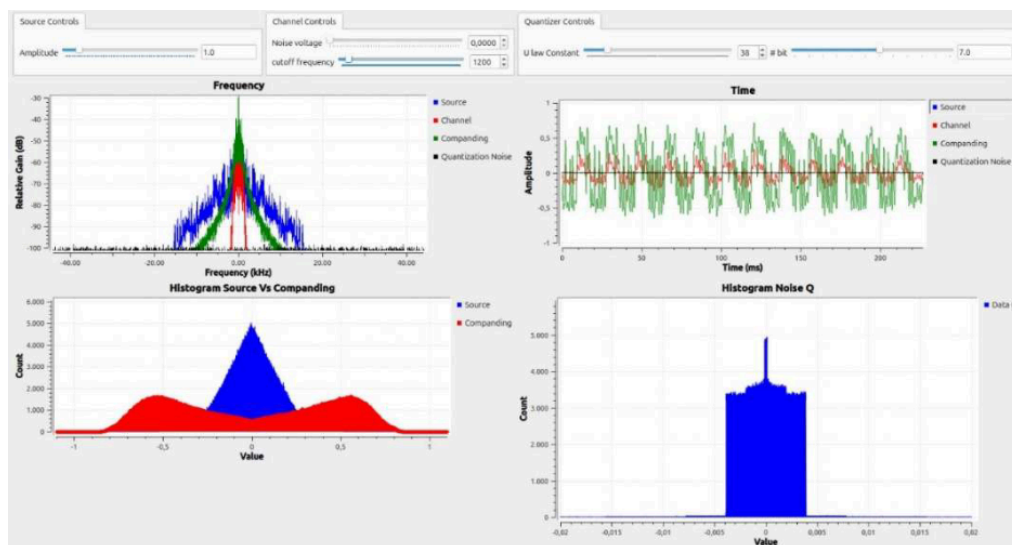


**Alta cantidad de bits**

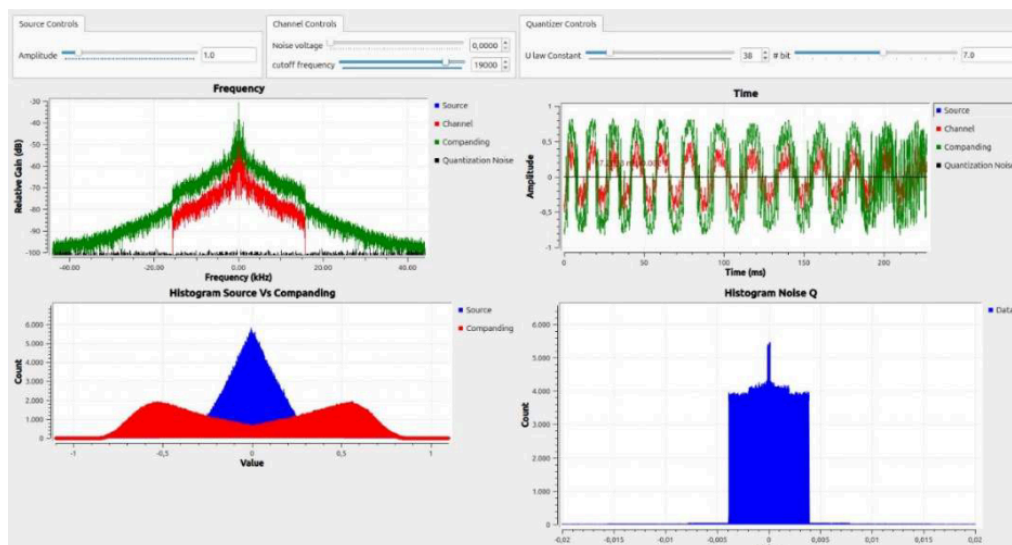
3. ¿Cómo afecta el ancho de banda del canal a la calidad de la señal cuantizada y qué implicaciones tiene para el ruido de cuantización?

**R:** El ancho de banda del canal determina cuántas frecuencias de la señal original podemos transmitir. Si el ancho de banda es reducido, las frecuencias más altas se filtran y se pierden, provocando distorsión y aumentando el ruido de cuantización.

Por otro lado, al usar más bits en la cuantización ganamos resolución por tanto podemos capturar mejor las frecuencias altas y reducir el ruido. Pero esa ventaja tiene un costo, ya que un mayor número de bits implica que la señal ocupe más espacio y necesite un ancho de banda más amplio para transmitirse sin pérdidas. En la práctica, debemos buscar un equilibrio: suficientes bits para mantener una buena calidad de sonido, pero sin sobrepasar la capacidad del canal.



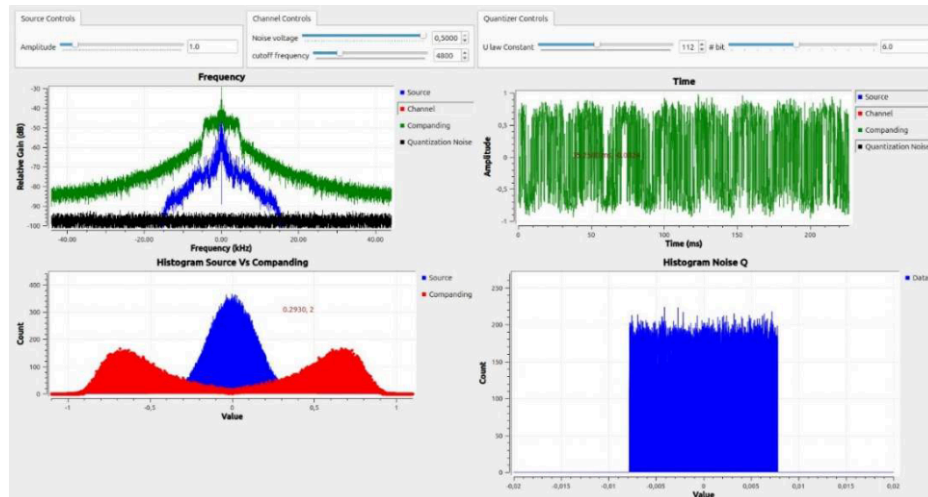
*Frecuencia de corte y ancho de banda bajos*



*Frecuencia de corte y ancho de banda altos*

4. ¿Qué impacto tiene la adición de ruido gaussiano en la señal procesada con cuantización Ley  $\mu$ ?

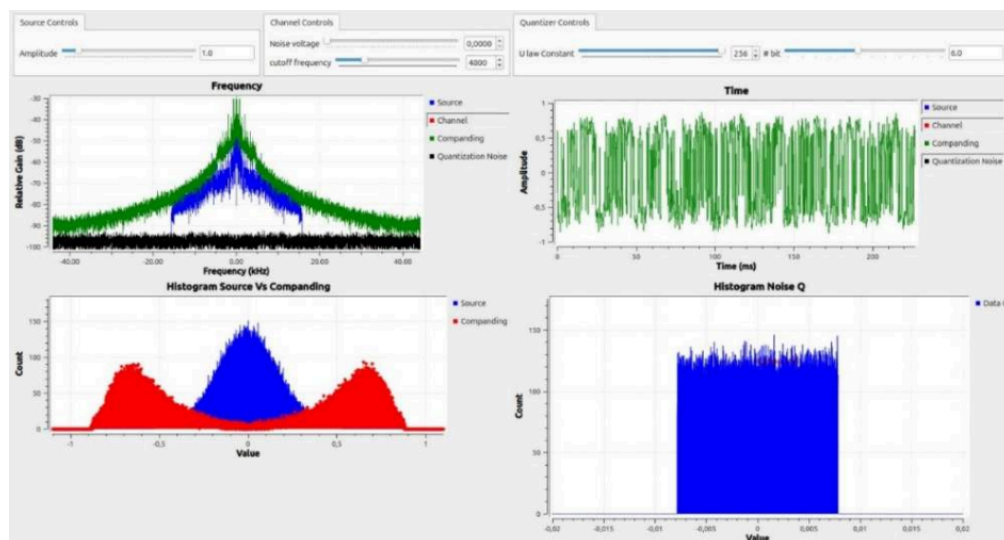
**R:** Al agregar ruido gaussiano, los saltos producidos por la cuantización se hacen más evidentes y el sonido es más distorsionado. Esto empeora la calidad del audio, ya que el ruido adicional se mezcla con la señal original. Por lo tanto, usar companding para corregir esas imperfecciones se vuelve muy complicado, porque el filtro debe lidiar tanto con los errores de cuantización como con el ruido extra.



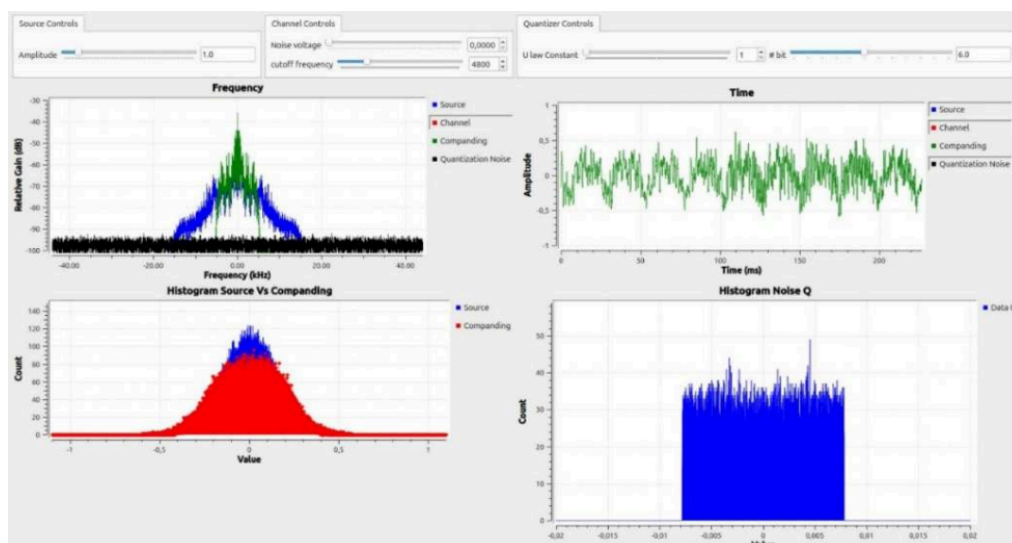
**Señal con adición de ruido gaussiano**

5. ¿Cómo se puede optimizar la cuantización Ley  $\mu$  para mejorar la relación señal-ruido en sistemas de procesamiento digital?

**R:** Si subimos demasiado  $\mu$ , la señal se comprime en exceso y aparecen distorsiones en las amplitudes. Un  $\mu$  muy alto aplanar demasiado los picos y valles del sonido, dando lugar a un audio artificial o con artefactos. Por eso conviene probar varios valores y elegir aquel que ofrezca buena claridad sin sacrificar la fidelidad del sonido.



*Respuesta con  $\mu$  alto*



*Respuesta con  $\mu$  bajo*