5. CONCLUSIONES Y COMENTARIOS.

5.1. COMENTARIOS SOBRE LOS DATOS DE LOS EXPERIMENTOS.

5.1.1. CODIFICADOR ARMÓNICO.

- El Codificador Armónico realiza una selección en frecuencia de un número limitado de puntos tratando de “captar” la forma del espectro (los formantes).
- La tasa de salida no solo depende de la asignación de bits de cada parámetro, sino del número de puntos por trama seleccionados.
- Debido a que su fin es reproducir la estructura de formantes de la voz (la voz sintetizada no busca emular la señal original, sino las frecuencias fundamentales), y a que la reconstrucción no se corresponde exactamente con el proceso inverso del análisis (que sería la aplicación directa de la IDFT, sino que se realiza como suma de sinusoides generadas con los parámetros obtenidos en dicho proceso), su medida señal-ruido es baja.
- Su tiempo de computación es bajo, producto de usar la transformada rápida de Fourier por bloques y a la ausencia de comparaciones.
- El resultado de la síntesis perceptualmente es de una calidad media, inteligible pero acompañado de una pequeña cantidad de ruido.
- Es un codificador con una tasa media, calidad media y tiempo computacional bajo, a excepción de esto último no destaca en ningún aspecto en especial.

5.1.2. CODIFICADOR BASADO EN LA DCT.

- El codificador basado en la DCT puede englobarse dentro de los codificadores de forma de onda.

Comparación entre codificadores de voz

- Una vez obtenidos los coeficientes de la transformada se establece un umbral de amplitud, seleccionando aquellos coeficientes que lo superan. Dependiendo de la fuente de la voz, este número de coeficientes es variable, de ahí que no pueda fijarse una tasa de salida en concreto.
- Fijando un umbral experimental del 3% por debajo del coeficiente máximo se obtiene una medida señal-ruido muy alta y una calidad perceptual alta (nitidez acompañada por un pequeño ruido), así como un tiempo computacional bajo (uso de la DCT).
- Exceptuando el aspecto de la tasa variable, es junto con el LPC uno de los mejores codificadores tratados en este proyecto.

5.1.3. CODIFICADOR ADPCM.

- ADPCM es un codificador de forma de onda. Busca reproducir fielmente la señal.
- Debido a la asignación de bits y a la numerosa cantidad de parámetros enviados (un parámetro de ganancia para cada trama y una señal de error para cada muestra) la tasa obtenida es alta.
- El parecido de la señal sintetizada respecto a la original es alto, como cabía esperar en un codificador de forma de onda.
- Como consecuencia del elevado número de operaciones para cada muestra del error (diferencia entre muestras, cuantización y decuantización) el tiempo computacional es alto.
- La calidad perceptual obtenida es la mejor del conjunto de todos los codificadores implementados en este proyecto.

Comparación entre codificadores de voz

- A pesar de su alto nivel de calidad, su elevado tiempo computacional y su alta tasa de bit no lo hacen recomendable para aplicaciones de voz en tiempo real y/o sistemas limitados en ancho de banda.

5.1.4. CODIFICADOR LPC.

- El codificador LPC se basa en un modelo analítico de la voz que busca “extraer” sus parámetros más característicos para su posterior síntesis.
- La medida de calidad matemática SNR es muy baja, pero es habitual en este tipo de codificadores en los que no se trata de reproducir la forma de onda.
- Su tiempo de computación es bajo, se trabaja a nivel de bloques o tramas.
- La calidad perceptual es media/baja, aunque el ruido esté presente en la síntesis la información es inteligible.
- A pesar de que la apreciación del aspecto de la calidad en solitario no es buena, el resto de características hacen de éste un gran codificador.

5.1.5. CODIFICADOR CELP.

- CELP es un codificador híbrido, basado en una técnica de “análisis mediante síntesis”. Durante el proceso de análisis se realiza la selección de la mejor secuencia del libro de códigos y la búsqueda del periodo de pitch, proceso que se repite para cada subtrama.
- Los resultados obtenidos de SNR y MOS son de baja calidad.

Comparación entre codificadores de voz

- El tiempo computacional es alto debido a las numerosas reconstrucciones y comparaciones realizadas durante el proceso de análisis.
- A pesar de que una parte del codificador CELP esta orientada a conseguir cierto parecido con la señal original, se trata de un algoritmo muy complejo. En este proyecto se ha usado una arquitectura genérica, por lo que los resultados obtenidos no son tan buenos como cabría esperar de este codificador, tanto en términos de SNR como en MOS. También existen versiones de CELP de bajo retardo, haciendo posible su uso en aplicaciones de voz en tiempo real.