

# Imágenes por Resonancia Magnética 2021

## Práctico VIII – Adquisición de imágenes 2D y 3D.

### Ejercicio 1

Considere una muestra cúbica de agua colocada en un resonador de 1.5 T para la cual se obtiene una imagen 3D de 64 x 64 x 64 vóxeles.

- Si se utiliza un gradiente  $G_R$  de 10 mT/m y un tiempo de muestreo ( $T_s$ ) de la señal de 5 ms, cuál será la resolución del espacio K en la dirección de lectura?
- Cuánto demorará la adquisición si se selecciona un tiempo  $TR = 20$  ms?

### Ejercicio 2

En una adquisición 2D se utiliza un  $G_{SS}$  de 20 mT/m para adquirir un espesor de corte de 10 mm.

- Cuál será el  $BW_{RF}$  que se debe aplicar?
- Si el gradiente se reduce a 5 mT/m, pero el pulso se aplica durante el mismo tiempo, cuántas veces pasará por cero la envolvente de la función temporal del pulso RF?

### Ejercicio 3

Considere que una adquisición 2D se realiza seleccionando  $FOV_x = FOV_y = 256$  mm con un pixel de 1mm en ambas direcciones, un espesor de corte de 5 mm,  $TR = 600$  ms,  $T_s = 5.12$  ms,  $\tau_{PE} = 2.56$  ms y  $BW_{RF} = 2$  kHz.

- Determine el  $BW_R$  y la amplitud del  $G_R$  aplicados.
- Determine el máximo valor del  $G_{PE}$ .
- Determine el valor del  $G_{SS}$  aplicado.

### Ejercicio 4

En un resonador de 3T se midió que existe una diferencia de 3 ppm (partes por millón) en la frecuencia de precesión de espines de H en agua y en tejido graso. Si en una adquisición 2D se selecciona un tamaño de matriz de 256 x 256 y un  $BW_R$  de 10 kHz,

- Cuántos Hz de información serán almacenados en cada pixel?
- La diferencia de la frecuencia de precesión puede hacer que las señales producidas por los espines pertenecientes al agua y al tejido graso sean asignadas erróneamente en la imagen resultante. Cuántos pixeles pueden verse implicados?

c) Qué  $BW_R$  debería seleccionarse si se quiere limitar el error a 4 píxeles sin cambiar el tamaño de matriz? Qué pasaría con la SNR en relación al caso anterior?

### Ejercicio 5

a) Suponga que en el ejercicio anterior la adquisición se modifica para realizar una adquisición 3D con un espesor de 32 mm dividido en cortes de 2 mm, utilizando un  $\tau_{SS} = 2.56$  ms y manteniendo los restantes parámetros de adquisición invariantes.

b)Cuál será el valor del  $G_{SS}$  y del  $G_{z,max}$ ?

c)Cuál será el tiempo de adquisición si  $TR = 60$  ms y cómo se compara con el tiempo de la adquisición 2D?

### Ejercicio 6

a) Considere que una señal es muestreada durante 20 ms utilizando un  $G_R = 20$  mT/m. a)Cuál será la mejor resolución espacial que se puede obtener en la imagen reconstruida?

b) Si el tiempo de muestreo de una señal no es despreciable respecto al tiempo  $T_2^*$  asociado, la amplitud de la señal decaerá durante el muestreo. Esta situación puede representarse matemáticamente

como si se hubiese aplicado un filtro del tipo:  $e^{-|t'|/T_2^*}$ . Suponiendo que la señal será adquirida a partir del TE, determine cuál será la resolución espacial correspondiente a dicho filtro.