

Indice de contenidos

Indice de contenidos	v
Resumen	vii
Abstract	ix
1. Introducción	1
2. Resonancia Magnética Nuclear	5
2.1. Conceptos cuánticos básicos	5
2.2. Descripción macroscópica de la NMR	7
2.3. Señal de NMR en los dominios temporales y de frecuencia	10
3. Transferencia de Magnetización	15
3.1. Modelo de los dos conjuntos	18
3.2. Aspectos prácticos	19
3.2.1. Saturación por pulsos de radiofrecuencia	19
3.2.2. Modulación del contraste en la imagen	22
3.3. Fantomas de control	23
3.4. Puesta a punto experimental y contraste con la teoría utilizando una muestra modelo de agar	24
4. Detección de la proteína GFP por imágenes contrastadas por transferencia de magnetización <i>in vitro</i>	31
4.1. Proteína Verde Fluorescente GFP	31
4.2. Experimentos <i>in vitro</i> con GFP	33
4.2.1. Análisis de la transferencia de magnetización en proteínas GFP y BSA	33
4.2.2. Capacidad de detección de la proteína GFP con imágenes pesadas por transferencia de magnetización	34
4.2.3. Optimización del contraste por transferencia de magnetización	36

4.2.4. Imágenes pesadas por transferencia de magnetización y por MTR	40
5. Detección de la proteína GFP en cerebros de ratón <i>ex vivo</i>	43
5.1. Preparación de las muestras <i>ex vivo</i>	43
5.2. Implementación de los experimentos de MTI	44
5.3. Análisis de los datos de MTI	45
5.4. Detección de la GFP por MTI en cerebros	46
5.4.1. Verificación de la expresión de GFP mediante técnicas de microscopía	49
5.4.2. Detección de la proteína GFP por MTI en la corteza de cerebros de ratón	51
6. Evaluación de la detección de GFP en peces cebra <i>ex vivo</i>	55
6.1. Preparación de las muestras <i>ex vivo</i>	56
6.2. Diseño de los experimentos de MTI	57
6.3. Análisis de la transferencia de magnetización en tejidos	58
6.4. Evaluación de la reproducibilidad del método	60
6.5. Determinación del volumen mínimo detectable	62
6.6. Identificación de la proteína GFP en imágenes pesadas en MTR	65
7. Conclusiones	67
A. Desarrollo matemático del modelo de los dos conjuntos	71
A.1. Ajustes realizados durante las demostraciones experimentales con agar	73
B. Protocolos de las técnicas biológicas utilizadas	75
B.1. Inmunofluorescencia	75
B.2. Reacción en cadena de la polimerasa o PCR	76
B.2.1. Extracción de ADN genómico	76
B.2.2. Genotipificación de peces por PCR	77
B.2.3. Ciclado de la PCR	77
Bibliografía	79
Agradecimientos	83