

# Índice general

Resumen	I
Abstract	III
Agradecimientos	IX
1. Introducción	1
2. Experimentos	7
2.1. Datos experimentales . . . . .	7
2.2. Canciones naturales. . . . .	9
2.3. Estímulos . . . . .	10
2.4. Mediciones . . . . .	13
2.5. Variabilidad de la respuesta . . . . .	16
3. Análisis de las mediciones	19
3.1. Histogramas de disparo (PSTH) . . . . .	19
3.2. Histogramas de intervalos de tiempo entre disparos (ISIH) . . . . .	22
3.2.1. Análisis de las formas de los histogramas de intervalos de tiempo entre disparos para cada estímulo . . . . .	23
3.2.2. Análisis de las formas de los histogramas de intervalos de tiempo entre disparos en función de la dispersión $\sigma$ del estímulo . . . . .	26
3.2.3. Análisis de las formas de los histogramas de intervalos de tiempo entre disparos en función de la frecuencia de corte $f_C$ del estímulo . . . . .	27
3.2.4. Análisis de las formas de los histogramas de intervalos de tiempo entre disparos en función de la neurona . . . . .	28
3.2.5. Comparación de los histogramas de intervalos de tiempo entre disparos obtenidos con las mediciones de 1s y 10s respectivamente . . . . .	29
3.3. Estimación del histograma de intervalos de tiempo entre disparos . . . . .	35
4. Clasificación de los disparos	39
4.1. Ráfagas de disparos . . . . .	40
4.2. Distribución de probabilidad de intervalos de tiempo entre disparos . . . . .	43

4.3. Filtrado de la distribución de probabilidad de intervalos de tiempo entre disparos . . . . .	44
4.4. Búsqueda de picos en la distribución de probabilidad de intervalos de tiempo entre disparos . . . . .	47
4.5. Clasificación de disparos . . . . .	50
4.6. Correlaciones en el tren de disparos . . . . .	53
<b>5. Caracterización del espacio receptivo</b> . . . . .	<b>55</b>
5.1. Espacio receptivo . . . . .	55
5.2. Campo receptivo . . . . .	56
5.2.1. Influencia del método de cálculo en la dispersión de la determinación del campo receptivo. . . . .	60
5.2.2. Influencia de la variabilidad temporal de la respuesta en la dispersión de la determinación del campo receptivo. . . . .	62
5.3. Campo receptivo asociado a ráfagas de disparo . . . . .	63
5.4. Matriz de covarianzas de las fluctuaciones . . . . .	66
<b>6. Información transmitida por ráfagas de disparos</b> . . . . .	<b>71</b>
6.1. Introducción a la teoría de la información . . . . .	71
6.2. Métodos de cálculo de la tasa de información mutua . . . . .	73
6.2.1. Método directo (Strong et. al) . . . . .	74
6.2.2. Método de tiempos cortos (Brenner et. al) . . . . .	75
6.2.3. Comparación entre el método directo y el método de tiempos cortos . . . . .	76
6.3. Método de secuencias n-arias . . . . .	77
6.3.1. La nueva representación . . . . .	77
6.3.2. Características de la nueva representación . . . . .	78
6.3.3. Cálculo de la tasa de información mutua . . . . .	80
6.4. Características del método de secuencias n-arias . . . . .	80
6.5. Información transmitida por las ráfagas de disparos . . . . .	82
6.6. Análisis de cuáles con los eventos que transmiten información . . . . .	84
6.6.1. Secuencias binarias Vs. secuencias n-arias. . . . .	85
6.6.2. Secuencias binarias Vs. secuencias de primeros disparos. . . . .	86
6.6.3. Secuencias de primeros disparos Vs. secuencias n-arias. . . . .	89
<b>7. Conclusiones</b> . . . . .	<b>91</b>
7.1. El código neuronal en los receptores auditivos del saltamontes . . . . .	91
7.2. Avances metodológicos . . . . .	92
<b>A. Fluctuaciones del estímulo.</b> . . . . .	<b>93</b>
<b>B. Tasa de disparo.</b> . . . . .	<b>101</b>
<b>C. Filtros.</b> . . . . .	<b>105</b>
C.1. Filtro de promedios de orden $N$ . . . . .	105
C.2. Filtro exponencial cuadrático. . . . .	106

---

C.3. Desplazamiento temporal de picos. . . . .	106
C.4. Fenómeno de Gibbs. . . . .	107
D. Estimación de probabilidades a partir de frecuencias experimentales (Samengo I.[37])	109