

# Manual de usuario para SamplingInterface

Programa de despliegue de estímulos que utiliza Psychophysics Toolbox\* para MATLAB.

## 1. Presentación de la interfaz de usuario

El software *SamplingInterface* es una herramienta para despliegue de estímulos, desarrollado con la intención de aprovechar las características ofrecidas por Psychophysics Toolbox, principalmente su capacidad de sincronización con el refresco de la pantalla.

La interfaz permite la carga de sets de imágenes, ofreciendo la opción de que sean desplegados en formato tipo *Formato de despliegue de estímulos*, además de permitir insertar un tiempo de adaptación presentando un tono puro. Se pueden cargar tantos sets como se deseen desplegar, ingresando uno tras otro en una lista de reproducción.

Las imágenes que componen estos sets pueden ser de cualquier formato admitido por MATLAB: bmp, gif, hdf, jpeg, jpg, jp2, jpf, jpx, j2c, j2k, pbm, pcx, pgm, png, pnm, ppm, ras, tiff, xwd, cur, fits e ico.

En el presente documento se pretende dar a conocer la forma de uso de la interfaz, detallando cada sección y sus distintos parámetros de configuración.

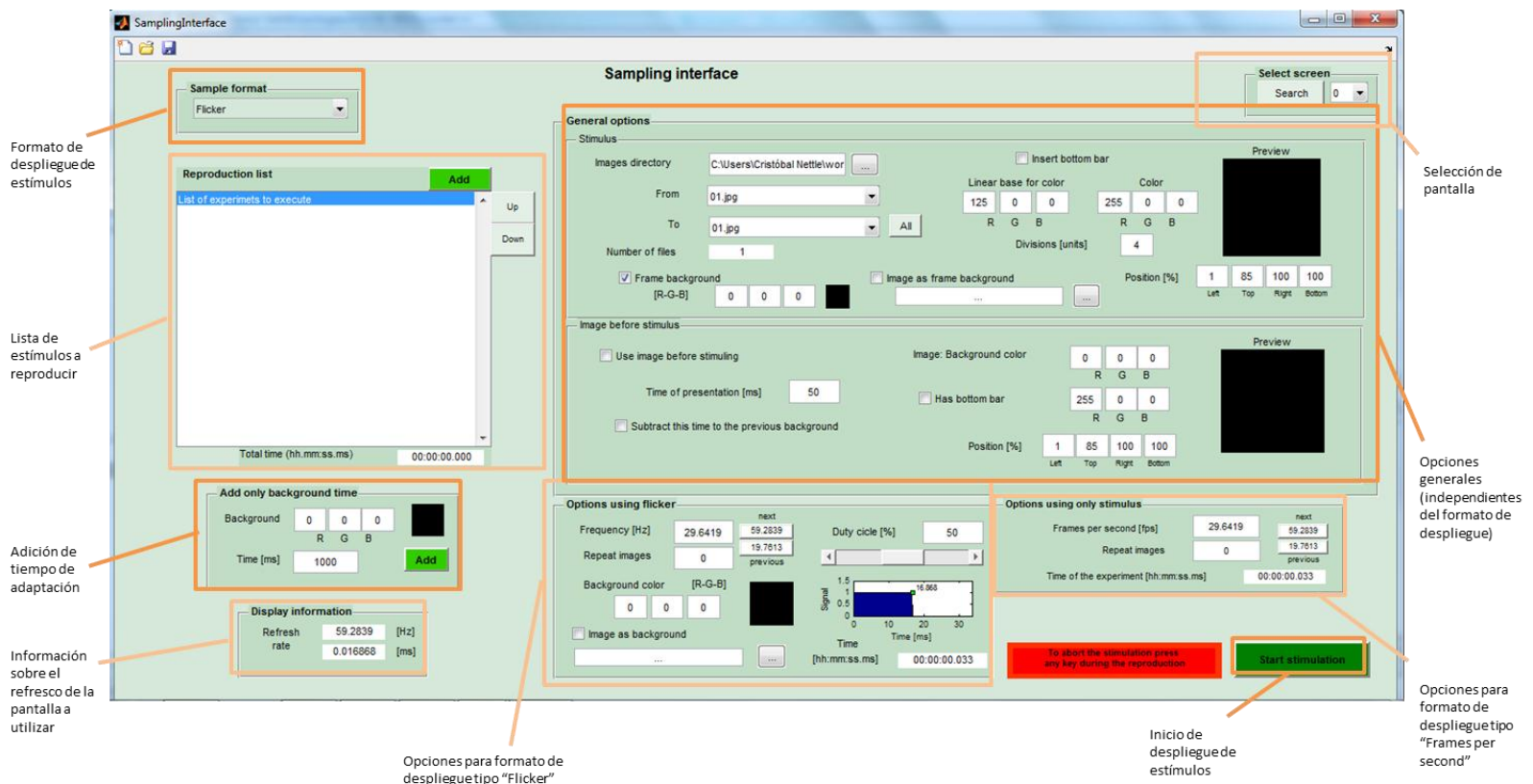


Figura 1: Presentación interfaz de usuario

\* The Psychtoolbox's core routines provide access to the display frame buffer and color lookup table, allow synchronization with the vertical retrace, support millisecond timing, allow access to OpenGL commands, and facilitate the collection of observer responses.

## 2. Índice

### a. Índice general

1.	<b>PRESENTACIÓN DE LA INTERFAZ DE USUARIO .....</b>	<b>1</b>
2.	<b>ÍNDICE .....</b>	<b>2</b>
a.	Índice general .....	2
b.	Índice de figuras .....	3
3.	<b>REQUERIMIENTOS DEL SOFTWARE.....</b>	<b>5</b>
4.	<b>FORMATO DE DESPLIEGUE DE ESTÍMULOS .....</b>	<b>5</b>
5.	<b>OPCIONES GENERALES .....</b>	<b>6</b>
a.	Opciones generales: opciones de estímulo .....	6
i.	<i>Directorio de imágenes .....</i>	<i>6</i>
ii.	<i>Set de imágenes .....</i>	<i>6</i>
iii.	<i>Background .....</i>	<i>7</i>
iv.	<i>Inserción de barra.....</i>	<i>8</i>
1.	Bases para la configuración del color (fig. 10 a)) .....	8
2.	Color (fig.10 b)).....	8
3.	Divisiones de la barra (fig. 10 c)).....	8
4.	Posición de la barra (fig. 10 d) .....	8
b.	Opciones generales: opciones de imagen previa a estímulo .....	9
i.	<i>Usar imagen previa a estímulo.....</i>	<i>10</i>
ii.	<i>Tiempo de presentación .....</i>	<i>10</i>
iii.	<i>Restar tiempo de presentación a tiempo de adaptación previo.....</i>	<i>10</i>
1.	Tono de imagen.....	11
2.	Inserción de barra.....	11
6.	<b>CONFIGURACIÓN FORMATO TIPO <i>FLICKER</i> .....</b>	<b>11</b>
i.	<i>Frecuencia .....</i>	<i>12</i>
ii.	<i>Repetición de frames.....</i>	<i>12</i>
iii.	<i>Background .....</i>	<i>13</i>
1.	Tono puro.....	13
2.	Imagen .....	13
iv.	<i>Ciclo de trabajo.....</i>	<i>13</i>
7.	<b>CONFIGURACIÓN DE FORMATO TIPO <i>ONLY STIMULUS</i> .....</b>	<b>14</b>
i.	<i>Frames por segundo.....</i>	<i>14</i>
ii.	<i>Repeticiones .....</i>	<i>15</i>
8.	<b>LISTA DE REPRODUCCIÓN.....</b>	<b>15</b>
i.	<i>Añadir.....</i>	<i>16</i>
ii.	<i>Mover .....</i>	<i>16</i>
iii.	<i>Información .....</i>	<i>16</i>

<b>9.</b>	<b>AÑADIR TIEMPO DE BACKGROUND O DE ADAPTACIÓN .....</b>	<b>17</b>
	<i>i. Color .....</i>	<i>18</i>
	<i>ii. Tiempo.....</i>	<i>18</i>
	<i>iii. Añadir a la lista de reproducción.....</i>	<i>18</i>
<b>10.</b>	<b>SELECCIÓN DE PANTALLA .....</b>	<b>19</b>
<b>11.</b>	<b>REPRODUCIR ESTIMULACIÓN .....</b>	<b>19</b>
	<i>i. Iniciar reproducción.....</i>	<i>19</i>
	<i>ii. Abortar reproducción .....</i>	<i>19</i>
	<i>iii. Documento de registro .....</i>	<i>20</i>
<b>12.</b>	<b>NUEVA CONFIGURACIÓN, ABRIR CONFIGURACIÓN Y GUARDAR CONFIGURACIÓN .....</b>	<b>20</b>
	<i>i. Nueva configuración .....</i>	<i>20</i>
	<i>ii. Abrir configuración.....</i>	<i>20</i>
	<i>iii. Guardar configuración .....</i>	<i>21</i>
<b>13.</b>	<b>ABORTAR REPRODUCCIÓN EN CASO DE ERROR.....</b>	<b>21</b>
<b>14.</b>	<b>ANEXO 1. EJEMPLO DOCUMENTO DE REGISTRO .....</b>	<b>22</b>

## **b. Índice de figuras**

Figura 1: Presentación interfaz de usuario .....	1
Figura 2: Opciones de despliegue de estímulos.....	5
Figura 3: Funcionamiento formato "Flicker".....	5
Figura 4: Funcionamiento formato "Only Stimulus" o "Frames per second" .....	5
Figura 5: Presentación de Opciones generales -> Estímulo .....	6
Figura 6: Ejemplos de carga de set de frames.....	7
Figura 7: Cuadros RGB para selección de tono de background para set de estímulos.....	7
Figura 8: Habilitación de barra sobre frames.....	8
Figura 9: Configuración de barra insertada sobre los frames .....	9
Figura 10: Presentación de Opciones generales -> Imagen previa a estímulo .....	9
Figura 11: Inserción de imagen previa .....	10
Figura 12: Habilitación de imagen previa a estímulo.....	10
Figura 13: Tiempo de imagen previa a estímulo.....	10
Figura 14: Restar tiempo de imagen previa a background anterior. ....	10
Figura 15: Configuración del color de imagen previa a estímulo.....	11
Figura 16: Inserción de barra sobre imagen previa a estímulo.....	11
Figura 17: Configuración de presentación en formato Flicker.....	11
Figura 18: Configuración de frecuencia en modo Flicker.....	12
Figura 19: Configuración de repetición de frames en modo Flicker .....	12

Figura 20: Ejemplo repetición de frames en modo Flicker .....	12
Figura 21: Configuración de tono de background en modo Flicker.....	13
Figura 22: Configuración de imagen como background en modo Flicker.....	13
Figura 23: Configuración del ciclo de trabajo en modo Flicker .....	13
Figura 24: Configuración modo de despliegue <i>Only Stimulus</i> .....	14
Figura 25: Configuración de frecuencia de frames en modo Only Stimulus.....	14
Figura 26: Configuración de repetición en modo Only Stimulus .....	15
Figura 27: Ejemplo repetición en modo Only Stimulus.....	15
Figura 28: Lista de reproducción .....	15
Figura 29: Añadir set de estímulos.....	16
Figura 30: Subir elemento de la lista de reproducción .....	16
Figura 31: Bajar elemento de la lista de reproducción .....	16
Figura 32: Elemento de la lista de reproducción seleccionado.....	16
Figura 33: Información sobre estímulo añadido a la lista de reproducción .....	17
Figura 34: Eliminar estímulo de la lista de reproducción.....	17
Figura 35: Añadir tiempo de background.....	18
Figura 36: Configuración de color en tiempo de background.....	18
Figura 37: Configuración de tiempo para tiempo de background .....	18
Figura 38: Añadir tiempo de background.....	18
Figura 39: Presentación Selección de pantalla.....	19
Figura 40: Reproducir estimulación .....	19
Figura 41: Iniciar estimulación .....	19
Figura 42: Botones Nuevo, Abrir y Guardar .....	20
Figura 43: Nueva configuración .....	20
Figura 44: Abrir configuración.....	20
Figura 45: Guardar configuración.....	21

### 3. Requerimientos del software

La interfaz ha sido compilada sobre Windows 7 en arquitectura de 64 bits. Debido a la compatibilidad de Psychophysics Toolbox y MATLAB, y a que los códigos de la interfaz no contienen macros para uso único en Windows, es posible compilar sobre sistemas Linux y Mac OSX u otras versiones de Windows en caso de ser necesario.

La versión compilada requiere:

- Windows de 64 bits.
- MATLAB Compiler Runtime 7.16.
- 64-Bit GStreamer SDK (requerido por Psychophysics Toolbox sobre Windows de 64 bits).

Las pruebas temporales sobre el funcionamiento del despliegue de los sets de imágenes han sido realizadas sobre la interfaz compilada, por lo tanto no se asegura un correcto funcionamiento en otro tipo de arquitectura.

### 4. Formato de despliegue de estímulos

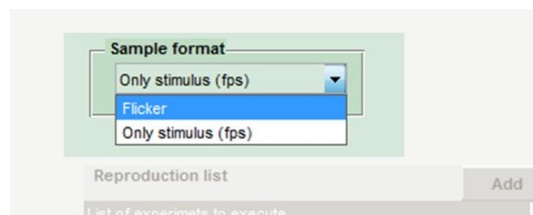


Figura 2: Opciones de despliegue de estímulos

La interfaz entrega dos opciones para despliegue de estímulos, estos son “Flicker” y “Only Stimulus” o “Frames per second”. La primera está referida al despliegue de un set formado por unidades de un frame seguido de un tiempo de background (fig. 3). La segunda considera únicamente despliegue continuo del set de frames, sin tiempo de background entre éstos.

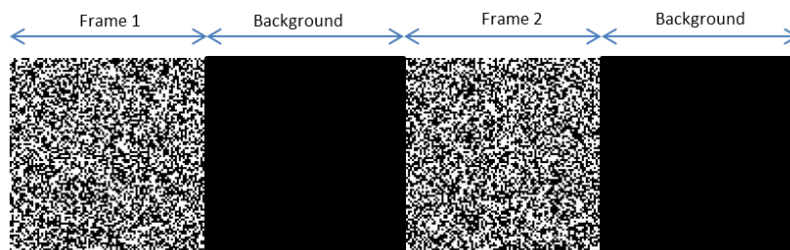


Figura 3: Funcionamiento formato "Flicker"

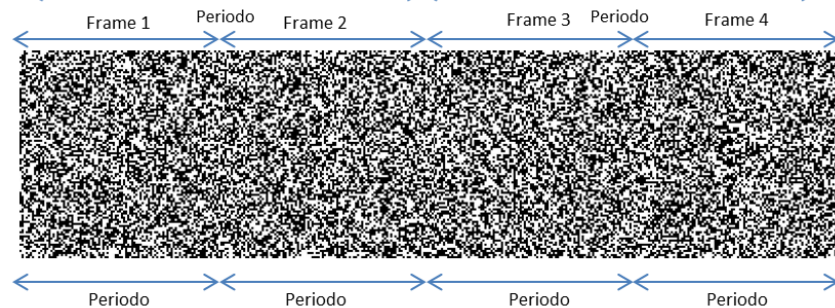


Figura 4: Funcionamiento formato "Only Stimulus" o "Frames per second"

## 5. Opciones generales

Éstas se subdividen en 2 secciones:

- Opciones de estímulo: permite seleccionar los frames a utilizar como estímulos, seleccionar el fondo que tendrá esta imagen en caso de no completar el tamaño de la pantalla y, añadirle una barra de color para tener un registro del avance del número de la imagen que se va desplegando.
- Opciones de imagen previa al estímulo: tiene como objetivo marcar un hito notoriamente visible al registrar la señal RGB de la pantalla. Consiste en una imagen de tono puro, que puede contener una barra de color, que es mostrada previo al set de estímulos que se está configurando.

### a. Opciones generales: opciones de estímulo

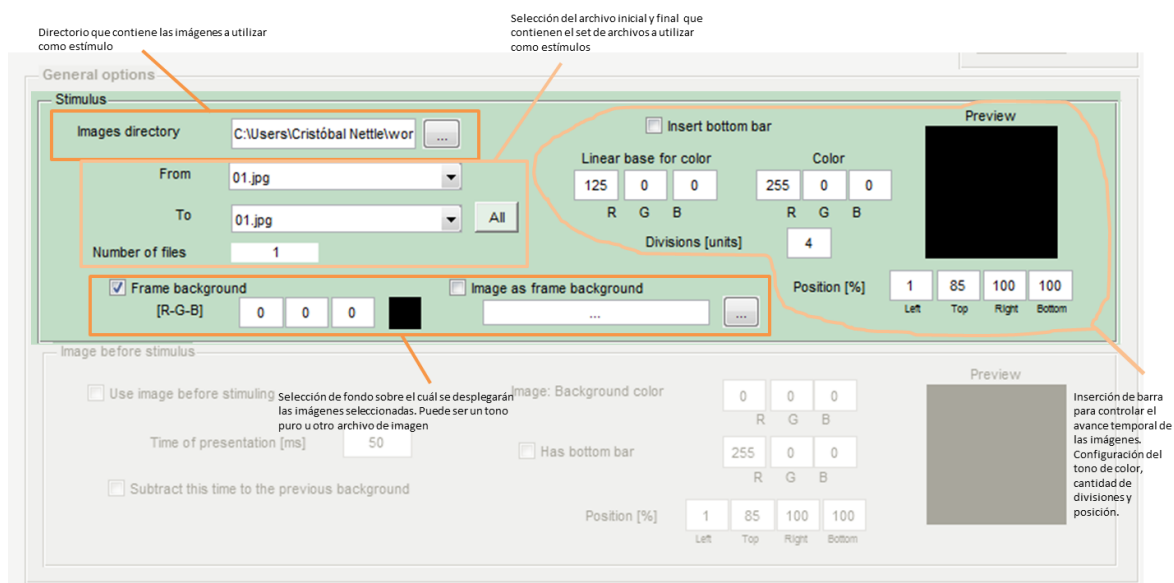



Figura 5: Presentación de Opciones generales -> Estímulo

Permite configurar el conjunto de imágenes a utilizar como set de estímulos.

#### i. Directorio de imágenes

El primer parámetro a seleccionar es el directorio de imágenes, que puede ser buscado al presionar en el botón  o escrito en el espacio . En caso de que el directorio seleccionado no contenga imágenes se desplegará una señal de error y volverá a ser seleccionado el directorio anterior.

#### ii. Set de imágenes

El segundo y tercer parámetro corresponden a seleccionar el conjunto de archivos. Mediante una lista de los archivos existentes en el directorio seleccionado, se debe seleccionar la imagen de partida y la final del set. El botón *all* permite seleccionar el primer y último archivo de imagen del directorio (no es sensible a que pertenezcan a la misma secuencia).

Para poder reconocer el conjunto de archivos, el nombre de éstos debe tener el siguiente formato:

*NombreComún01001.formatoComún*

Es decir, deben compartir un nombre común (puede no existir), compartir la misma cantidad de dígitos numéricos y el formato. Ejemplos en fig. 7.

Figura 6: Ejemplos de carga de set de frames. a) Ejemplos de carga correcta, a la izquierda se muestra la posible falta de nombre común; a la derecha se incluye un nombre común para ambos archivos. b) A la izquierda se muestra un cambio en el formato, encuentra un archivo (mostrado en *Number of files*) debido a que comparten un nombre común y cantidad de dígitos, el software parte desde un archivo y busca quienes siguen en su secuencia, es decir, tiene considerado cargar únicamente el archivo inicial. A la derecha, el cambio en número de dígitos genera que el software no considere coincidencias, por lo tanto no busca secuencias, provocando la no carga de archivos. c) A la izquierda, cambios en nombre común provoca coincidencia nula. A la derecha, inserción de palabras posterior al número se considera similar al cambio de formato (b) izq.). d) Caso en que existen únicamente dos archivos de una misma secuencia en el mismo directorio, el software detecta únicamente éstas imágenes, permitiendo detectar así la no existencia de frames de un set en el mismo directorio.

a)

From	0110.jpg	To	0111.jpg	All	Number of files	2
From	ejemplo0110.jpg	To	ejemplo0111.jpg	All	Number of files	2

b)

From	ejemplo0110.jpg	To	ejemplo0111.bmp	All	Number of files	1
From	ejemplo0110.jpg	To	ejemplo032.jpg	All	Number of files	0

c)

From	ejemplo0110.jpg	To	ejemploS0111.jpg	All	Number of files	0
From	ejemplo0110.jpg	To	ejemplo0111S.jpg	All	Number of files	1

d)

From	ejemplo0110.jpg	To	ejemplo9999.jpg	All	Number of files	2
------	-----------------	----	-----------------	-----	-----------------	---

### iii. Background

El tercer parámetro permite seleccionar el background insertado detrás de la imagen, opción útil únicamente cuando el tamaño de las imágenes cargadas es más pequeño que la resolución de la pantalla. Éste puede ser un tono puro seleccionando Frame background o una imagen específica seleccionando Image as frame background. Las opciones son excluyentes, al seleccionar una se des-selecciona la otra automáticamente. El tono puro se configura en los tres recuadros RGB con números entre 0 y 255 (fig. 8).

☒ Frame background

[R-G-B]

0	0	0
---	---	---

Figura 7: Cuadros RGB para selección de tono de background para set de estímulos

#### iv. Inserción de barra

Los siguientes parámetros permiten configurar la inserción de una barra de un tono puro sobre los frames seleccionados. El objetivo de esto es poder realizar un seguimiento temporal del avance de los frames y poder reconocer exactamente cuál fue mostrado en que tiempo, aun considerando pérdida de éstos en el proceso. Esto se basa en que se captura al menos uno de los tres canales RGB dirigidos a la pantalla de despliegue como feedback de presentación de estímulos.

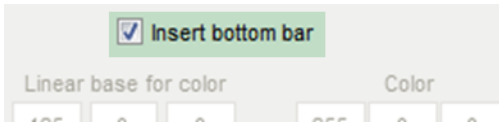


Figura 8: Habilitación de barra sobre frames

##### 1. Bases para la configuración del color (fig. 10 a))

Debido a la existencia de ruido en los canales o en el proceso de captura de información, es posible establecer un piso sobre el cuál se realizarán las divisiones de la barra (punto 3.). El piso se configura por separado para cada canal RGB con números entre 0 y 255.

##### 2. Color (fig.10 b))

Selección del tono de la barra mediante la configuración del nivel de cada canal RGB con números entre 0 y 255.

##### 3. Divisiones de la barra (fig. 10 c))

Para poder realizar el seguimiento temporal, a cada frame presentado se le inserta una barra con un nivel del tono seleccionado dividido cierto factor de avance. El valor seleccionado debe ser un número natural. Quiere decir que si se seleccionan 4 divisiones, con un tono únicamente rojo de 255 y base de 100, el primer frame contendrá una barra de tono rojo de 255 (tono seleccionado), la segunda una de tono rojo de ~203, la tercera tendrá una de tono rojo de ~152, la cuarta tendrá una de tono rojo de 100 (base) y la quinta tiene nuevamente una barra de tono rojo de 255. El valor está dado por:

$$\left( i * \frac{\text{Tono} - \text{base}}{\text{Divisiones} - 1} \right) + \text{base}, \quad \text{donde } i \text{ va desde } 0 \text{ hasta } \text{Divisiones} - 1$$

##### 4. Posición de la barra (fig. 10 d))

La posición de la barra es configurada mediante la modificación de 4 parámetros: *Left*, *Top*, *Right* y *Bottom*. Cada una ajusta una línea de la barra (izquierda, superior, derecha, inferior). Los valores son ingresados como porcentaje entre 1 y 100 el cuál luego es ajustado a 0 y 100.



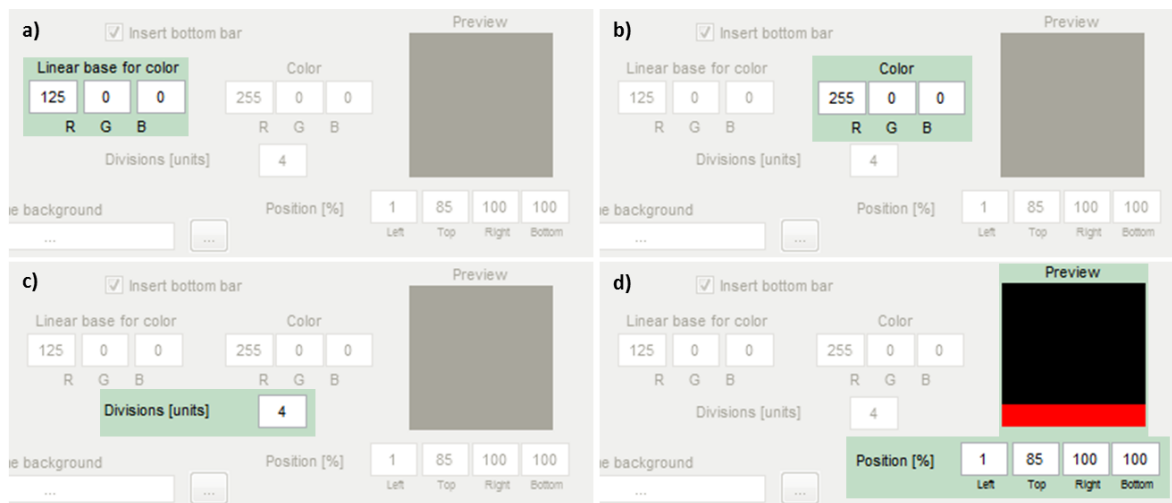


Figura 9: Configuración de barra insertada sobre los frames

## b. Opciones generales: opciones de imagen previa a estímulo

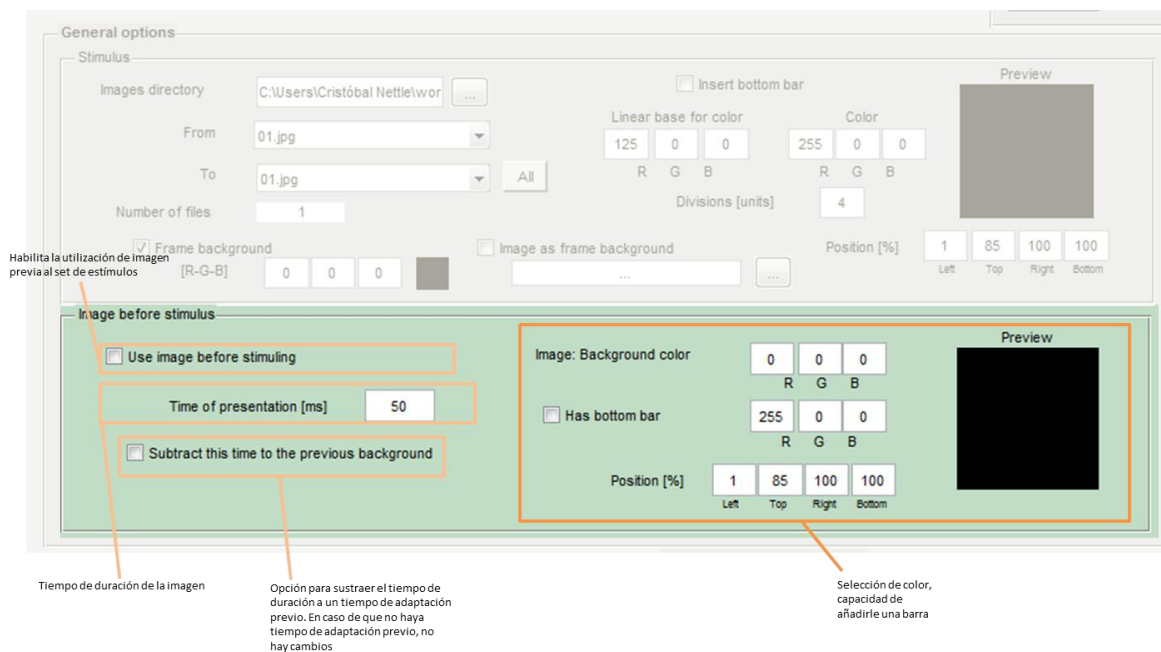


Figura 10: Presentación de Opciones generales -> Imagen previa a estímulo

El insertar una imagen previa a cierto estímulo tiene como objetivo generar una bandera que anuncie el comienzo de éste. Esta opción se basa en la captura de uno o más de los canales RGB dirigidos al monitor o proyector utilizado para la muestra de imágenes. Así, se tiene una señal particular que permite alojar temporalmente dentro del tiempo real del experimento cuando parte cierto estímulo.

Como ejemplo (fig. 11), es posible que se esté utilizando un despliegue de imágenes con barra roja para capturar el avance real en el despliegue de las imágenes, como se propone en *Inserción de*

barra, y además se desee una bandera que anuncie claramente donde parte este set de imágenes. Para ello, se inserta una sección de 50 [ms] de un fondo de tono rojo puro (255,0,0).

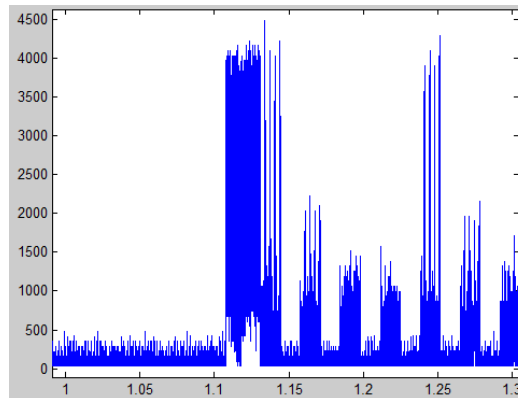


Figura 11: Inserción de imagen previa. Captura de canal R con imagen previa de tono rojo puro, seguido por un set de imágenes con barra roja en zona inferior. Gráfico adimensional.

- i. Usar imagen previa a estímulo

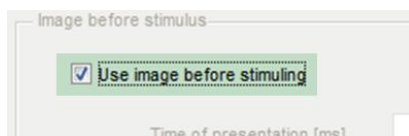


Figura 12: Habilitación de imagen previa a estímulo.

Habilita o deshabilita el uso de imagen previa.

- ii. Tiempo de presentación

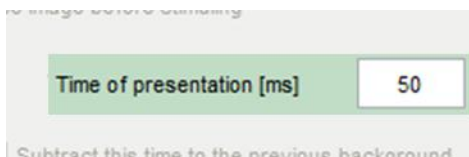


Figura 13: Tiempo de imagen previa a estímulo.

Regula el tiempo en que se mostrará la imagen, medido en milisegundos.

- ii. Restar tiempo de presentación a tiempo de adaptación previo

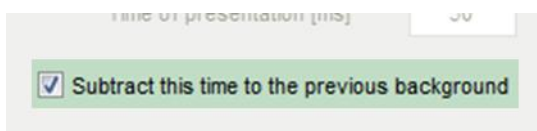


Figura 14: Restar tiempo de imagen previa a background anterior.

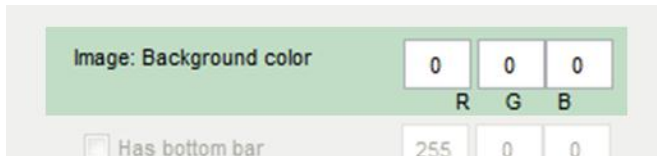
En caso de existir un tiempo de background o de adaptación previo, habilita o deshabilita que a ese tiempo se le inserte al final la presentación de imagen previa, quitándole al tiempo de background el tiempo propio de la imagen previa. En caso de no existir tiempo de adaptación previo, esta opción no

genera ningún cambio.

#### iv. Selección de imagen

Debido al objetivo de generar una diferencia en la señal de captura, las opciones de configurar la imagen previa son basadas en todos RGB. Además de poder configurar un color base, admite la inserción de una barra de color.

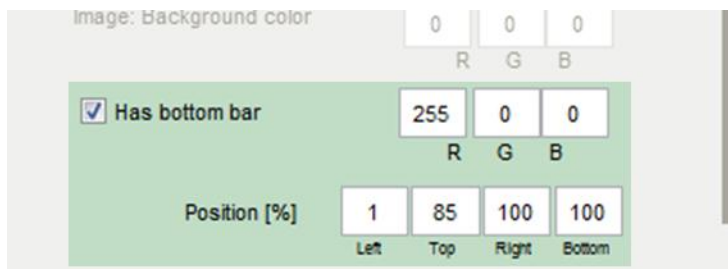
##### 1. Tono de imagen



Configuración en formato RGB del tono, con valores admisibles entre 0 y 255.

Figura 15: Configuración del color de imagen previa a estímulo.

##### 2. Inserción de barra



Habilita o deshabilita la inserción de una barra sobre el tono de fondo. La configuración de esta barra se basa en 7 parámetros: 3 de éstos configuran su tono en formato RGB con valores entre 0 y 255; y los 4 últimos configuran la posición de la barra (más información en *Posición de la barra (fig. 10 d)*).

Figura 16: Inserción de barra sobre imagen previa a estímulo.

## 6. Configuración formato tipo *Flicker*

El formato tipo *Flicker* presenta el set de frames, configurado en la sección general, insertando un tiempo de background entre éstos (ver *Figura 3*). Las opciones para su configuración permiten editar la frecuencia de muestreo, la repetición de frames, el background a usar y la relación temporal entre frame y background. En la esquina inferior izquierda se muestra el tiempo de duración total del despliegue en este formato, incluyendo repeticiones y, en caso de existencia, tiempo de imagen previa (ver punto 5.b).

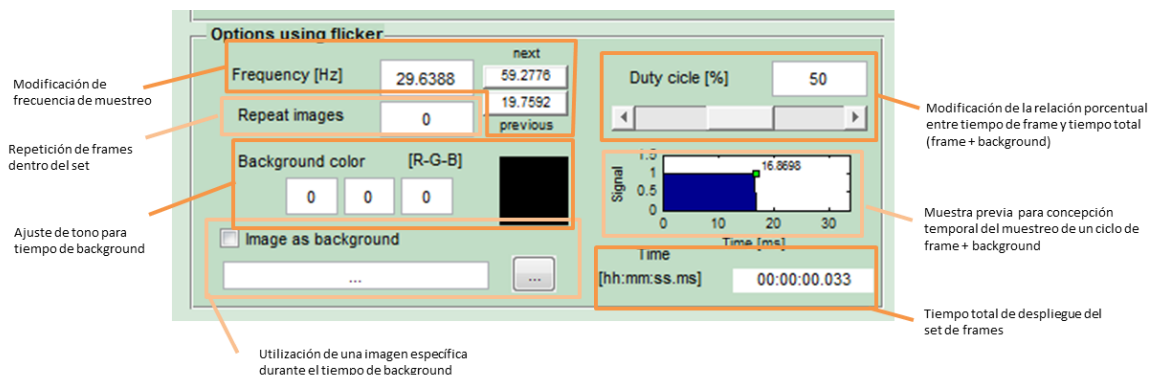


Figura 17: Configuración de presentación en formato *Flicker*

i. Frecuencia

La configuración de frecuencia considera el muestreo de un ciclo de frame y background como conjunto. El periodo correspondiente es mostrado en el eje temporal del gráfico en la sección centro derecha del panel de configuración.



Figura 18: Configuración de frecuencia en modo Flicker

La frecuencia puede ser ingresada por el usuario en la casilla correspondiente o puede ser cambiada presionando uno de los botones situados a la derecha de ésta casilla. Si se ingresa una frecuencia en la casilla, es ajustada automáticamente a una frecuencia plausible en relación al refresh rate de la pantalla en uso, es decir, se ajusta al cociente de la

frecuencia de refresco de la pantalla dividida por un entero (aproximado hacia arriba). Las casillas *next* y *previous* corresponden a las frecuencias anteriores y siguientes a la frecuencia actualmente seleccionada, manteniendo una relación de cociente sobre el refresh rate y un entero.

ii. Repetición de frames

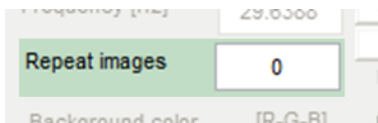


Figura 19: Configuración de repetición de frames en modo Flicker

En caso de que se desee que cada frame se muestre más de una vez es posible aumentar el número de la casilla de repetición. Esto provoca que se repita el muestreo de  $\text{frame}_n + \text{background}$ . Se muestra en forma gráfica en la figura 20. Si se ha seleccionado inserción de barra sobre el estímulo, entonces ésta avanza tal cual como si se estuviesen mostrando distintos frames (sin repetición).

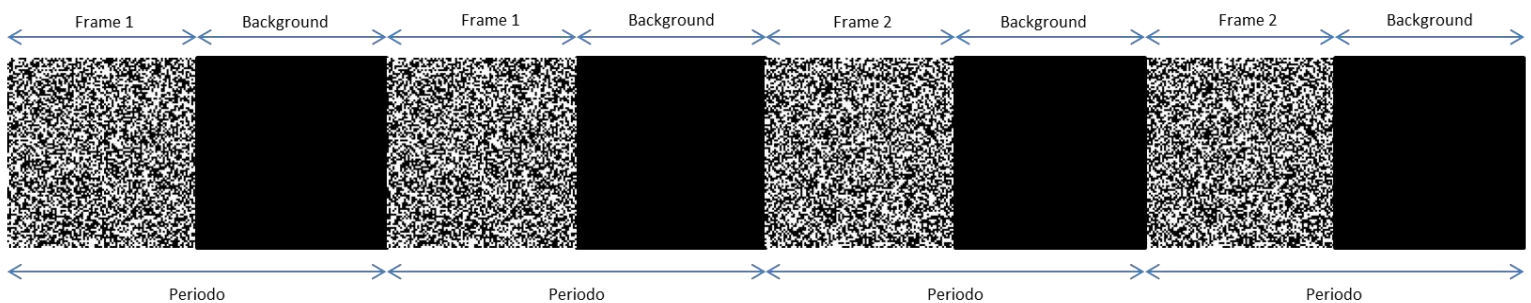


Figura 20: Ejemplo repetición de frames en modo Flicker

### iii. Background

El background puede ser tanto un tono puro como una imagen específica.

#### 1. Tono puro



Figura 21: Configuración de tono de background en modo Flicker

Configuración del background mediante el ajuste de 3 parámetros correspondientes a valor de tono RGB con valores admisibles entre 0 y 255.

#### 2. Imagen

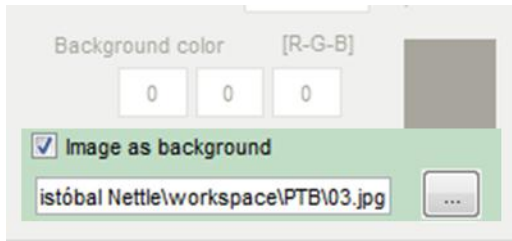


Figura 22: Configuración de imagen como background en modo Flicker

Al seleccionar la casilla *Image as background* se reemplaza el background de tono RGB por la imagen especificada en la dirección inferior a la casilla.

Al habilitar la casilla por primera vez instantáneamente aparece una ventana para buscar una imagen. En caso de que no se seleccione imagen alguna, se deshabilitará la casilla.

### iv. Ciclo de trabajo

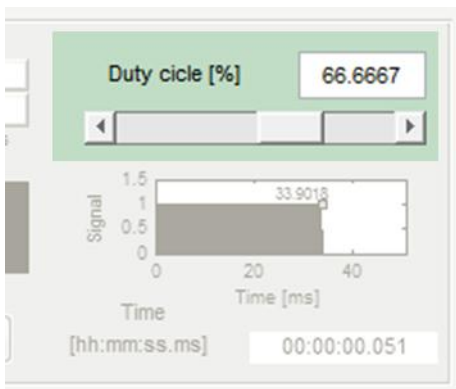


Figura 23: Configuración del ciclo de trabajo en modo Flicker

Corresponde a la relación porcentual entre tiempo de frame y tiempo del ciclo frame + background.

Las opciones para el ciclo de trabajo dependen directamente de la frecuencia configurada para el set, ya que sobre este tiempo existirá un determinado número de ciclos de refresco de pantalla, por lo tanto, las divisiones del tiempo en ciclos de pantalla son limitadas. Para entender este punto, consideremos el siguiente ejemplo: si la frecuencia de refresco son 60 [Hz] y se tiene configurada una frecuencia de ciclo frame + background de 20 [Hz], se tienen entonces 3 ciclos de refrescos sobre el periodo de frame + background, por lo tanto, se puede configurar el ciclo de trabajo en 0 (los 3 ciclos corresponderán a background), 33 % (1 de los 3 ciclos corresponderá a frame), 66% (2 de los 3 ciclos corresponderán a frame) o 100% (los 3 ciclos corresponden a frame).

El valor se puede configurar ingresando el ciclo de trabajo en la casilla o se puede mover la barra inferior a la casilla, siendo ajustado en ambos casos automáticamente al valor posible más cercano.

## 7. Configuración de formato tipo *Only Stimulus*

Este modo de formato considera un despliegue tipo *Frames per second*, es decir, se muestran los frames seguidos uno tras otro (ver Figura 4). Los parámetros configurables para este tipo de muestreo son los frames por segundo y repeticiones. Al igual que en el modo *Flicker*, en la esquina inferior derecha se despliega el tiempo total que tomará reproducir el set de frames configurado por los parámetros insertados, incluyendo repeticiones y tiempo de imagen previa en caso de existencia (ver punto 5.b).

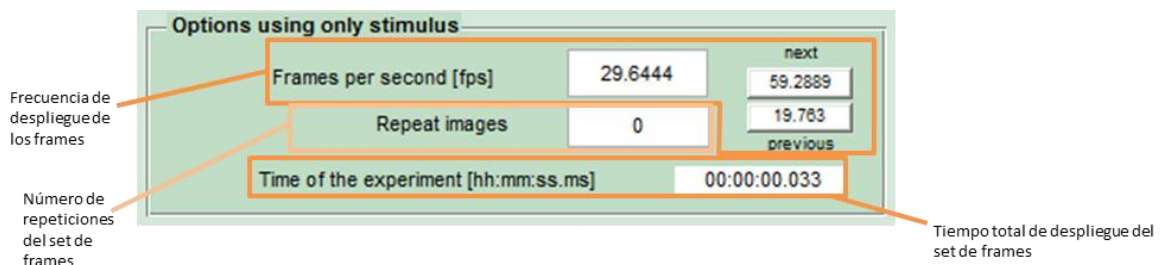


Figura 24: Configuración modo de despliegue *Only Stimulus*

### i. Frames por segundo

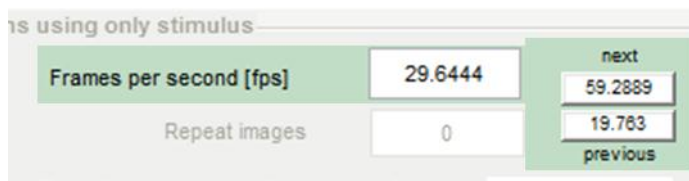


Figura 25: Configuración de frecuencia de frames en modo *Only Stimulus*

Ajusta la frecuencia o cantidad de frames por segundo. Se puede configurar en la casilla correspondiente o presionando los botones de las frecuencias *next* y *previous*. Los valores son autoajustados para configurar la

frecuencia a un cociente entero (aproximado hacia arriba) del valor del refresco de la pantalla o, visto de otra forma, el periodo de cada frame será siempre un múltiplo entero del tiempo de refresco de la pantalla. Los valores de los botones de *next* y *previous* también siguen esta regla.



## ii. Repeticiones



Figura 26: Configuración de repetición en modo Only Stimulus

Al repetir en este modo de despliegue, a diferencia de la repetición en modo *Flicker*, se repite el set de imágenes y no cada frame por separado (ejemplo en fig. 27). La ventaja de realizar esto, en vez de incluir varias

veces en la lista de reproducción el estímulo es que, aparte de claramente dejar más limpia la lista, si se está insertando una barra sobre el estímulo, ésta mantiene su orden aun luego de repetir. Esto quiere decir que si se tienen 4 niveles de barra, y son 21 imágenes las incluidas en el set, terminará el primer despliegue del set en el primer nivel de la barra (el frame 21), y continuará mostrando el primer frame del set con el segundo nivel de la barra.

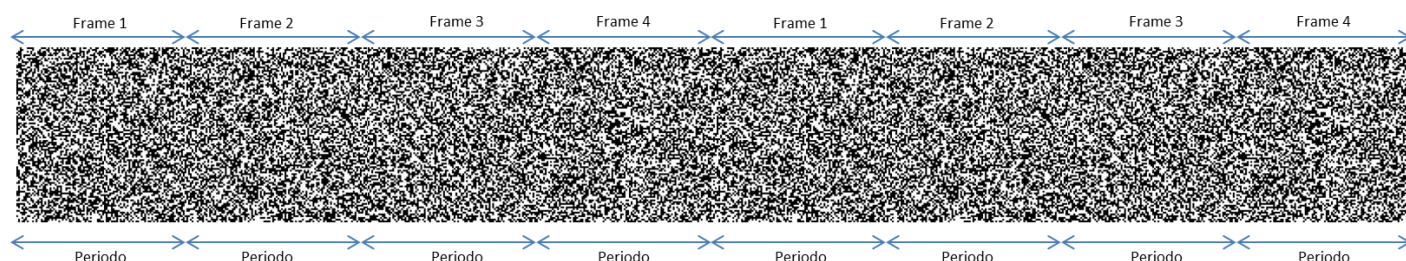


Figura 27: Ejemplo repetición en modo Only Stimulus

## 8. Lista de reproducción

Panel al cuál se le van añadiendo los distintos set de estímulos, de manera cronológica, para así generar una lista que contiene el experimento a reproducir en su totalidad. Permite añadir, mover o quitar elementos de la lista. En la sección inferior se despliega la duración total del experimento.

Existen tres tipos de elementos: estímulo en formato *Flicker*, estímulo en formato *Only Stimulus*, y *Background*.

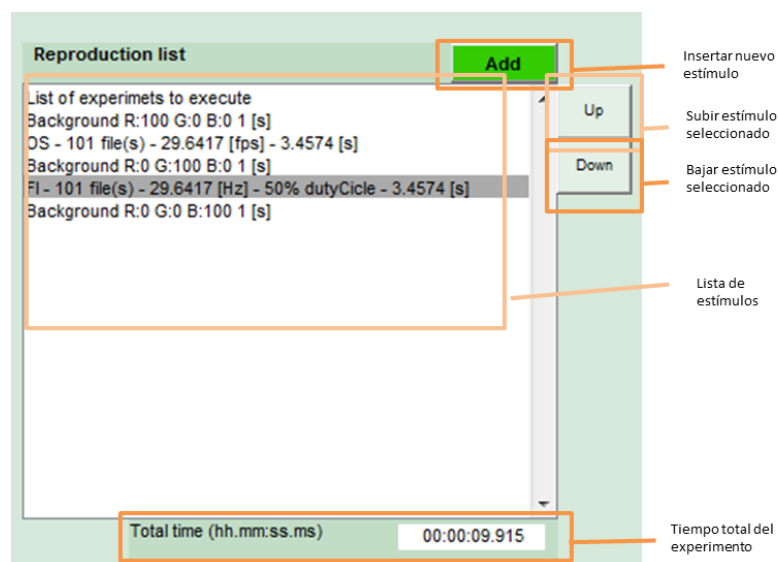


Figura 28: Lista de reproducción

i. Añadir

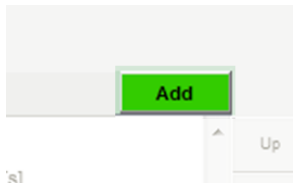


Figura 29: Añadir set de estímulos

Para insertar un set de estímulos configurado, tanto *Flicker* como *Only Stimulus*, se debe presionar *Add*.

ii. Mover

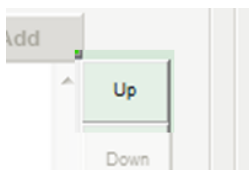


Figura 30: Subir elemento de la lista de reproducción

El orden de los elementos de la lista puede modificarse al subir o bajar uno de éstos. El elemento ensombrecido se encuentra seleccionado (ver Figura 32: Elemento de la lista de reproducción seleccionado). Es este elemento el que se ve afectado por los botones *Up* y *Down*, permitiendo así poder variar en cualquier momento el orden en el cuál se desplegarán los estímulos añadidos a la

lista.



Figura 31: Bajar elemento de la lista de reproducción

iii. Información

Debido al poco espacio visible de la lista, se requiere poder desplegar mayor información de los elementos añadidos, para así poder asegurar o corroborar su correcta configuración. Para esto, se incluye una ventana informativa que se activa al hacer click sobre un elemento ya seleccionado (elemento ensombrecido, Figura 32: Elemento de la lista de reproducción seleccionado).

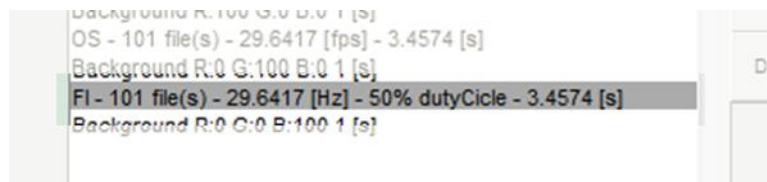


Figura 32: Elemento de la lista de reproducción seleccionado

La información contiene todos los parámetros configurables para el modo seleccionado, ya sea *Flicker* u *Only Stimulus*. El texto informativo entrega la opción de mantener o eliminar el elemento en análisis.



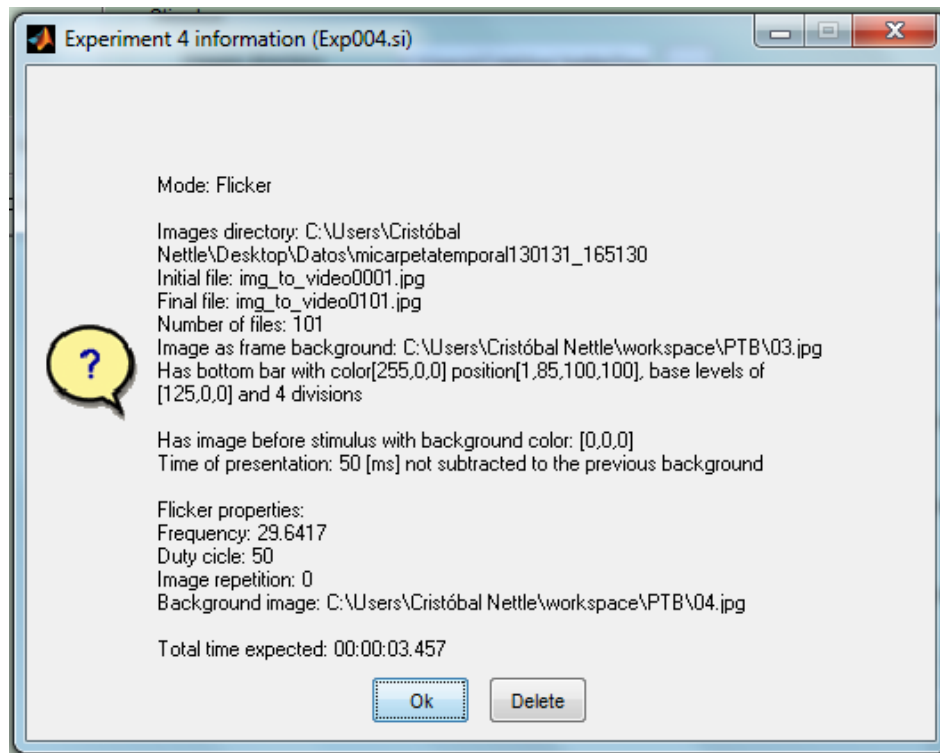
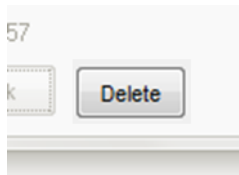


Figura 33: Información sobre estímulo añadido a la lista de reproducción

# 1. Eliminar

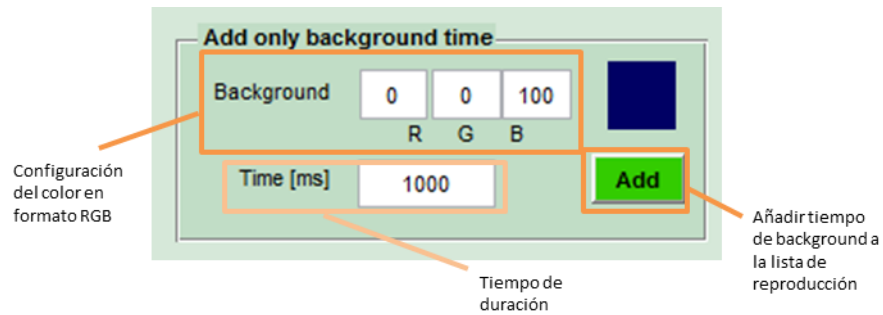


Para eliminar un elemento, basta ingresar a la ventana de información y presionar luego *Delete*. Este acto borrará por completo el estímulo seleccionado, siendo quitado de la lista de reproducción.

Figura 34: Eliminar estímulo de la lista de reproducción

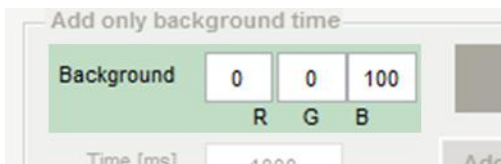
## 9. Añadir tiempo de background o de adaptación

Tiene como objetivo reproducir una imagen de tono puro por un tiempo determinado, ingresado bajo una configuración simple, sin necesidad de ajustar los parámetros de configuración generales, *Flicker* u *Only Stimulus*; únicamente se configura el tono en formato RGB y el tiempo de duración.



**Figura 35: Añadir tiempo de background**

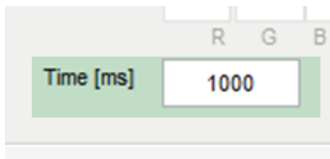
i. Color



**Figura 36: Configuración de color en tiempo de background**

Para configurar el color del tiempo de background, basta ingresar los 3 parámetros correspondientes a los tonos RGB. Los valores a ingresar deben estar entre 0 y 255.

ii. Tiempo



**Figura 37: Configuración de tiempo para tiempo de background**

El tiempo de presentación se ingresa en la casilla respectiva, en milisegundos.

iii. Añadir a la lista de reproducción



**Figura 38: Añadir tiempo de background**

Basta con presionar el botón *Add* y se incluirá en la lista de reproducción un elemento que contiene la información configurada como tiempo de background.

## 10. Selección de pantalla

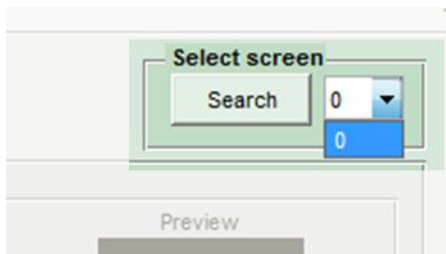


Figura 39: Presentación Selección de pantalla

En caso de utilizar más de una pantalla, en una configuración del tipo extendida, es posible seleccionar en cuál se realizará el despliegue de estímulos. Con *Search* la interfaz busca las pantallas disponibles, permitiendo elegir en el menú de la derecha la pantalla que se desee utilizar.

Al cambiar la pantalla se eliminarán todos los set de estímulos añadidos a la lista de reproducción, esto es debido a que la frecuencia de refresco de éstas puede ser distinta. Debido a que, como se verá más adelante, la frecuencia de los sets configurados dependen directamente de la frecuencia de refresco de la pantalla, se elimina la lista para asegurar un correcto despliegue con respecto al tiempo.

Al cambiar de pantalla se verá una ventana completamente negra, al igual que al iniciar el software, que configura el Psychtoolbox y captura la frecuencia de refresco de la nueva pantalla seleccionada para poder añadir así nuevos sets de estímulos a reproducir.

## 11. Reproducir estimulación



Figura 40: Reproducir estimulación

Sobre la estimulación existe la opción de iniciar la reproducción y de abortar durante la reproducción.

### i. Iniciar reproducción

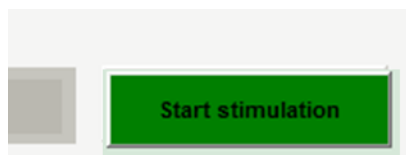


Figura 41: Iniciar estimulación

Para iniciar la estimulación simplemente se debe presionar el botón *Start stimulation*, el cuál hecha a correr toda la lista de reproducción configurada de forma previa.

### ii. Abortar reproducción

Para abortar, se debe presionar cualquier botón del teclado. Se recomienda mantener uno o dos segundos el botón presionado, ya que la revisión de este hecho dentro del código para abortar la estimulación ocurre en forma iterativa no constante, cada cierta cantidad de milisegundos.

### iii. Documento de registro

Al finalizar la reproducción, excepto en caso de abortar, se solicita al usuario seleccionar un directorio y nombre de archivo para guardar un documento de registro. Éste documento contiene toda la información de los distintos elementos reproducidos pertenecientes a la lista.

El formato del documento incluye además una medición del tiempo real que tomó reproducir cada elemento, con un error de  $\pm \frac{1}{2} * \text{refresh rate}$  de la pantalla utilizada.

En la sección

Anexo 1. Ejemplo documento de registro se muestra el formato de un documento de registro.

## 12. Nueva configuración, abrir configuración y guardar configuración

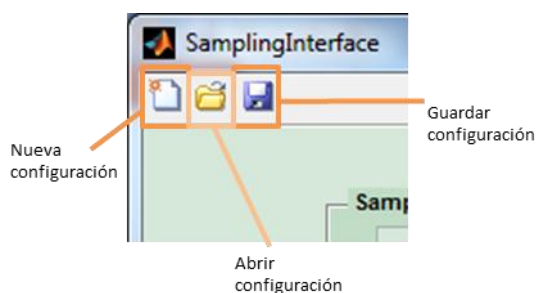


Figura 42: Botones Nuevo, Abrir y Guardar

Existen las opciones de *Nueva configuración*, *Abrir configuración* y *Guardar configuración*. Éstas buscan entregar un manejo cómodo sobre la utilización y reutilización de las listas de reproducción.

### i. Nueva configuración

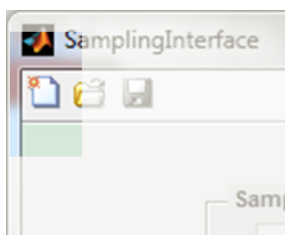


Figura 43: Nueva configuración

Permite reiniciar la lista de reproducción, evitando así la necesidad de eliminar sus elementos uno por uno.

### ii. Abrir configuración

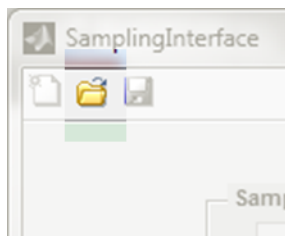
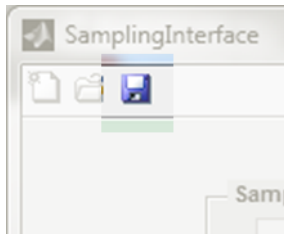


Figura 44: Abrir configuración

Permite abrir listas de reproducción ya guardadas. Los archivos que se manejan son archivos comprimidos, debido a que cada elemento de la lista de reproducción se guarda en un archivo que contiene su información, por lo tanto, al guardar la lista, se comprimen todos éstos archivos en un único archivo *.zip* que contiene además el estado actual de todos los parámetros configurables.

Cada vez que se abre una lista, se comparan las frecuencias de refresco del archivo y la actual. Esto es necesario debido a la dependencia de la frecuencia de los estímulos con la frecuencia de refresco de la pantalla, es por esto que se le pregunta directamente al usuario, dándole a conocer la comparación, si realmente desea abrir el archivo en cuestión. Cabe mencionar que aun utilizando una misma pantalla, existen diferencias despreciables (del orden de  $10^{-5}$ ) en las mediciones de la frecuencia de refresco.

iii. Guardar configuración



**Figura 45: Guardar configuración**

Es posible guardar la lista de reproducción configurada para así permitir formar la lista con antelación al experimento a realizar, o volver a reproducir una lista.

El archivo que se guarda es una compresión de archivos temporales que contienen la información de los elementos de la lista de reproducción. Estos archivos incluyen la configuración de todos los parámetros de la interfaz.

Para recuperar la lista, basta presionar Abrir configuración.

### **13. Abortar reproducción en caso de error**

En caso de que se produzca un error en estado de reproducción, es posible abortar la ejecución presionando @. Este comando es reconocido por *Psychphysics Toolbox*, interrumpiendo la secuencia de muestreo en cualquier momento, incluyendo la etapa inicial de configuración de los parámetros de la herramienta.

## 14. Anexo 1. Ejemplo documento de registro

```
Sampling Interface log file

Started date: 2013/03/13 18:07:44
Finished date: 2013/03/13 18:08:08

Refresh set at screen selection: 16.6224053 [ms] - 60.15977 [Hz]
Refresh used in stimulation: 16.6230026 [ms] - 60.15760 [Hz]

Screen selected: 0
Screen width: 1920
Screen height: 1080

*****
List of sampled modes
*****

-----

Time of background
Color: [0,100,0]
Time expected: 1000 [ms]
Real time duration: 00:00:01.008

-----

Mode: Flicker
Images directory: C:\Users\Cristóbal Nettle\Desktop\Datos\micarpetatemporal130131_165130
Initial file: img_to_video0001.jpg
Final file: img_to_video0101.jpg
Number of files: 101
Image as frame background: C:\Users\Cristóbal Nettle\workspace\PTB\10.jpg
Has bottom bar with color[255,0,0] position[1,85,100,100], base levels of [125,0,0] and 4 divisions
Has image before stimulus with background color: [0,0,0]
Time of presentation: 150 [ms] subtracted to the previous background

Flicker properties:
Frequency: 20.0533
Duty cycle: 66.6667
Image repetition: 0
Background image: C:\Users\Cristóbal Nettle\workspace\PTB\02.jpg

Total time expected: 00:00:05.187
Real time duration: 00:00:05.240

-----

Time of background
Color: [0,0,100]
Time expected: 1000 [ms]
Real time duration: 00:00:01.000

-----

Mode: Only stimulus (fps)
Images directory: C:\Users\Cristóbal Nettle\Desktop\Datos\micarpetatemporal130131_165130
Initial file: img_to_video0001.jpg
Final file: img_to_video0101.jpg
Number of files: 101
Image as frame background: C:\Users\Cristóbal Nettle\workspace\PTB\01.jpg
Has bottom bar with color[255,0,0] position[1,85,100,100], base levels of [125,0,0] and 4 divisions
Has image before stimulus with background color: [0,0,0]
Includes a bottom bar: color[255,0,0] position[1,85,100,100]
Time of presentation: 150 [ms] not subtracted to the previous background

Only stimulus properties:
Frames per second: 30.0799
Image repetition: 0

Total time expected: 00:00:03.508
Real time duration: 00:00:03.510

-----

Time of background
Color: [25,100,40]
Time expected: 1000 [ms]
Real time duration: 00:00:01.000

-----

*****
```