

Manual de Chronojump

(Actualizado a versión de Chronojump 1.4.1)

<http://www.chronojump.org>

Xavier de Blas Foix (2004-2013)
Xavier Padullés Chando (2014-).

21 de noviembre de 2014

Licencia de este documento: Creative Commons Reconocimiento-Compartir bajo la misma licencia 3.0 Unported <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/deed.es>

La última versión de este documento se encuentra en la última versión de Chronojump y aquí: http://www.chronojump.org/documents_es.html

Índice general

1. Introducción: Chronojump un proyecto colaborativo de software libre en las ciencias del deporte	1
1.1. Contextualización	1
1.1.1. Instrumentaciones	1
1.1.2. Tests de salto	1
1.1.2.1. Test de Seargent	1
1.1.2.2. Test de Abalakov	1
1.1.2.3. Test de Bosco	1
1.1.2.4. Saltos específicos	1
1.1.3. Tests de carrera	1
1.1.3.1. Carreras simples	1
1.1.3.2. Carreras con tramos	1
1.1.3.3. Circuitos de agilidad	1
1.1.4. Tiempo de reacción	1
1.1.5. Ritmos	1
1.1.6. Otros tests	1
I Obtención y configuración del software y el hardware	2
2. Obtención del software y el hardware	3
2.1. Instalación del software Chronojump	3
2.2. Adquisición y construcción del dispositivo de detección	3
2.3. Adquisición y construcción del cronómetro Chronopic	3
3. Configuración de Chronopic	5
3.1. Conexiones de Chronopic	5
3.2. Funcionamiento de Chronopic	10
3.3. Puertos USB	11
3.3.1. Driver USB para Windows	11

ÍNDICE GENERAL II

3.4. Detección del puerto	11
3.5. Modificación del puerto asignado en Windows	12
3.6. Solución de problemas con Chronopic	12

II Uso de Chronojump 16

4. Uso de Chronojump 17

4.1. Ventana principal de Chronojump	17
4.2. Menú de Chronojump	17
4.3. Conexión de Chronopic/s	19
4.4. Base de datos: sesiones, sujetos y tests	19
4.4.1. Sesiones	19
4.4.1.1. Creación	19
4.4.1.2. Cargar (load)	19
4.4.1.3. Edición	23
4.4.1.4. Borrado	23
4.4.2. Sujetos	23
4.4.2.1. Sujeto actual	23
4.4.2.2. Creación	23
4.4.2.3. Carga (load)	23
4.4.2.4. Visualización de tests de sujeto	26
4.4.2.5. Edición	26
4.4.2.6. Borrado	26
4.4.3. Tests	26

5. Tests 27

5.1. Saltos	27
5.1.1. Ejecución de saltos simples	27
5.1.1.1. Ejecución de saltos repetitivos	28
5.1.2. Feedback auditivo y visual en los saltos repetitivos: campanas	29
5.1.3. Visualización de saltos	29
5.1.4. Edición de saltos	29
5.1.5. Reparación de saltos múltiples	29
5.1.6. Borrado de saltos	29
5.1.7. Creación de nuevos tipos de saltos	30
5.1.7.1. Ejemplos de creación de tipos de saltos	30
5.2. Carreras	32

5.2.1. Ejecución de carreras simples	32
5.2.2. Ejecución de carreras con tramos	34
5.2.3. Feedback auditivo y visual en las carreras con tramos: campanas	34
5.2.4. Visualización de carreras	34
5.2.5. Edición de carreras	35
5.2.6. Reparación de carreras con tramos	35
5.2.7. Borrado de carreras	35
5.2.8. Creación de nuevos tipos de carreras	35
5.2.8.1. Ejemplos de creación de tipos de carreras	37
5.3. Tiempo de reacción	37
5.3.1. Protocolo	37
5.3.2. Ejecución de tiempo de reacción	38
5.3.3. Visualización de tiempo de reacción	38
5.3.4. Edición de tiempos de reacción	38
5.3.5. Borrado de tiempos de reacción	38
5.4. Pulsos (Ritmos simples)	38
5.4.1. Ejecución de pulsos	39
5.4.2. Visualización de pulsos	39
5.4.3. Edición pulsos	39
5.4.4. Borrado de pulsos	39
5.5. Multi Chronopic	39
5.5.1. Sincronización	40
5.5.2. Borrado del primer tiempo	42
5.5.3. Configuración de los puertos	42
5.5.4. Visualización de resultados de Multi Chronopic	42
5.5.5. Edición y borrado de test Multi Chronopic	44
5.5.6. Análisis de carrera	44
6. Estadísticas y gráficas	46
6.1. Tipos, subtipos y aplicación de estadísticas	46
6.1.1. Saltos simples	46
6.1.1.1. Sin índices	48
6.1.1.2. Fuerza-velocidad	48
6.1.1.3. Índice de elasticidad	48
6.1.1.4. Índice de utilización de brazos	48
6.1.1.5. Picos de potencia	48
6.1.2. Saltos con tiempo de contacto	48

6.1.2.1. Índice Dj	50
6.1.2.2. Índice Q	50
6.1.3. Saltos reactivos	50
6.1.3.1. Índice medio	50
6.1.3.2. Potencia (Bosco)	50
6.1.3.3. Evolución	50
6.1.3.4. Promedio y Desviación estándar usando RjIndex	51
6.1.3.5. Promedio y Desviación estándar usando QIndex	51
6.2. Estadísticas multisesión	51
6.3. Selección de saltos a mostrar	51
6.4. Otras configuraciones	51
6.4.1. Enunciado de los estadísticos	52
6.4.2. Distinción de género	52
6.4.3. Actualización automática	52
6.5. Marcado de filas	52
6.6. Creación de gráficos	52
7. Informes y exportaciones	57
7.1. Generación de informes	57
7.2. Exportación a hoja de cálculo	57
8. Servidor para compartir datos	60
8.1. Compartición y uso de los datos	60
8.2. Calidad de los datos. Evaluadores acreditados y datos confiables	60
8.3. Funcionalidad del servidor	61
8.3.1. Comprobar conexión	61
8.3.2. Datos del evaluador	61
8.3.3. Subir (o actualizar) sesión en el servidor	61
8.3.4. Realizar una consulta al servidor	63
8.3.4.1. Selectores relativos al tests	63
8.3.4.2. Selectores relativos a los sujetos	63
8.3.4.3. Selector relativo al evaluador	63
8.3.4.4. Resultados de la consulta	64
8.3.5. Estadísticas generales del servidor	64
8.4. Estadísticas en la web	64
8.5. Privacidad y confidencialidad de los datos	64
9. Preferencias y uso de Chronojump en más de un ordenador	69

A. Chronopics anteriores a Chronopic 3	72
A.1. Versiones de Chronopic	72
A.2. Conexiones de Chronopics serie	72
A.3. Puertos USB y serie	74
A.4. Montaje de Chronopic3 (tirada inicial)	74

Índice de figuras

3.1. Chronopic3.	6
4.1. Ventana principal de Chronojump.	18
4.2. Menú de sesión.	18
4.3. Menú de ayuda.	18
4.4. Conexión a Chronopic.	20
4.5. Nueva sesión. Alumnos de colegio.	21
4.6. Nueva sesión. Deportistas rítmica competición.	22
4.7. Creación de un sujeto.	24
4.8. Creación de diversos sujeto de forma simultánea.	24
4.9. Cargar sujetos.	25
4.10. Cargar sujetos de otra sesión.	25
5.1. Campanas - feedback auditivo y visual.	31
5.2. Creación de nuevo tipo de salto.	31
5.3. Esquema de la disposición de dos plataformas para el cronometrado de carreras.	33
5.4. Test de agilidad 505.	33
5.5. Creación de nuevo tipo de carrera.	36
5.6. Creación de tipo de carrera con tramos variables.	36
5.7. Captura de pantalla de Multi Chronopic.	43
5.8. Captura de pantalla de Multi Chronopic con resultados para <i>Análisis de carrera</i>	45
6.1. Ventana de estadísticas de Chronojump.	47
6.2. Estadísticas de saltos simples.	49
6.3. Ejemplo de gráfico: Histograma de altura de salto.	53
6.4. Diagrama de caja de los mismos valores.	54
6.5. Gráfico stripchart de los mismos valores.	55
6.6. Gráfico dotchart de un subconjunto de los valores anteriores.	56
7.1. Ejemplo de ventana de preparación de informe.	58

7.2. Ejemplo de informe en página web (Fotocomposición).	59
8.1. Datos del evaluador, pestaña 1.	62
8.2. Datos del evaluador, pestaña 2.	62
8.3. Datos del evaluador, pestaña 3.	62
8.4. Incluir/Descartar sujetos al subir sesión al servidor.	65
8.5. Realizar una consulta al servidor.	65
8.6. Estadísticas del servidor en la web. Gráfico descriptivo sobre la población.	66
8.7. Estadísticas del servidor en la web. Diagrama de caja de tiempos de vuelo en función de tipo de salto y género.	67
8.8. Estadísticas del servidor en la web. Gráfico que relaciona tiempo de vuelo con nivel de práctica, tipo de salto y género.	68
9.1. Pestañas de la ventana de preferencias.	71
A.1. Chronopic2-USB.	73
A.2. Chronopic2-Serie.	73
A.3. Chronopic1.	75
A.4. Montaje del Chronopic3 (tirada inicial).	75

Índice de cuadros

3.1. Nombres de puerto en cada sistema operativo.	11
5.1. Ejemplos de tipos de saltos creados por el usuario.	30
5.2. Ejemplos de tipos de carreras creados por el usuario.	37
A.1. Versiones de Chronopic.	72
A.2. Nombres de puerto en cada sistema operativo.	74

Capítulo 1

Introducción: Chronojump un proyecto colaborativo de software libre en las ciencias del deporte

[Pendiente]

1.1. Contextualización

1.1.1. Instrumentaciones

1.1.2. Tests de salto

1.1.2.1. Test de Seargent

1.1.2.2. Test de Abalakov

1.1.2.3. Test de Bosco

1.1.2.4. Saltos específicos

1.1.3. Tests de carrera

1.1.3.1. Carreras simples

1.1.3.2. Carreras con tramos

1.1.3.3. Circuitos de agilidad

1.1.4. Tiempo de reacción

1.1.5. Ritmos

1.1.6. Otros tests

Parte I

Obtención y configuración del software y el hardware

Capítulo 2

Obtención del software y el hardware

Para poder usar la tecnología Chronojump es necesario:

Dispositivo de detección una o más plataforma de contactos o fotocélulas.

Dispositivo de cronometrado cronómetro Chronopic que se encarga de cronometrar los cambios de estado del dispositivo de detección.

Software de gestión software Chronojump.

Ordenador con sistema operativo Windows, OSX o Linux, conectando al cronómetro Chronopic y ejecutando el software Chronojump.

2.1. Instalación del software Chronojump

El software Chronojump es libre y gratuito, funciona en los sistemas operativos Windows, OSX y Linux. Lo puede descargar en la página web del software Chronojump <http://chronojump.org/products.html#chronojump>.

Para más información consulte las preguntas usualmente formuladas FAQ de Software http://chronojump.org/faq_software.html

2.2. Adquisición y construcción del dispositivo de detección

Si desea comprar dispositivos de medición, consulte la Tienda de Hardware <http://chronojump.org/pricing.html>

Para construir su propia plataforma de contactos o célula fotoeléctrica, consultar esta página en el apartado de hardware: http://www.chronojump.org/documents_es.html

2.3. Adquisición y construcción del cronómetro Chronopic

Si desea comprar el cronómetro Chronopic, consulte la Tienda de Hardware <http://chronojump.org/pricing.html>

Por otro lado, si usted dispone de conocimientos en fabricación de microcontroladores y desea construir su propio Chronopic, consulte esta página en el apartado de hardware: http://www.chronojump.org/documents_es.html

Para más información consulte las preguntas usualmente formuladas FAQ de Hardware http://www.chronojump.org/faq_hardware_es.html

Capítulo 3

Configuración de Chronopic

Chronopic es el circuito integrado usado para que Chronojump pueda detectar los tests realizados en el dispositivo de detección. La obtención de Chronopic se describe en el apartado 2.3

Para más información sobre Chronopic consulte esta página en el apartado de hardware: http://www.chronojump.org/documents_es.html

La versión actual de Chronopic es el Chronopic3 (fig 3.1).

3.1. Conexiones de Chronopic

Chronopic3 dispone de una entrada USB que gracias a un cable del mismo tipo se conectará al ordenador. Por ese cable el Chronopic recibirá la alimentación (toma de corriente) y se comunicará con el ordenador.

Los Chronopic se conectarán a la plataforma de contactos o fotocélulas mediante la conexión RCA



Figura 3.1: Chronopic3.

La imagen superior corresponde a la tirada inicial de 200 unidades, en que los metacrilatos estaban disponibles en color amarillo, naranja, azul o transparente. La imagen inferior corresponde al segundo proceso de fabricación, en que se produjeron 500 unidades iguales.





o mediante la conexión roscada

Es posible conectar 'n' plataformas de contactos a cualquier Chronopic usando la conexión RCA (y/o la conexión roscada). Chronopic sirve para cronometrar en situaciones en que un deportista no debería poder estar en más de una plataforma o barrera fotoeléctrica a la vez. Se deben conectar los dos cables de todas las plataformas al conector RCA (o el conector roscado).

Se permite conectar hasta 4 chronopics con una señal independiente, conectadas cada una a su vez a uno o más dispositivos de detección. De esta manera se pueden cronometrar independientemente a

varios sujetos, cronometrar ritmos complejos u otras aplicaciones.

3.2. Funcionamiento de Chronopic

Chronopic detecta los cambios en el estado en el dispositivo de detección y los envía al ordenador. Tam-



para simular los cambios de estado de la plataforma.

Chronopic dispone de una luz verde que cuando está apagada indica que el sujeto está en la plataforma i/o en la barrera fotoeléctrica y cuando está encendida indica que está fuera de la misma.

3.3. Puertos USB

El sistema operativo asigna nombres a los puertos, tal y como se indica en el cuadro 3.1.

Sistema operativo	Tipo de puerto	Nombre	Comentarios
MS Windows	USB	COM1, COM2, COM3, ... (visto hasta COM27)	Requiere un driver
GNU/Linux	USB	/dev/ttyUSB0 , /dev/ttyUSB1	

Cuadro 3.1: Nombres de puerto en cada sistema operativo.
Los nombres más usuales se muestran en negrita.

El uso del driver se explica en el siguiente apartado.

3.3.1. Driver USB para Windows

Un driver es un pequeño programa que le indica al ordenador cómo debe funcionar un nuevo dispositivo.

La placa Chronopic3 requiere un driver para funcionar en Windows. Este driver se instala automáticamente al instalar cualquier versión de Chronojump a partir de la 0,7.

Si al conectar el Chronopic encendida al ordenador, éste indica “Nuevo hardware encontrado” y no da ningún problema en la detección del mismo, entonces el driver no es necesario, en el resto de los casos será necesario ejecutar el driver.

3.4. Detección del puerto

Se asignará un nombre de puerto a la conexión que diferirá en función del sistema operativo:

En el caso de **Linux** el nombre de puerto no suele ser problema, pues los nombres son claros y la opción /dev/ttyUSB0 suele ser la correcta.

En el caso de **MS Windows** en que se conecte Chronopic3 al puerto USB, el driver asigna unos nombres con mayor variabilidad: COM1... COM27 o superior. En versiones anteriores de Chronojump para Windows, el puerto se auto detectaba, pero a partir de la versión 0.6, y por un cambio de los programas usados, esto no es posible. Por otro lado, si el puerto es serie, se suele asignar el puerto COM1.

Así, en Windows, para detectar el puerto usado, se recomienda (una vez se haya conectado el Chronopic encendida al puerto USB del ordenador), seguir este proceso:

1. En el escritorio o en el menú Inicio, hacer clic en el icono de “Mi PC” con el botón **derecho** (En Windows Vista dicho icono se llama “Sistema”)
2. En el menú que aparece, seleccionar “Propiedades” (última opción)
3. Ir a la pestaña de “Hardware”

4. Seleccionar “Administrador de dispositivos”
5. Clic en el ‘+’ que hay a la izquierda de “Puertos COM & LPT”
6. El puerto será el que se indique como COM? a la derecha de la línea que dice USB-serial. Si esa línea no lo dice, hacer clic en la misma con el botón derecho y seleccionar “Propiedades” y entonces podremos ver el puerto COM asignado
7. El valor de COM, por ejemplo “COM3” es el que deberemos introducir en la configuración del Chronopic.

El nombre de puerto podría cambiar en después de reiniciar el ordenador o conectar otros periféricos USB.

Se ha detectado que el antivirus spy-doctor interfiere en la asignación de puertos <http://mail.gnome.org/archives/chronojump-list/2008-January/msg00012.html>. Se recomienda desactivar éste.

3.5. Modificación del puerto asignado en Windows

Si el puerto asignado es COM5 o superior, puede dar problemas de detección en algunos ordenadores. Si no consiguiese conectarse con Chronopic, se recomienda que asigne un puerto inferior a COM5, preferentemente COM1 o COM2.

Para asignar manualmente un puerto, repita los pasos descritos en 3.4 hasta ver qué puerto se ha asignado, entonces haga lo siguiente:

1. Clic en “Configuración de puerto”
2. Clic en “Opciones avanzadas”
3. Seleccionar uno de los puertos COM1-4 (preferentemente COM1 o COM2)
4. Aceptar y cerrar el asistente.
5. Desconectar el cable USB y volverlo a conectar al cabo de pocos segundos

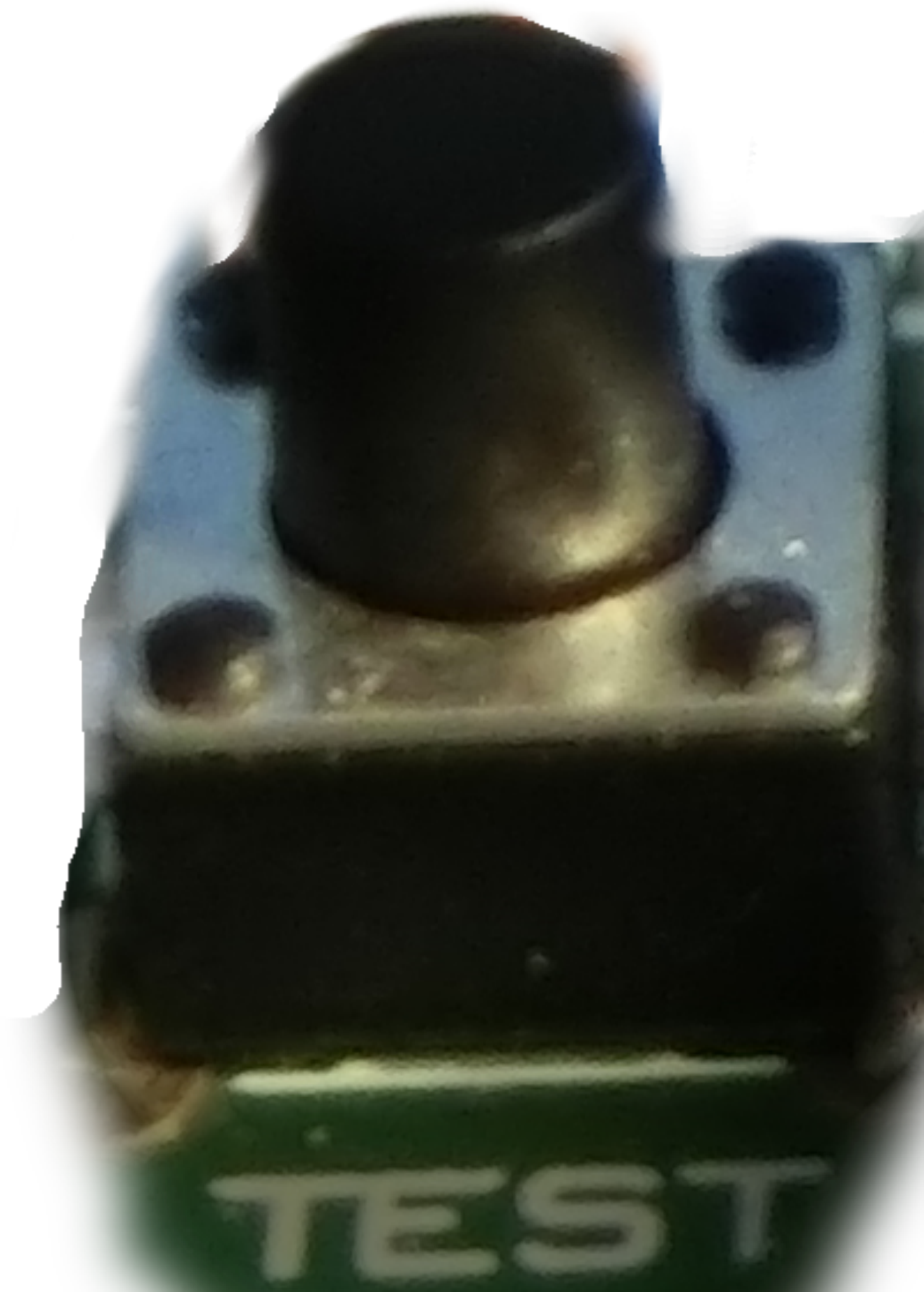
En este momento ya debería tener el puerto COM asignado para siempre a dicho dispositivo. Opcionalmente, si quiere puede comprobar que el cambio se ha realizado directamente puede volver a realizar los pasos descritos en 3.4.

3.6. Solución de problemas con Chronopic

En caso de no detectar los cambios de estado de plataforma desde Chronojump, se propone la siguiente batería de pruebas. Si después de realizar estas pruebas no consigue que su Chronopic funcione, escriba al Foro de Chronojump <http://foro.chronojump.org>

Realice cada una de las pruebas hasta que encuentre cuál es el fallo. En todo momento revise que los cables están correctamente conectados.

1. Problema de alimentación: La luz roja del Chronopic debe encenderse al conectar el cable de alimentación (cable USB) siempre que el ordenador esté encendido, no haya una plataforma conectada y alguien pisándola, o se esté pulsando el pulsador de prueba (botón test



2. Problema de plataforma de contactos: Conecte la plataforma de contactos al Chronopic y el Chronopic al ordenador (sin necesidad de abrir Chronojump) y verifique que pulsando en la plataforma, la luz se enciende y se apaga. Si no se enciende y apaga, pero sí lo hacía en el paso anterior, entonces los cables de la plataforma de contacto se están tocando al ser conectados al Chronopic (áislelos), o están mal conectados, o la plataforma de contacto tiene alguna mal contacto (desmóntela y repárela).
3. Problema de puertos en Windows: Si la plataforma de contactos no da problemas, desenchúfela y continúe las pruebas sólo con el Chronopic. A continuación compruebe si el puerto es detectado: conecte los cables al ordenador y con el Chronopic encendido detecte el puerto tal y como se indica en el apartado 3.4. Puede que en Windows detecte más de un puerto de tipo COM, haga la siguiente prueba con ambos. Si el puerto asignado es superior al COM4, se recomienda que modifique el puerto a uno de los 4 primeros, preferentemente COM1 o COM2 tal y como se indica en el apartado 3.5.
4. Ejecute el programa Chronojump, seleccione el puerto en la ventana de configuración de Chronopic. A continuación le aparecerá un diálogo que le pedirá que haga click en "aceptar" y a continuación haga click en el botón test de Chronopic, en breve Chronopic debería ser detectado correctamente y está listo para ser usado con la plataforma conectada si lo desea.

Parte II

Uso de Chronojump

Capítulo 4

Uso de Chronojump

4.1. Ventana principal de Chronojump

En la figura 4.1 se observa la ventana principal de Chronojump. Esta se divide en las siguientes partes:

Menú donde podrá acceder a las opciones de sesión y a la ayuda.

Edición de sujeto proporciona un rápido acceso a las operaciones de sujeto.

Selección de sujeto permite seleccionar el sujeto y editarlo con el menú que aparecerá al hacer click con el botón derecho.

Gráfico de test seleccionado En el caso de que exista un dibujo del test seleccionado o apuntado por el ratón, lo muestra. Además, si el programa dispone de información ampliada sobre dicho test, muestra un icono indicativo. Pulsando dicho botón se mostrará una ventana de ayuda sobre dicho test conteniendo el gráfico ampliado y la información del test.

Pestañas que permiten cambiar el módulo de trabajo entre los posibles, actualmene: Contactos (plataforma o fotocélulas), Codificador, Server.

Tipos de tests con la funcionalidad de trabajar con cada uno de los tests de la pestaña o módulo de trabajo activa.

Visualización y edición de tests muestra distintos selectores para la visualización y edición de los saltos y carreras.

Notificación al usuario muestra información sobre la última acción realizada.

4.2. Menú de Chronojump

En las siguientes imágenes puede ver el menú desplegado del programa.

Menú de sesión ver figura 4.2.

Menú de ayuda ver figura 4.3.

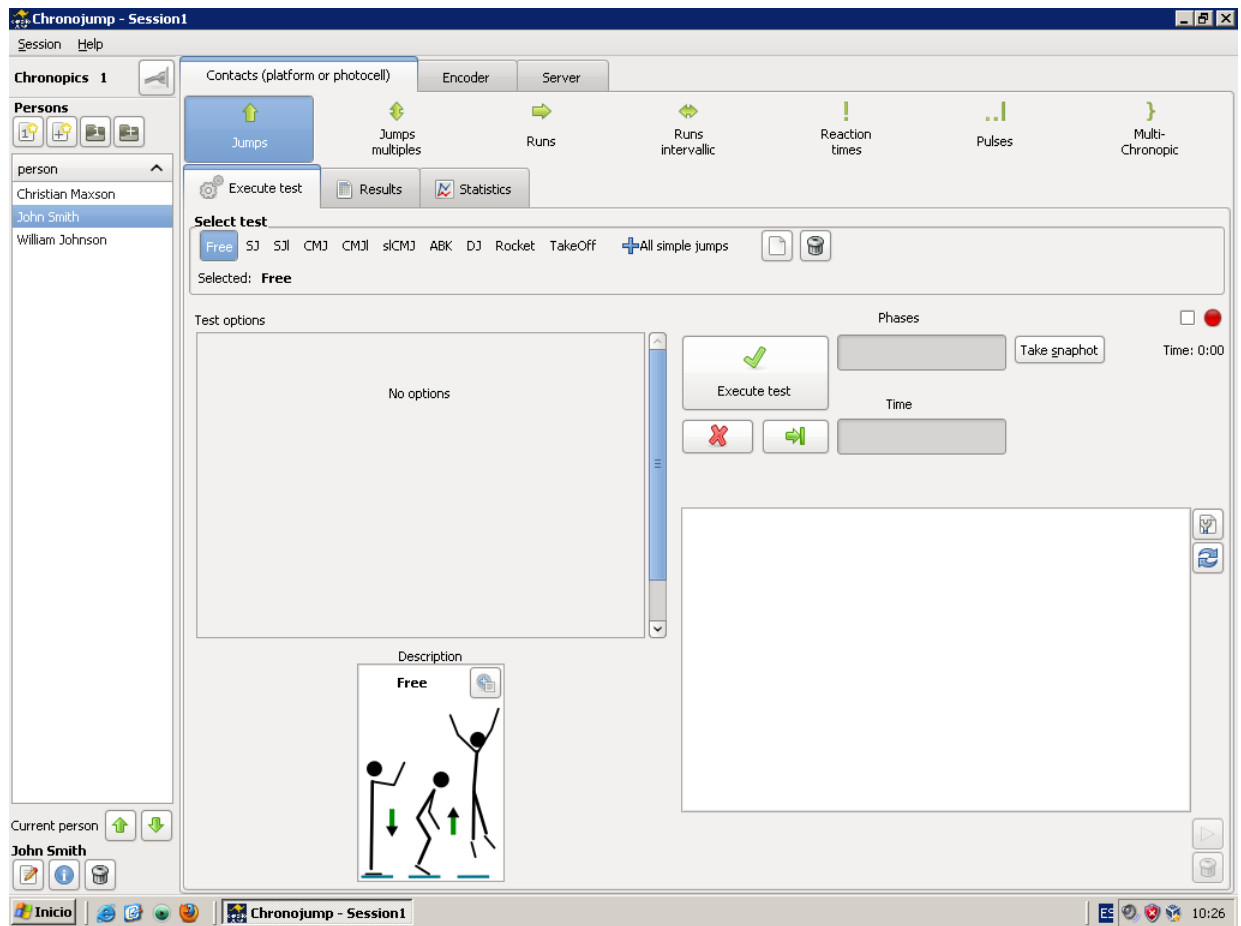


Figura 4.1: Ventana principal de ChronoJump.

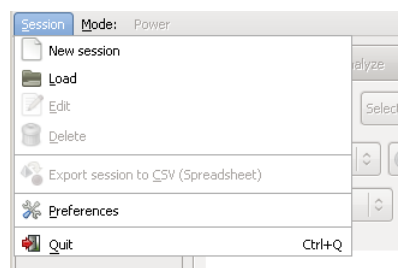


Figura 4.2: Menú de sesión.

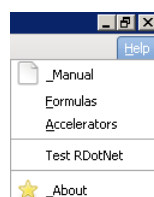


Figura 4.3: Menú de ayuda.

4.3. Conexión de Chronopic/s

Puede conectar uno o más Chronopics usando el botón de conexión. En la figura 4.4 se muestran dos Chronopics conectados. Se destaca que se muestra una ventana de ayuda sobre puertos haciendo clic en el botón de *Ayuda*. La conexión con el cronómetro Chronopic se trata específicamente en el apartado 3.

Si el primer Chronopic se encuentra activado, el primer círculo será de color verde. Usted puede conectar más de un chronopic para poder realizar tests Multi Chronopic. Cuando haya seleccionado el puerto, deberá hacer clic en el botón de la derecha para realizar la conexión. En cada activación exitosa uno de los círculos rojos se convertirá en verde.

4.4. Base de datos: sesiones, sujetos y tests

Chronojump guarda todos los datos en un fichero de base de datos. De esta manera, en lugar de recoger la información en archivos individuales para cada una de las sesiones, toda la información se organiza en un único fichero para facilitar el estudio de las relaciones entre:

1. sesiones
2. sujetos
3. tests (saltos, carreras, tiempos de reacción, pulsos (ritmos), multi Chronopic)

Todas las modificaciones de sesiones, sujetos y tests, serán actualizadas en todo momento en la base de datos. Así no es necesario guardar la información periódicamente y se dificulta la pérdida de datos ante un error informático. En el caso eventual de que el programa se bloquee, no se perdería ningún dato excepto -en ocasiones- el test que se esté realizando.

4.4.1. Sesiones

Las sesiones representan situaciones en que el entrenador o evaluador reúne a diversos deportistas (sujetos) para realizar una serie de tests. Cada vez que reúna a un conjunto de deportistas para ser evaluados en un corto espacio de tiempo (normalmente una jornada), es conveniente crear una nueva sesión. aunque los sujetos a evaluar sean los mismos que en otra sesión, es preferible crear una nueva que continuar añadiendo sujetos y tests en una vieja sesión. De esta manera, podrá realizar comparaciones entre fechas.

Las figuras 4.5 y 4.6 muestran la creación de una sesión.

4.4.1.1. Creación

Haga clic en el menú *Sesión / Nueva sesión* y se abrirá una ventana en la que deberá introducir obligatoriamente el nombre de la sesión, la fecha y el deporte practicado. Opcionalmente puede además indicar el lugar donde se realiza e incluso añadir comentarios.

4.4.1.2. Cargar (load)

Si desea cargar una sesión ya creada para su estudio o para añadir sujetos y/o tests haga clic en el menú *Sesión / Cargar sesión*. Se le presentará un listado de las sesiones creadas e información de los sujetos inscritos en cada una de ellas y de los tests realizados.

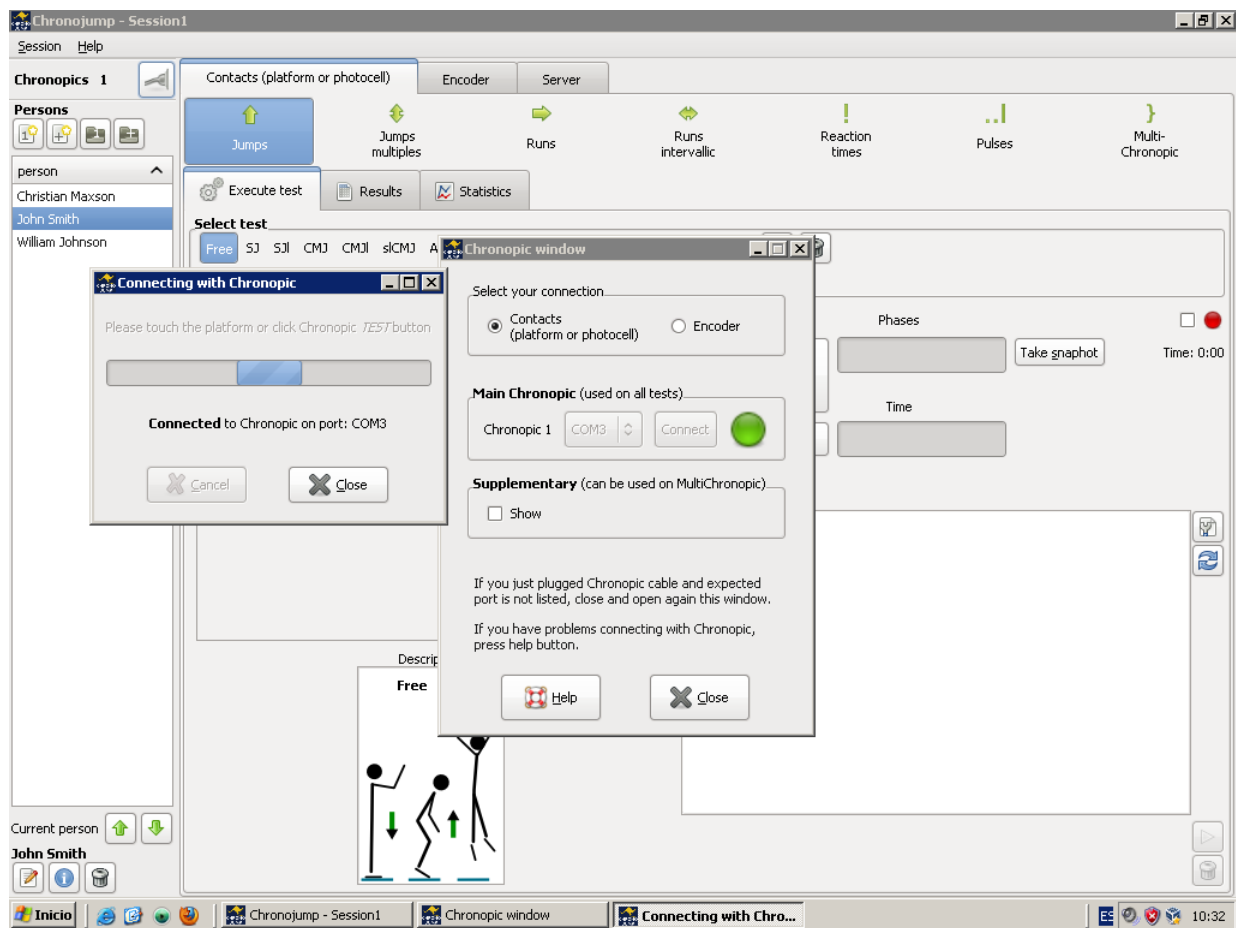


Figura 4.4: Conexión a Chronopic.

La figura corresponde al programa Chronojump -en versión para el sistema operativo Linux-, en el que se han conectado dos Chronopics.

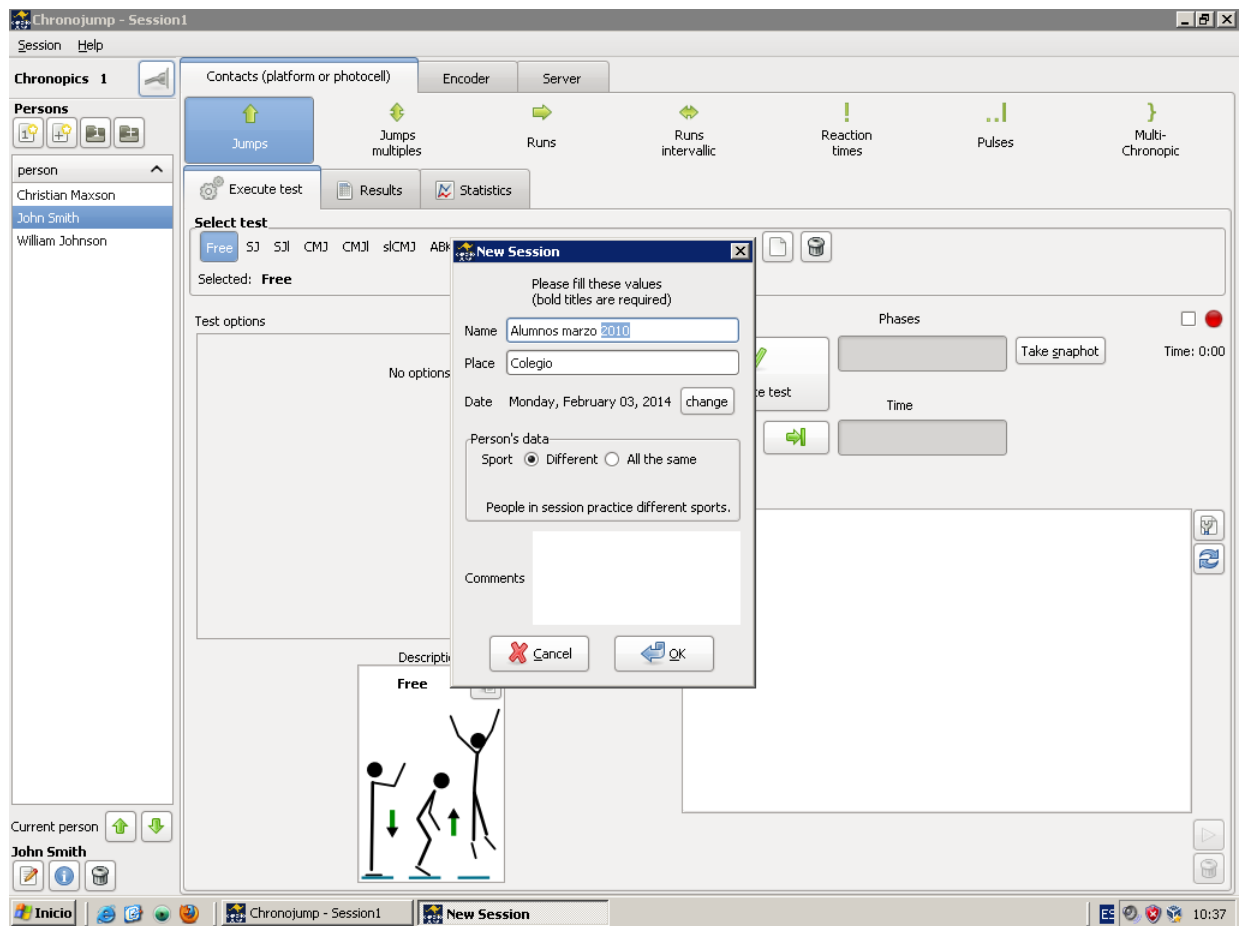


Figura 4.5: Nueva sesión. Alumnos de colegio.

New jumper

Please fill these values. **Bold** titles are required.

Data of person

Full name: John Smith

Sex: ☒ man ☐ woman

Date of Birth: Sunday, May 18, 2003

Country: Undefined

Description:

Data of person in this session

Height: 0,0 cm Use metric units

Weight: 75,0 Kg Use metric units

Sport: Badminton

Level: 2:Competition

Comments:

Cancel OK

Figura 4.6: Nueva sesión. Deportistas rítmica competición.

4.4.1.3. Edición

Haga clic en el menú *Sesión / Editar sesión* para modificar los parámetros que había insertado anteriormente. Normalmente se usa la edición de sesiones para añadir comentarios sobre la evolución de la misma.

4.4.1.4. Borrado

Si desea borrar una **sesión y todos los tests** que se realizaron en la misma, haga clic en el menú *Sesión / Borrar sesión*. Le aparecerá una ventana de confirmación.

4.4.2. Sujetos

Cada uno de los individuos que pueden realizar tests es conocido como sujeto. Hay que notar que no se debe crear un mismo sujeto más de una vez, ya que para que pueda estudiarse su evolución en el tiempo (diferentes sesiones) se recomienda enérgicamente crear el sujeto sólo una vez, las otras veces (en las siguientes sesiones) se deberá *cargar* el sujeto en la sesión actual.

La figura 4.7 muestra la creación de un sujeto.

4.4.2.1. Sujeto actual

El sujeto seleccionado en la parte izquierda de la ventana principal de Chronojump es conocido como *sujeto actual*. Todos los tests que se realicen serán vinculados a dicho sujeto. El último sujeto creado o cargado será el designado como *sujeto actual* hasta que no se seleccione a otro.

No se podrán ejecutar tests hasta que no haya sido asignado el *sujeto actual*.

4.4.2.2. Creación

Haga clic en el menú *Sujeto / Crear sujeto* o usando el botón *Crear sujeto* para crear un sujeto. Podrá indicar el nombre completo, sexo, fecha de nacimiento, altura, peso, país, deporte, modalidad, nivel y comentarios. Los campos obligatorios son: nombre, fecha de nacimiento, peso, deporte, modalidad (si se aplica) y nivel. Es importante que el nombre sea lo más completo posible para que no se produzcan conflictos más adelante con otros sujetos distintos.

Con el objetivo de acelerar la creación de múltiples sujetos, haga clic en el menú *Sujeto / Crear sujetos [multiple]* y se le presentará una ventana en la que podrá crear múltiples sujetos a la vez. Una vez creados, si aún desea crear más sujetos, podrá volver a hacer clic en el mismo elemento de menú. La figura 4.8 muestra la creación de 11 sujetos a la vez.

4.4.2.3. Carga (load)

Si un sujeto participó en otra sesión, y desea que también sea evaluado en la sesión actual, haga clic en *cargar sujeto*, para inscribir la misma persona a la nueva sesión. El programa distinguirá entre los tests (saltos y carreras, tiempos de reacción y ritmos) realizados por la misma persona en dos o más sesiones.

Si ha creado una sesión en la que desea continuar con los mismos sujetos que en otra sesión, haga clic en *Cargar sujetos de otra sesión* y podrá inscribir a todos los sujetos que participaron en otra sesión o en varias sesiones. En todo momento podrá descartar algún sujeto si lo desea.

Las figuras 4.9 y 4.10 muestran la carga de sujetos.

New jumper

Please fill these values. **Bold** titles are required.

Data of person

Full name: John Smith

Sex: ☒ man ☐ woman

Date of Birth: Thursday, June 08, 1989

Country: Europe

Finland

Description:

Data of person in this session

Height: 175,0 cm

Weight: 80,0 Kg

Sport: (user)Rugby

Level: 2:Competition

Comments:

Cancel OK

Figura 4.7: Creación de un sujeto.

Add/Edit multiple persons

Add the following persons to this session

	Full name	Sex	Weight(Kg)
1		<input checked="" type="radio"/> M <input type="radio"/> F	0,0
2		<input checked="" type="radio"/> M <input type="radio"/> F	0,0
3		<input checked="" type="radio"/> M <input type="radio"/> F	0,0
4		<input checked="" type="radio"/> M <input type="radio"/> F	0,0
5		<input checked="" type="radio"/> M <input type="radio"/> F	0,0
6		<input checked="" type="radio"/> M <input type="radio"/> F	0,0
7		<input checked="" type="radio"/> M <input type="radio"/> F	0,0
8		<input checked="" type="radio"/> M <input type="radio"/> F	0,0
9		<input checked="" type="radio"/> M <input type="radio"/> F	0,0
10		<input checked="" type="radio"/> M <input type="radio"/> F	0,0
11		<input checked="" type="radio"/> M <input type="radio"/> F	0,0

Cancel OK

Figura 4.8: Creación de diversos sujeto de forma simultánea.

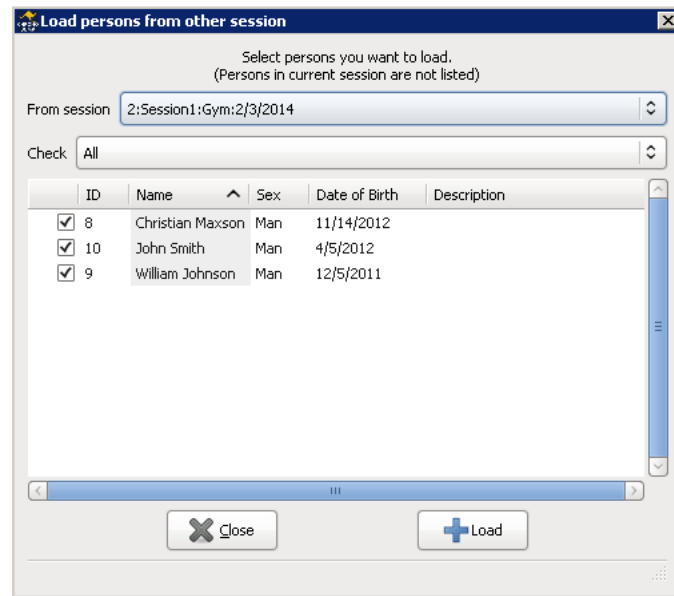


Figura 4.9: Cargar sujetos.

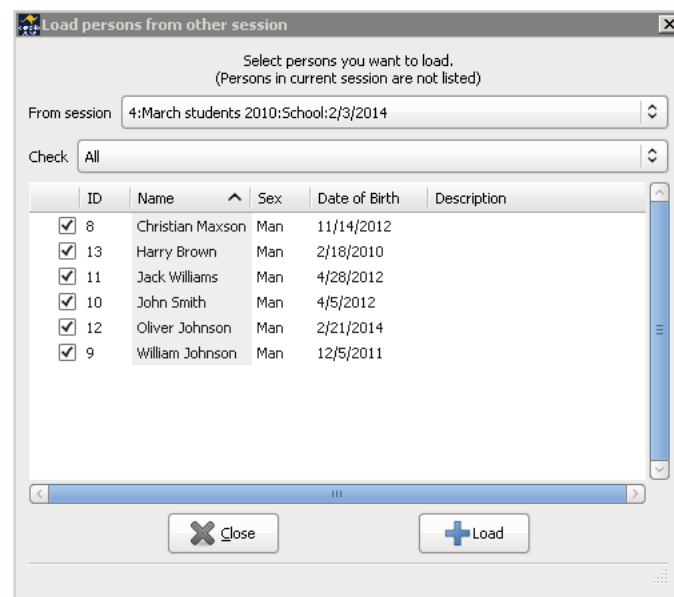


Figura 4.10: Cargar sujetos de otra sesión.

4.4.2.4. Visualización de tests de sujeto

Haga clic en *Mostrar todas las pruebas de este atleta* para ver todos los tests que ha realizado dicho sujeto en diferentes sesiones. También puede seleccionar otros sujetos de la sesión actual o de otras.

4.4.2.5. Edición

Haga clic en *Editar persona seleccionada* o pulse la Control+p (persona) para modificar los datos que fueron introducidos en el momento de creación del mismo. Puede aprovechar también para añadir comentarios.

4.4.2.6. Borrado

Haga clic en *Borrar sujeto actual de la sesión actual* para eliminar el sujeto actual de la sesión en curso. Esta operación eliminará todos los tests que haya realizado dicha persona en la sesión actual. Es importante saber que el sujeto no será eliminado de la base de datos y que sus tests en otras sesiones permanecerán intactos.

Después de borrar este sujeto, otra persona será denominada *sujeto actual*, o, en el caso de que no haya más sujetos, no habrá *sujeto actual* y por tanto no se podrán ejecutar tests en la sesión actual hasta que no se cree o cargue un sujeto.

4.4.3. Tests

Hasta el momento Chronojump maneja siete tipos de tests para chronopic de contactos: saltos, saltos múltiples, carreras, carreras con tramos, tiempos de reacción, pulsos y MultiChronopic. Estos tests son detectados por las señales enviadas por la plataforma de contactos cuando el sujeto pisa o despegue de la misma i/o las fotocélulas cuando el sujeto corta la barrera fotoeléctrica.

La base de datos almacena los tests y los vincula a otras tablas de datos.

Capítulo 5

Tests

Se describe a continuación el manejo de los siete tipos de tests de contactos que permite Chronojump.

5.1. Saltos

Los saltos pueden ser básicamente de dos tipos: simples y múltiples. Para Chronojump un **salto simple** es que el que sólo contempla una fase de vuelo. Así existen dos tipos de saltos simples:

1. Los que se inician dentro de la plataforma y terminan dentro de la plataforma (un único salto). Se obtiene la variable: Tiempo de vuelo (TV)
2. Los que se inician fuera de la plataforma (dejándose caer desde una altura de caída determinada o con un antesalto) para caer en la plataforma y seguidamente realizar el salto. Se obtienen las variables: Tiempo de contacto (TC) (momento entre la recepción de caída o antesalto y el despegue) y Tiempo de vuelo (TV). Normalmente se pretenderá conseguir saltos con mínimo tiempo de contacto y máximo tiempo de vuelo como indicador de potencia.

Un **saltos múltiples** (también llamados reactivos) será cualquier salto en que se obtenga más de un tiempo de vuelo, por ejemplo, realizar dos saltos seguidos iniciados desde dentro de la plataforma en una sucesión TV, TC, TV; o partiendo desde fuera de la plataforma iniciándose con una caída o antesalto para continuar con TC, TV, TC, TV.

Suponiendo que la posición de despegue del cuerpo sea la misma que en el aterrizaje, el tiempo de vuelo es indicador de la altura de elevación del centro de gravedad del deportista.

5.1.1. Ejecución de saltos simples

Para ejecutar un salto simple, haga clic en los botones presentes en la pestaña de *Saltos*:

- *SJ*, Squat Jump o salto desde sentadilla
- *SJI*, Squat Jump con carga extra (peso adicional)
- *CMJ*, Countermovement Jump o salto en contramovimiento
- *CMJI*, Salto con contramovimiento y carga extra
- *sICMJ*, Salto con contramovimiento con una sola pierna

- *ABK*, Abalakov o salto con brazos
- *DJ*, Drop Jump o salto con caída
- *Rocket*, Salto tipo Squat pero partiendo de flexión completa
- Batida, Sólo graba el primer tiempo de contacto
- Todos los saltos simples, Mediante este botón se tiene acceso al resto de saltos soportados por chronojump

En ocasiones se le pedirá que facilite información adicional como el peso extra del sujeto (*SJI*) o la altura de caída (*DJ*). Haga clic en *More* para obtener una relación de todos los saltos simples disponibles y ejecútelos seleccionándolos y haciendo clic en *Aceptar*. El menú *salto* le proporciona también acceso a estas acciones.

En el caso del salto *DJ*, el protocolo original del Test de Bosco indicaba que los brazos no participaban en el salto. En cambio, muchos entrenadores piden a sus atletas que los usen pues el salto es más parecido al presente en las técnicas deportivas. Así se ha determinado que el *DJ* original se denomina *DJna* (no arms: sin brazos), mientras que la adaptación con brazos se denomina *DJa*. Cuando ejecute un salto *DJ*, el programa le pedirá si usará los brazos o no, y automáticamente denominará al salto como corresponda.

En caso que no esté conectado el Chronopic, el programa simulará un salto. En caso contrario el salto deberá ser ejecutado. Tenga en cuenta que para algunos de los saltos el deportista deberá situarse encima de la plataforma, mientras que para otros será imprescindible que se ubique fuera de ella. Será avisado si la situación del deportista no es la correcta. En la ventana emergente se mostrará la progresión del salto, que podrá ser detenido haciendo clic en el botón *Terminar* o cancelado con *Cancelar*.

5.1.1.1. Ejecución de saltos repetitivos

Para ejecutar un salto repetitivo, haga clic en botón Saltos múltiples:

- *RJ(j)*, Repetitive Jump (jumps) o salto repetitivo limitado por número de saltos
- *RJ(t)*, Repetitive Jump (time) o salto repetitivo limitado por tiempo
- Ilimitado: salto repetitivo ilimitado
- Hexágono: Test de agilidad RJ(hexagon)

En ocasiones se le pedirá que facilite información adicional como la altura de caída (*DJ*), el peso adicional o el valor del factor limitante (saltos o segundos). Haga clic en *Más* para obtener una relación de todos los saltos reactivos disponibles y ejecútelos seleccionándolos y haciendo clic en *Aceptar*. El menú de saltos le proporciona también acceso a estas acciones.

En caso que no este conectado el Chronopic, el programa simulará un salto. En caso contrario el salto deberá ser ejecutado. Tenga en cuenta que para algunos de los saltos el deportista deberá situarse encima de la plataforma, mientras que para otros será imprescindible que se ubique fuera de ella. Será avisado si la situación del deportista no es la correcta. En la ventana emergente se mostrará la progresión del salto, que podrá ser detenido haciendo clic en el botón *Terminar* o cancelado con *Cancelar*. Los saltos repetitivos de tipo ilimitado sólo serán almacenados cuando se haga clic en *Terminar*.

5.1.2. Feedback auditivo y visual en los saltos repetitivos: campanas

Con la finalidad de añadir un feedback visual y auditivo en la ejecución de los saltos, es posible configurar valores de tiempo de vuelo, tiempo de contacto, o la relación entre ambos, para los que se mostrará una campana roja (mala ejecución) o verde (buena ejecución), acompañadas de un sonido distintivo.

Haciendo clic en el botón “Campanas”, podrá configurar estas acciones tal y como se observa en la figura 5.1.

5.1.3. Visualización de saltos

Tanto en la sección de Saltos como en la de Saltos múltiples podrá hacer clic en la pestaña Resultados para ver todos los datos de los datos que se han realizado en una sesión. En ambos casos se incluye un filtro para ver todos los saltos posibles o sólo los de un tipo determinado.

Los saltos se encuentran asociados a los saltadores. El orden de aparición de los saltos en cada saltador es el cronológico de forma que el último salto realizado por un sujeto aparecerá al final del listado de sus saltos.

En cada salto se muestran una serie de valores, puede cambiar las opciones de visualización accediendo a al menú Sesión → *Preferencias* (más información en la sección 9 en la página 69).

Puede usar los botones de lupa (o la tecla z) para facilitar la visualización de los saltos.

5.1.4. Edición de saltos

Puede añadir comentarios a un salto o cambiar el saltador que lo realizó (si olvidó modificar el sujeto actual previamente) seleccionando el salto deseado y haciendo clic en el botón de *Editar seleccionado* o la tecla e.

En los saltos múltiples, ya que por definición están compuestos por un conjunto de subsaltos, esta modificación afectará a todos los subsaltos aunque uno sólo sea seleccionado.

5.1.5. Reparación de saltos múltiples

Usando el botón de Reparar seleccionados o pulsando la tecla r, puede insertar un subsalto, modificar un valor de tiempo de contacto o de vuelo, o borrar un subsalto. Note que si un tipo de salto reactivo ha sido definido para que en ningún caso pueda tener más de n subsaltos, o durar más de n segundos, estas condiciones se tendrán en cuenta en la ventana de reparación, limitando sus funciones. En estos casos, encontrará una indicación en la caja de texto de la parte inferior de dicha ventana.

5.1.6. Borrado de saltos

Para borrar un salto selecciónelo y haga clic en el botón *Borrar seleccionado* pulse la tecla d (delete). El borrado de saltos pedirá confirmación en caso de que la opción de confirmación de borrado de tests esté activada en el menú de Sesión → *Preferencias* (más información en el apartado 9 en la página 69).

En los saltos reactivos, ya que por definición están compuestos por un conjunto de subsaltos, esta modificación afectará a todos los subsaltos aunque uno sólo sea seleccionado.

5.1.7. Creación de nuevos tipos de saltos

Con el objetivo de que el programa se adapte a las necesidades de cada usuario, se facilita la opción de *Creación de nuevo tipo de salto* (ubicada en el menú *Salto*) para que el entrenador pueda definir de forma sencilla y potente los saltos que crea conveniente.

El tipo de salto creado estará disponible en la base de datos para que sea usado en cualquier sesión y será automáticamente accesible a través del botón *Más* en las pestañas de *Salto* o *Salto Reactivo* en función del tipo de salto que se cree. Por último, el nuevo tipo de salto será también distinguido en las estadísticas, gráficas e informes.

En el proceso de creación se le pedirá que lo identifique con un nombre distintivo, que lo clasifique como simple o repetitivo. En este último caso se le presentará la posibilidad de limitarlo por saltos, por tiempo o definirlo como ilimitado.

Las opciones de límite por tiempo o por saltos podrán ser ajustadas con un valor fijo predefinido o dejarlas indefinidas. En caso de que se ajusten a un valor fijo, el nuevo tipo de salto en todos los casos se encontrará limitado por dicho valor; en caso contrario, en cada salto se preguntará al usuario qué valor debe tomar el factor limitante.

Por último se presentan las opciones de iniciar el salto encima de la plataforma o fuera de ella, contemplar un peso extra adicional. Se concluye con la posibilidad de añadir una descripción textual al mismo. En la figura 5.2 puede observar la ventana de creación de nuevos tipos de saltos.

5.1.7.1. Ejemplos de creación de tipos de saltos

Se incluye a continuación una relación de ejemplos y consejos sobre la creación de tipos de saltos. Los nombres usados se han inventado para la elaboración de este manual. El cuadro 5.1 le servirá para entender la relación entre los distintas variables.

- “*SJ-N*” Salto parecido al Squat Jump pero en el que los brazos se sitúan en la nuca en lugar de en las caderas.
- “*DJ-Comba2*” Salto similar al Drop Jump pero en el que después de realizar un antesalto, recepcionar y saltar, se debe dar dos vueltas con la comba antes de recepcionar nuevamente.
- “*Triple*” Salto repetitivo iniciado fuera de la plataforma consistente en tres subsaltos.
- “*50%fatiga*” Salto repetitivo en que cada sujeto realiza saltos hasta llegar al 50 % de su fatiga. La cantidad de segundos para llegar a la fatiga es personal (diferente para cada sujeto) y es conocida por el entrenador previamente. Se inicia dentro.
- “*Comballimitado*” Se pide al sujeto que salte a la comba hasta que el entrenador o el mismo saltador diga que es suficiente. Se inicia dentro y se puede realizar con un peso adicional.

Nombre	Tipo	Limitado por	Fijo	Inicia dentro	Peso adicional
SJ-N	Simple	-	-	Sí	No
DJ-Comba2	Simple	-	-	No	No
Triple	Repetitivo	Salto	Sí (3)	No	No
50 %fatiga	Repetitivo	Tiempo	No	Sí	No
Comballimitado	Repetitivo	Ilimitado	-	Sí	Sí

Cuadro 5.1: Ejemplos de tipos de saltos creados por el usuario.

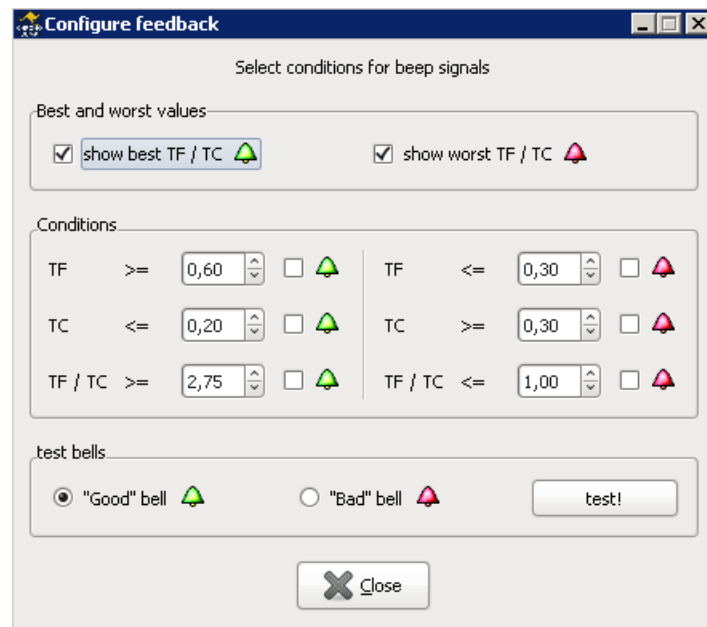


Figura 5.1: Campanas - feedback auditivo y visual.

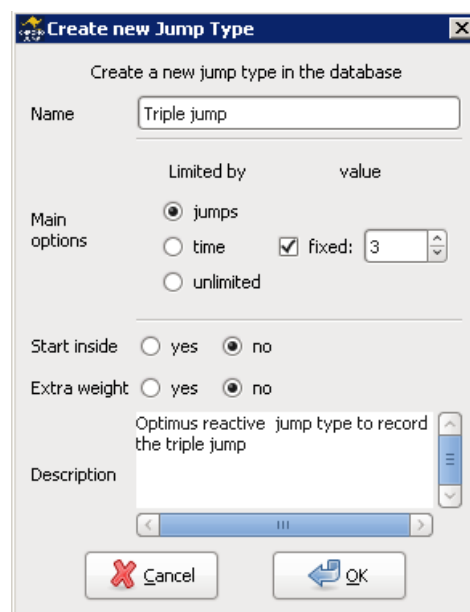


Figura 5.2: Creación de nuevo tipo de salto.

5.2. Carreras

Las carreras pueden ser detectadas por dos tipos de dispositivos de detección:

- plataforma/s
- fotocélula/s

En un test de carrera se detectan los tiempos entre dispositivos de medición. En el caso de un circuito circular, existirá un sólo dispositivo (ya sea plataforma o fotocélula), en el resto de casos, habrá más de un dispositivo de detección (pudiendo ser de distintos tipos).

De hora en adelante, se entenderá como *dispositivo en contacto* cuando la persona se encuentra pisando una plataforma o interrumpiendo una fotocélula. Es importante asegurar que una persona no puede estar en contacto en más de un dispositivo de detección a la vez.

En la figura 5.3 se muestra un esquema de la disposición de dos plataformas para el cronometrado de carreras.

En todos los casos se pedirá al usuario que indique la distancia entre los dispositivos de detección con el objetivo de calcular la velocidad media en el tramo.

Los carreras pueden ser básicamente de dos tipos: simples y con tramos. Para Chronojump una **carrera simple** es la que se registra en un único tramo, que va desde un dispositivo hasta otro. Así existen dos tipos de **carreras simples**:

Carrera desde parado Las que se inician en contacto con un dispositivo y terminan con el contacto en el mismo u otro.

Carrera lanzada Las que se inician fuera antes del contacto con el dispositivo, seguidamente en algún momento se entra en contacto (iniciándose el cronómetro) para después de una fase de carrera que será registrada, volver a estar en contacto con el mismo u otro dispositivo. El objetivo de esta modalidad suele ser registrar al deportista que ya lleva una velocidad determinada.

En ambos casos se registra el tiempo que transcurre entre un y otro dispositivo, que será expresado también como velocidad.

Una **carrera con tramos** será cualquier carrera en que exista más de un tramo, y será expresada normalmente como “Carrera de dos o más tramos delimitados por dispositivos de detección a una cierta distancia”.

5.2.1. Ejecución de carreras simples

Haciendo clic en el botón de Carreras tendremos acceso a los

- *Personalizado* para ejecutar una carrera indicando la distancia del tramo
- *20m-400m*, para ejecutar una carrera con esta distancia entre tramos preseleccionada
- Carreras de agilidad, hasta el momento introducidos los tests: 20 Yards, 505, Illinois, Margaria, Shuttle, Zig-Zag test. La figura 5.4 muestra la información disponible en el programa sobre el test 505.

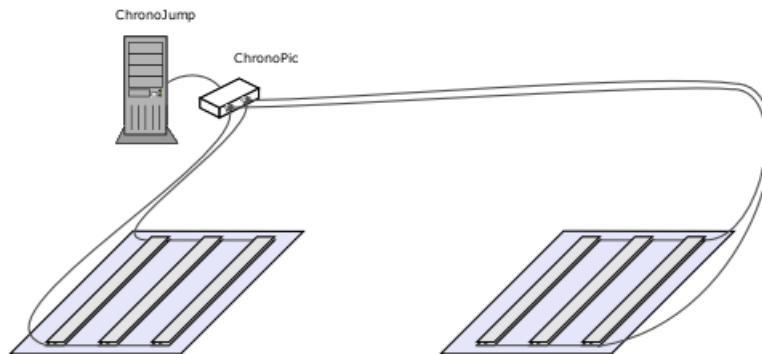


Figura 5.3: Esquema de la disposición de dos plataformas para el cronometrado de carreras.

Test image and description

Agility-505 - 505 Agility test

Procedure: Markers are set up 5 and 15 meters from a line marked on the ground. The athlete runs from the 15 meter marker towards the line (run in distance to build up speed) and through the 5 m markers, turns on the line and runs back through the 5 m markers. The time is recorded from when the athletes first runs through the 5 meter marker, and stopped when they return through these markers (that is, the time taken to cover the 5 m up and back distance - 10 m total). The best of two trails is recorded. The turning ability on each leg should be tested. The subject should be encouraged to not overstep the line by too much, as this will increase their time.

Comments: This is a test of 180 degree turning ability. This ability may not be applicable to some sports.

<http://www.topendsports.com/testing/tests/505.htm>
Cited with permission.

Close

Figura 5.4: Test de agilidad 505.

Haga clic en *Más* para obtener una relación de todas las carreras simples disponibles y ejecútelas seleccionándolas y haciendo clic en *Aceptar*.

En caso que no este conectado el Chronopic, el programa simulará una carrera. En caso contrario la carrera deberá ser ejecutada. El programa permite iniciar la carrera en contacto con el primer dispositivo o antes del contacto. En el segundo caso, se despreciará el tiempo transcurrido entre que el deportista inicia la carrera y realiza el primer contacto. En la ventana emergente se mostrará la progresión de la carrera (primer contacto, abandono, segundo contacto), que podrá ser detenida haciendo clic en el botón *Terminar* o cancelada con *Cancelar*.

5.2.2. Ejecución de carreras con tramos

Para ejecutar una carrera con tramos haga click en los siguientes botones presentes en la pestana de *Carreras con tramo*:

- *Por vueltas*: carrera con tramos limitada por el número de tramos
- *Por tiempo*: carrera con tramos limitada por tiempo
- *Ilimitado*: carrera con tramos ilimitada
- MTGUG: prueba de "levantarse y caminar" de tiempo modificado

En ocasiones se le pedirá que facilite información adicional como la distancia entre tramos o el valor del factor limitante (pistas o segundos). Haga clic en *Más* para obtener una relación de todas las carreras con tramos disponibles y ejecútelas seleccionándolas y haciendo clic en *Aceptar*.

En caso que no este conectado el Chronopic, el programa simulará la carrera. En caso contrario la carrera deberá ser ejecutada. El programa permite iniciar la carrera desde dentro de la plataforma o desde fuera de ella (el deportista se sitúa antes) en el segundo caso, el tiempo transcurrido entre que el deportista inicia la carrera y pisa la primera plataforma de contactos será despreciado. En la ventana emergente se mostrará la progresión de la carrera, que podrá ser detenida haciendo clic en el botón *Terminar* o cancelada con *Cancelar*. Las carreras con tramos de tipo ilimitado sólo serán almacenadas cuando se haga clic en *Terminar*.

5.2.3. Feedback auditivo y visual en las carreras con tramos: campanas

De la misma forma que en los saltos repetitivos, es posible configurar valores mínimos y máximos de tiempo de tramo, para los que se mostrará una campana roja (mala ejecución) o verde (buena ejecución), acompañadas de un sonido distintivo.

Haciendo clic en el botón "Campanas", podrá configurar estas acciones.

5.2.4. Visualización de carreras

Desde la pestaña de *Carrera* podrá ver las carreras simples que se han realizado en una sesión, mientras que desde la pestaña de *Carrera con tramos* podrá hacer lo propio con las carreras interválicas. En ambos casos se incluye un filtro para ver todas las carreras posibles o sólo las de un tipo determinado.

Las carreras se encuentran asociadas a los corredores. El orden de aparición de las carreras en cada saltador es el cronológico de forma que la última carrera realizada por un sujeto aparecerá al final del listado de sus carreras.. Esta opción sólo está disponible como es obvio cuando el valor *Todas las carreras* es el seleccionado en el filtro de visualización.

En cada carrera se muestran una serie de valores, puede cambiar las opciones de visualización accediendo a las *Preferencias* (más información en el apartado 9 en la página 69).

Puede usar los botones de *lupa* (o la tecla *z*) para facilitar la visualización de los carreras.

5.2.5. Edición de carreras

Puede añadir comentarios a una carrera o cambiar el corredor que la realizó (si olvidó modificar el sujeto actual previamente) seleccionando la carrera deseada y haciendo clic en el botón de *Editar seleccionado*, su equivalente en el menú o la tecla *e*.

En las carreras con tramos, ya que por definición están compuestas por un conjunto de tramos, esta modificación afectará a todos los tramos aunque uno sólo sea seleccionado.

5.2.6. Reparación de carreras con tramos

Usando el botón de reparación de carreras con tramos o la tecla *r*, puede insertar un tramo, modificar un valor de tiempo de tramo, o borrar un tramo. Note que si un tipo de carrera con tramos ha sido definido para que en ningún caso pueda tener más de *n* tramos, o durar más de *n* segundos, estas condiciones se tendrán en cuenta en la ventana de reparación, limitando sus funciones. En estos casos, encontrará una indicación en la caja de texto de la parte inferior de dicha ventana.

5.2.7. Borrado de carreras

Para borrar una carrera selecciónela y haga clic en el botón *Borrar carrera seleccionada* o la tecla *d* (delete). El borrado de carreras pedirá confirmación en caso de que la opción de confirmación de borrado de tests esté activada en el menú de *Preferencias* (más información en el apartado 9 en la página 69).

En los saltos reactivos, ya que por definición están compuestos por un conjunto de subsaltos, esta modificación afectará a todos los subsaltos aunque uno sólo sea seleccionado.

5.2.8. Creación de nuevos tipos de carreras

Con el objetivo de que el programa se adapte a las necesidades de cada usuario, se facilita la opción de *Creación de nuevo tipo de carrera* (ubicada en el menú *Carrera*) para que el entrenador pueda definir de forma sencilla y potente los carreras que crea conveniente.

El tipo de carrera creado estará disponible en la base de datos para que sea usado en cualquier sesión y será automáticamente accesible a través del botón *Más* en las pestañas de *Carrera* o *Carrera con tramos* en función del tipo de carrera que se cree.

En el proceso de creación se le pedirá que lo identifique con un nombre distintivo, que lo clasifique como simple o con tramos. En este último caso se le presentará la posibilidad de limitar el test por tramos, por tiempo o definirlo como ilimitado.

Las opciones de límite por tiempo o por pistas podrán ser ajustadas con un valor fijo predefinido o dejarlas indefinidas. En caso de que se ajusten a un valor fijo, el nuevo tipo de carrera en todos los casos se encontrará limitado por dicho valor; en caso contrario, se preguntará al usuario a cada carrera qué valor debe tomar el factor limitante.

Se ofrece la posibilidad de fijar la distancia de los tramos para el nuevo tipo de carrera. La ventana de creación de nuevo tipo de carrera concluye con la posibilidad de añadir una descripción textual. En las figuras 5.5 y 5.6 puede observar la ventana de creación de nuevos tipos de carreras.

Desde la versión de Chronojump 0.9, se permite crear carreras con tramos de distancia variable. Esto es óptimo para obtener las velocidades en los tramos de pruebas de agilidad.

Create a new Run Type

Create a new run type in the database

Name: 100*?

Limited by (how it finishes): value

Main options:

- ☐ tracks (m)
- ☐ time (s) ☐ fixed: 1
- ☒ unlimited

Distance:

- ☐ Variable (user will select distance at each test)
- ☒ Fixed (distance will be always the same)

Distance: 100,00 (m) (decimal separator: ',')

- ☐ Different (each track have different distance suitable for agility tests and RSA)

This type is useful for any variable configuration the distance and number of photocells

Description:

Cancel OK

Figura 5.5: Creación de nuevo tipo de carrera.

Create a new Run Type

Create a new run type in the database

Name: 2 min of 20-10-7

Limited by (how it finishes): value

Main options:

- ☒ tracks (m)
- ☐ time (s) ☐ fixed: 1
- ☐ unlimited

Distance:

- ☐ Variable (user will select distance at each test)
- ☐ Fixed (distance will be always the same)
- ☒ Different (each track have different distance suitable for agility tests and RSA)

Number of different tracks: 3 Help RSA

Distance of each track (m): 20 10 7

Agility run of 3 parts that are repited during 2'

Description:

Cancel OK

Figura 5.6: Creación de tipo de carrera con tramos variables.

5.2.8.1. Ejemplos de creación de tipos de carreras

Se incluye a continuación una relación de ejemplos y consejos sobre la creación de tipos de carreras. Los nombres usados se han inventado para la elaboración de este manual. El cuadro 5.2 le servirá para entender la relación entre los distintas variables.

- “*Sprint10*” Carrera de 10 metros.
- “*SprintCortoVariable*” Carrera de menos de 20 metros, cada deportista correrá una distancia diferente que será determinada previamente por el entrenador.
- “*20*5*” Carrera de 100 metros en 5 tramos de 20 metros.
- “*20*n*” Carrera de 20*n metros en n tramos de 20 metros.
- “*40*50 %fatiga*” Carrera de tramos en que cada sujeto corre hasta llegar al 50 % de su fatiga. La cantidad de segundos para llegar a la fatiga es personal (diferente para cada sujeto) y es conocida por el entrenador previamente. La longitud de cada tramo es de 40 metros.
- “*100*?*” Se pide al sujeto que corra hasta que el entrenador o el mismo saltador diga que es suficiente. La longitud de cada tramo es de 100 metros.
- “*2 min de 20-10-7*” Carrera de agilidad de 3 tramos que se repiten durante 2’ -el primero tiene 20m, el 2o tiene 10m y el 3o 7m.

Nombre	Tipo	Limitado por	Fijo	Longitud de tramo
Sprint10	Simple	-	-	Fijo(10)
SprintCortoVariable	Simple	-	-	Variable
20*5	Con tramos	Pistas	Sí (5)	Fijo(20)
20*n	Con tramos	Pistas	No	Fijo(20)
40*50 %fatiga	Con tramos	Tiempo	No	Fijo(40)
100*?	Con tramos	Ilimitado	-	Fijo(100)
2 min 20-10-7	Con tramos	Tiempo	Sí(120’)	Variable(20,10,7)

Cuadro 5.2: Ejemplos de tipos de carreras creados por el usuario.

5.3. Tiempo de reacción

El programa dispone de un botón que permite detectar el tiempo de reacción del sujeto evaluado. Para ello, se requiere la colaboración de un ayudante pues Chronojump y Chronopic aún no son capaces de emitir señales auditivas aleatorias que puedan ser medidas con precisión.

5.3.1. Protocolo

El ayudante estará pulsando algún tipo de pulsador o plataforma, y cuando lo desee (y el ejecutante esté preparado), dejará de pulsar este, de manera que la luz verde del Chronopic se encenderá. En ese momento el ejecutante deberá pulsar algún pulsador o plataforma y el tiempo entre que la luz se encendió y el ejecutante pulsó, será registrado como tiempo de reacción. Es importante que el ejecutante no vea ni oiga al ayudante pues podría anticipar su acción.

5.3.2. Ejecución de tiempo de reacción

Desde la pestaña de *tiempo de reacción* y con el ayudante pulsando el pulsador o plataforma, haga clic en el botón: *Ejecutar tiempo de reacción* y siga el protocolo descrito anteriormente.

En caso que no este conectado el Chronopic, el programa simulará un tiempo de reacción. En la ventana emergente se mostrará la progresión del salto, que podrá ser detenido haciendo clic en el botón *Terminar* o cancelado con *Cancelar*.

5.3.3. Visualización de tiempo de reacción

Desde la pestaña de *tiempo de reacción* podrá ver los test de tiempo de reacción que se han realizado en una sesión.

Los tiempos de reacción se encuentran asociados a los ejecutantes. El orden de aparición de los tiempos de reacción en cada ejecutante es el cronológico de forma que el último realizado por un sujeto aparecerá al final del listado de sus tests.

Puede usar los botones de *lupa* (o la tecla *z*) para facilitar la visualización de los tests.

5.3.4. Edición de tiempos de reacción

Puede añadir comentarios a un test o cambiar el ejecutante (si olvidó modificar el sujeto actual previamente) seleccionando el test deseado y haciendo clic en el botón de *Editar tiempo de reacción seleccionado*, su equivalente en el menú o la tecla *e*.

5.3.5. Borrado de tiempos de reacción

Para borrar un tiempo de reacción, selecciónelo y haga clic en el botón *Borrar tiempo de reacción seleccionado*, su equivalente en el menú o la tecla *d* (delete). El borrado del test pedirá confirmación en caso de que la opción de confirmación de borrado de tests esté activada en el menú de *Preferencias* (más información en la sección 9 en la página 69).

5.4. Pulsos (Ritmos simples)

El programa dispone de un botón que permite realizar una evaluación de la capacidad de un sujeto en seguir un pulso (ritmo simple). Note que si usted desea detectar un ritmo complejo puede usar el test MultiChronopic descrito 5.5 en la página siguiente.

Existen dos tipos de pulsos que usted puede usar:

Libre El sujeto evaluado tratará de ser constante en la pulsación que esté manteniendo (elegida libremente). El evaluador decidirá en qué momento finaliza el registro de datos.

Personalizado El sujeto deberá adaptarse a un tempo predefinido y se podrá seleccionar si se desea que el pulso tenga alguna duración concreta o en caso contrario, el evaluador hará decidirá en qué momento finaliza el registro de datos.

En cuanto a la definición del tempo, se facilitan dos métodos:

segundos permite indicar cuantos segundos deben transcurrir entre un pulso y el siguiente.

ppm permite indicar cuantas pulsaciones se deberán realizar por minuto.

Note que los dos métodos están relacionados de manera que si selecciona un valor en segundos, éste modificará el valor de ppm. Por ejemplo 0,5 segundos corresponderán a 120 ppm. El evaluador decide qué método le resulta más conveniente.

5.4.1. Ejecución de pulsos

Desde la pestaña de *pulso* y con el ayudante sin tocar el pulsador o plataforma, haga clic en el botón: *Libre*, o en el botón *Personalizado*.

En caso que no este conectado el Chronopic, el programa simulará un pulso. En la ventana emergente se mostrará la progresión del test, que podrá ser detenido haciendo clic en el botón *Terminar* o cancelado con *Cancelar*.

5.4.2. Visualización de pulsos

Desde la pestaña de *pulso* podrá ver los tests del mismo tipo que se han realizado en una sesión.

Los tests se encuentran asociados a los ejecutantes. El orden de aparición de los tests en cada ejecutante es el cronológico de forma que el último realizado por un sujeto aparecerá al final del listado de sus tests.

Puede usar los botones de *lupa* (o la tecla *z*) para facilitar la visualización de los tests.

5.4.3. Edición pulsos

Puede añadir comentarios a un test o cambiar el ejecutante (si olvidó modificar el sujeto actual previamente) seleccionando el test deseado y haciendo clic en el botón de *Editar pulso seleccionado*, su equivalente en el menú o la tecla *e*.

5.4.4. Borrado de pulsos

Para borrar un pulso, selecciónelo y haga clic en el botón *Borrar pulso seleccionado*, su equivalente en el menú o la tecla *d* (delete). El borrado del test pedirá confirmación en caso de que la opción de confirmación de borrado de tests esté activada en el menú de *Preferencias* (más información en la sección 9 en la página 69).

5.5. Multi Chronopic

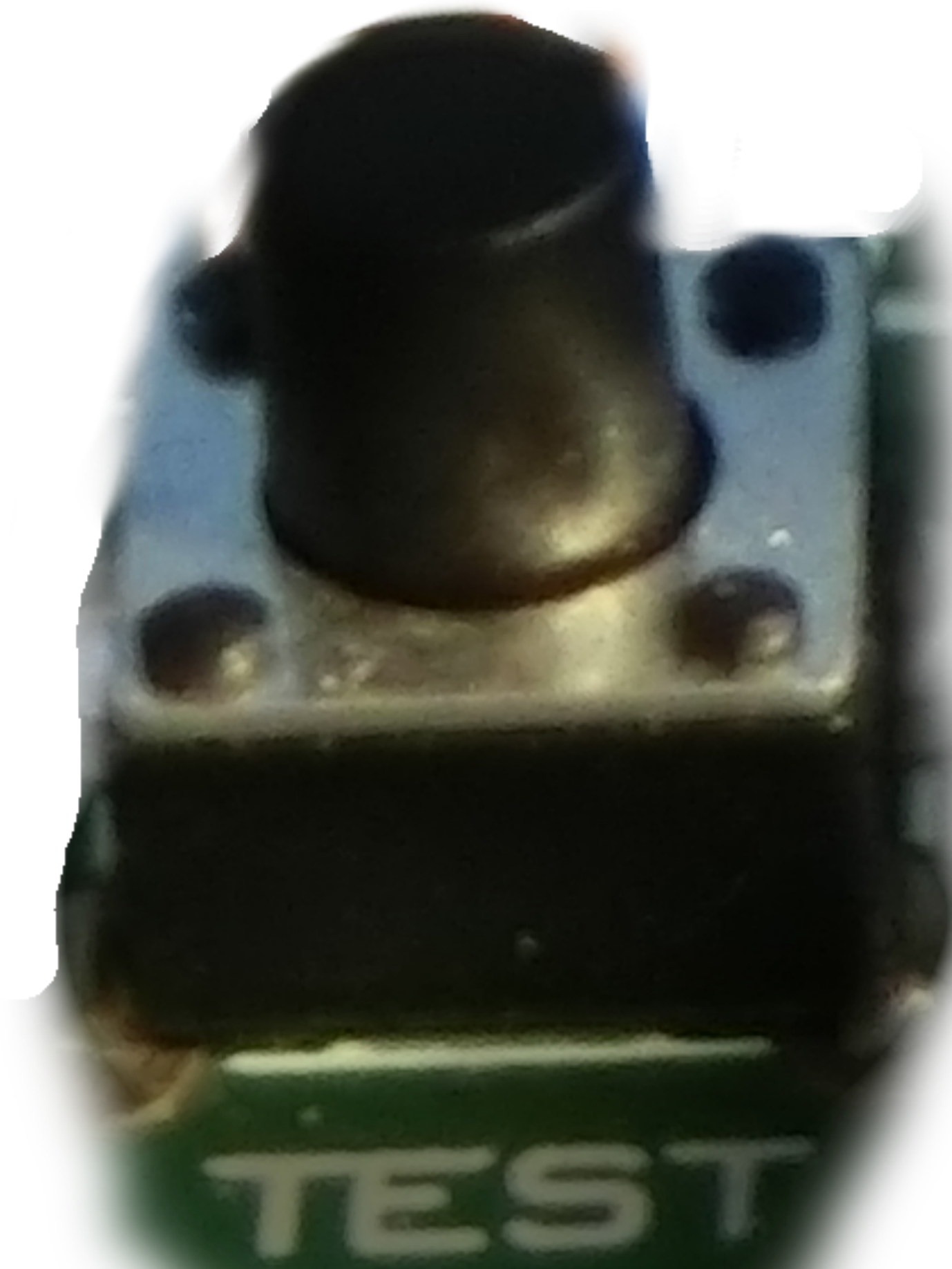
Multi Chronopic permite realizar cualquier tipo de test en que se usen dos, tres o cuatro Chronopics para mediciones independientes. Recuerde que para el resto de tests se pueden conectar múltiples dispositivos a un sólo Chronopic, pero se entiende que en todo momento se estará en contacto en uno o ninguno de ellos. A diferencia de los tests anteriores, Multi Chronopic permite el uso de varios Chronopics, cada uno de ellos conectados a uno o más dispositivos de detección, de manera que se pueda estar en contacto en más de un Chronopic a la vez. Su uso depende del usuario del programa, pero a continuación se indican algunos ejemplos:

1. Test de marcha estático sobre dos plataformas: se pretende evaluar el tempo de pisada del pie izquierdo y el derecho, pero como el practicante está a menudo pisando ambas plataformas, se requiere que cada una de ellas esté conectada a un Chronopic y sean independientes.
2. Estudio de los tiempos de contacto en la batida de un salto de voleibol: Un pie pisa una plataforma, el otro pisa la otra, y ambos despegan. Para conocer los distintos tiempos es necesario 2 plataformas y 2 chronopics independientes.

3. Plate Tapping con acción coordinativa extra: Construimos un dispositivo de detección de tipo Plate Tapping en que el evaluado debe tocar un lado y otro cuanto más rápido posible con una sola mano. A cada uno de los dos lados colocamos alguna pieza conductiva que conectada a un sólo Chronopic nos registre los distintos tiempos. Además, si pretendemos que, por ejemplo, cada 3 contactos el sujeto deba realizar alguna acción con el pie, podemos situar una plataforma de contacto en el suelo y conectarla a un segundo Chronopic.
4. Cronometrado de dos, tres o cuatro sujetos en carreras de ida y vuelta en una pista: Se coloca una plataforma en el inicio de cada carril y una en el final. Un Chronopic estará conectado a las plataformas inicial y final de un sujeto, pues una persona no puede estar en ambas a la vez. De este modo, si hay 4 sujetos tendremos 4 carriles, 4 Chronopics y 8 plataformas. Podremos medir los tiempos y por tanto velocidades de los 4 de forma independiente.

5.5.1. Sincronización

Algunos de estos tests requerirán de una sincronización pues se pretende que los distintos Chronopics inicien en el mismo momento. En otros, en cambio, la sincronización no será necesaria. En los tres primeros ejemplos citados anteriormente, la sincronización es obligatoria para que no haya error en la comparación del tiempo que transcurre entre una pisada y la otra (ejemplo 1 y 2), o entre un contacto con el tapping y la pisada en el suelo (ejemplo 3). Dicha sincronización es seleccionable a partir de una casilla de verificación y se llevará a cabo realizando contacto con varios dispositivos a la vez, o tocando el botón *Test*



de los Chronopics. En el Foro de Chronojump <http://foro.chronojump.org> se describirá un método para la contrucción de un dispositivo de sincronización profesional.

La sincronización en el cuarto ejemplo requiere discusión. Si los sujetos salen en el momento que quieren y lo que se pretende únicamente es registrar el tiempo entre un contacto y el siguiente, no será necesaria la sincronización. Por otro lado, sí que será necesaria la sincronización en caso de que se realice una salida a partir de la señal de un evaluador externo, y se pretende conocer el tiempo entre dicha señal (a partir de algún contacto) y el primer contacto de cada atleta.

5.5.2. Borrado del primer tiempo

En algunos tests, el tiempo des del inicio del mismo hasta el primer cambio de estado no es relevante. Tal vez el sujeto pueda iniciar el test cuando lo desee, y si se desea comparar la capacidad del sujeto de seguir una pulsación independiente con ambas manos (dos Chronopics), el tiempo desde que inició el test hasta que se produjo el primer contacto no es relevante y debe ser eliminado para que no contamine los promedios.

5.5.3. Configuración de los puertos

Como es obvio, es imprescindible configurar dos Chronopics en la ventana de Chronopic para poder ejecutar los tests propuestos.

5.5.4. Visualización de resultados de Multi Chronopic

En la ventana de resultados, vemos distintas columnas, en el caso de que se hayan usado dos Chronopics:

- Tiempo: El tiempo desde el inicio del test
- Estado CP1 y CP2: Información sobre qué cambio ha sucedido en cada Chronopic (si lo ha habido) en el momento temporal indicado en la columna anterior.
- Cambio CP1 y CP2: Tiempo transcurrido desde el último cambio de estado en cada Chronopic.
- IN-IN CP1 y CP2: Tiempo transcurrido desde que cada Chronopic cambió a estado *Dentro* hasta que volvió al mismo estado.
- OUT-OUT CP1 y CP2: Tiempo transcurrido desde que cada Chronopic cambió a estado *Fuera* hasta que volvió al mismo estado.
- Descripción: Comentarios opcionales sobre el test ejecutado en concreto.

En el ejemplo de la figura 5.7, se muestra un test Multi Chronopic de duración: 0,928 segundos en que hay 10 cambios de estado. Se denomina *Mult iChronopic 1, 2, 10n* porque se ha realizado con 2 Chronopics (Chronopics 1 y 2), y tiene 10 cambios. Si observamos el cambio número 5, se produce a los 0,539 segundos. Éste representa un cambio de estado del Chronopic 1 de *Fuera* (sin contacto) a *Dentro* (contacto). Tal y como indica en *Cambio CP1*, han transcurrido 0,225 segundos desde que dicho Chronopic estuvo en su estado anterior (*Fuera*) y 0,353 segundos desde que este Chronopic estuvo (*Dentro*) tal y como refleja IN-IN CP1.

Observe también que las columnas IN-IN y OUT-OUT disponen de un promedio de valores y una desviación estándar (SD).

Del mismo modo que el resto de tests, los tests se encuentran asociados a los ejecutantes. El orden de aparición de cada test en cada ejecutante es el cronológico de forma que el último realizado por un sujeto aparecerá al final del listado de sus tests. Puede usar los botones de *lupa* (o la tecla *z*) para facilitar la visualización de los tests.

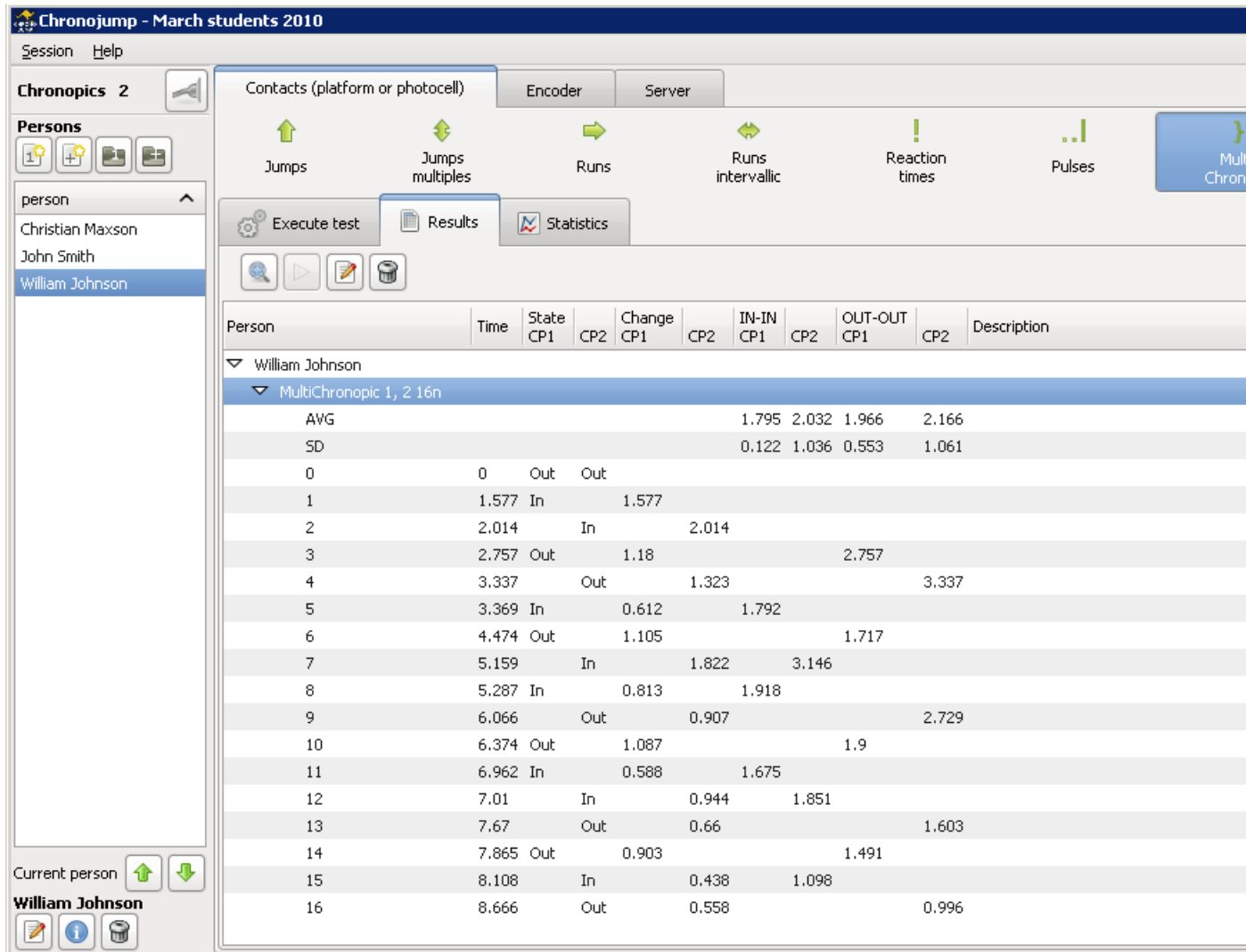


Figura 5.7: Captura de pantalla de Multi Chronopic.

5.5.5. Edición y borrado de test Multi Chronopic

Puede añadir comentarios a un test o cambiar el ejecutante (si olvidó modificar el sujeto actual previamente) seleccionando el test deseado y haciendo clic en el botón de *Editar Multi Chronopic*, su equivalente en el menú o la tecla *e*.

Para borrar un test Multi Chronopic, selecciónelo y haga clic en el botón *Borrar Multi Chronopic seleccionado*, su equivalente en el menú o la tecla *d* (delete). El borrado del test pedirá confirmación en caso de que la opción de confirmación de borrado de tests esté activada en el menú de *Preferencias* (más información en la sección 9 en la página 69).

5.5.6. Análisis de carrera

Además de los ejemplos propuestos, se ha incluido un test para analizar las carreras elaborado por Josep Ma Padullés como parte de su Tesis Doctoral. Como dispositivos de detección se usan dos barreras de fotocélulas y una pista de plataformas de contactos.

Las dos fotocélulas irán conectadas al **primer** Chronopic y permitirán conocer el tiempo entre las mismas. El evaluador indicará al programa la distancia entre ellas y de este modo se conocerá la velocidad media. La pista de plataformas irá conectada al **segundo** Chronopic que captará los tiempos de contacto y de vuelo. En este caso no se requiere sincronización entre ambos Chronopics ni borrada del primer tiempo.

A partir de los datos obtenidos por ambos Chronopics, se obtienen la velocidad media de la carrera, así como los siguientes datos para cada uno de los pasos:

- Tiempos de contacto
- Tiempos de vuelo
- Tiempo total
- Frecuencia
- Amplitud
- Altura
- Ángulo de despegue

Puede ver un ejemplo en la figura 5.8. Note que el botón de ejecución de Análisis de Carrera se activa cuando -además de haber conectado dos Chronopics- se haya introducido la distancia entre las fotocélulas.

Jump - March students 2010

Contacts (platform or photocell) Encoder Server

Jumps Jumps multiples Runs Runs intervallic Reaction times Pulses Multi-Chronic

Execute test Results Statistics

Person

William Johnson

MultiChronic 1, 2 16n

RunAnalysis 1000cm 14.845s 0.674m/s 10n

Stride	TC	TF	TT	Freq.	Change	IN-IN	OUT-OUT	Description
					CP1	CP2	CP1	CP2
1	0.175	0.865	1.039	0.962	0.7	0.912	80.954	
2	0.202	0.777	0.98	1.021	0.66	0.737	79.955	
3	0.159	0.753	0.912	1.097	0.614	0.691	79.632	
4	0.127	0.768	0.896	1.116	0.603	0.72	79.842	
5	0.129	0.772	0.902	1.109	0.607	0.727	79.89	
6	0.111	3.495	3.605	0.277	2.429	14.901	87.744	
7	0.14	0.726	0.866	1.155	0.583	0.643	79.26	
8	0.136	0.73	0.867	1.154	0.584	0.651	79.325	
9	0.16	0.903	1.063	0.941	0.716	0.994	81.328	
10	0.149	0.978	1.127	0.887	0.759	1.168	81.99	

Capítulo 6

Estadísticas y gráficas

Chronojump dispone de múltiples índices para estudiar los tests que son captados. Contrariamente a las hojas de cálculo de propósito general, la disposición de los estadísticos y su graficación ha sido diseñada específicamente para la medición de saltos y carreras. En la figura 6.1 se aprecia la ventana de estadísticas que aparece al hacer click en Herramientas / Estadísticas.

La versión actual Chronojump sólo contempla estadísticos referentes a saltos y carreras. En futuras versiones se incluirán también estadísticos de otros tests. Si desea realizar estadísticos y gráficos de otros tests, le recomendamos que exporte los datos a hoja de cálculo tal y como se explica en el apartado 7.2.

6.1. Tipos, subtipos y aplicación de estadísticas

Cada estadístico puede ser clasificado por su tipo, entre los que se presentan:

Saltos simples que ofrece diversas formas de analizar saltos simples sin tiempo de contacto

Saltos simples con tiempo de contacto que ofrece diversas formas de analizar saltos simples con tiempo de contacto

Saltos reactivos que presenta diversas formas de analizar saltos repetitivos

6.1.1. Saltos simples

Los estadísticos de saltos simples muestran varias formas de analizar saltos simples sin tiempo de contacto, que pueden ser clasificados en varios subtipos:

- Sin índices
- Fuerza-velocidad
- Índice de elasticidad
- Índice de utilización de brazos
- Picos de potencia de Lewis, Harman, Sayers (2), Shetty, Cannavan, Lara(5)

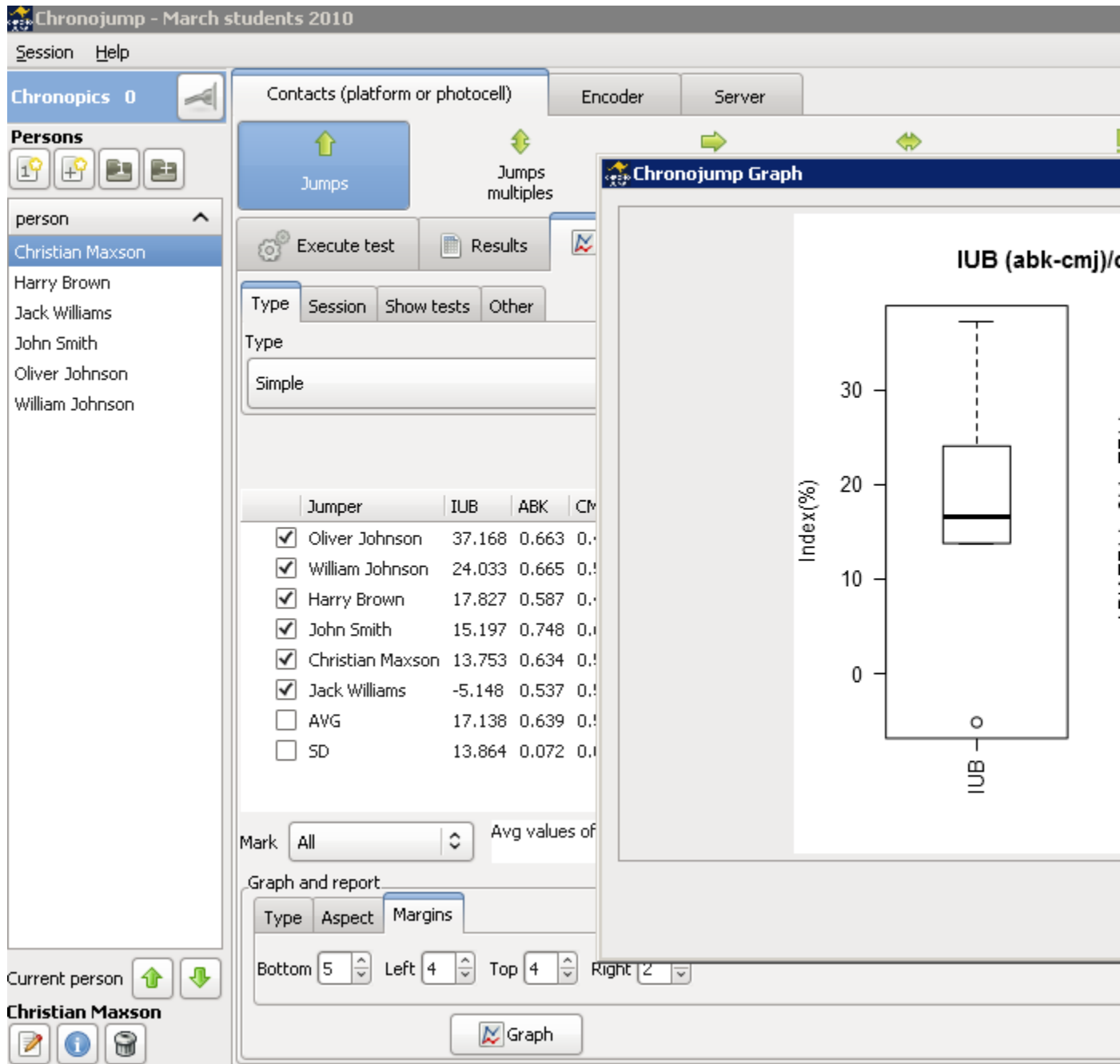


Figura 6.1: Ventana de estadísticas de Chronojump.

6.1.1.1. Sin índices

Estadístico de salto simple en que se muestran todos los saltos o los de algún tipo en concreto según la selección del campo *aplicación*.

6.1.1.2. Fuerza-velocidad

Estadístico de salto simple en que se muestra la relación de fuerza-velocidad según la fórmula

$$FV = \frac{SJ + (100\%)}{SJ} * 100$$

los saltos SJ con el 100 % de carga extra respecto al peso corporal, y SJ sin carga adicional.

6.1.1.3. Índice de elasticidad

Estadístico de salto simple en que se muestra el índice de elasticidad a partir de la fórmula

$$IE = \frac{(CMJ - SJ)}{SJ} * 100$$

entre los saltos SJ y CMJ.

6.1.1.4. Índice de utilización de brazos

Estadístico de salto simple en que se muestra el índice de utilización de brazos a partir de la fórmula

$$IUB = \frac{(ABK - CMJ)}{CMJ} * 100$$

entre los saltos CMJ y ABK.

6.1.1.5. Picos de potencia

En la figura 6.2 se encuentra la relación de picos de potencia de los distintos autores y sus fórmulas. Se espera en un futuro poder incluir documentación ampliada respecto a cada fórmula y bibliografía relacionada.

6.1.2. Saltos con tiempo de contacto

La información más relevante en este tipo de saltos es la relación existente entre el tiempo de vuelo y el tiempo de contacto. En muchos deportes es necesario generar una elevada fuerza (reflejada en el tiempo de vuelo) en poco tiempo (representada por el tiempo de contacto). Se presentan dos índices para estudiar dicha relación;

- Índice Dj
- Índice Q

En ambos casos el campo *aplicación*, se refiere al tipo de salto al que es aplicado el estadístico.

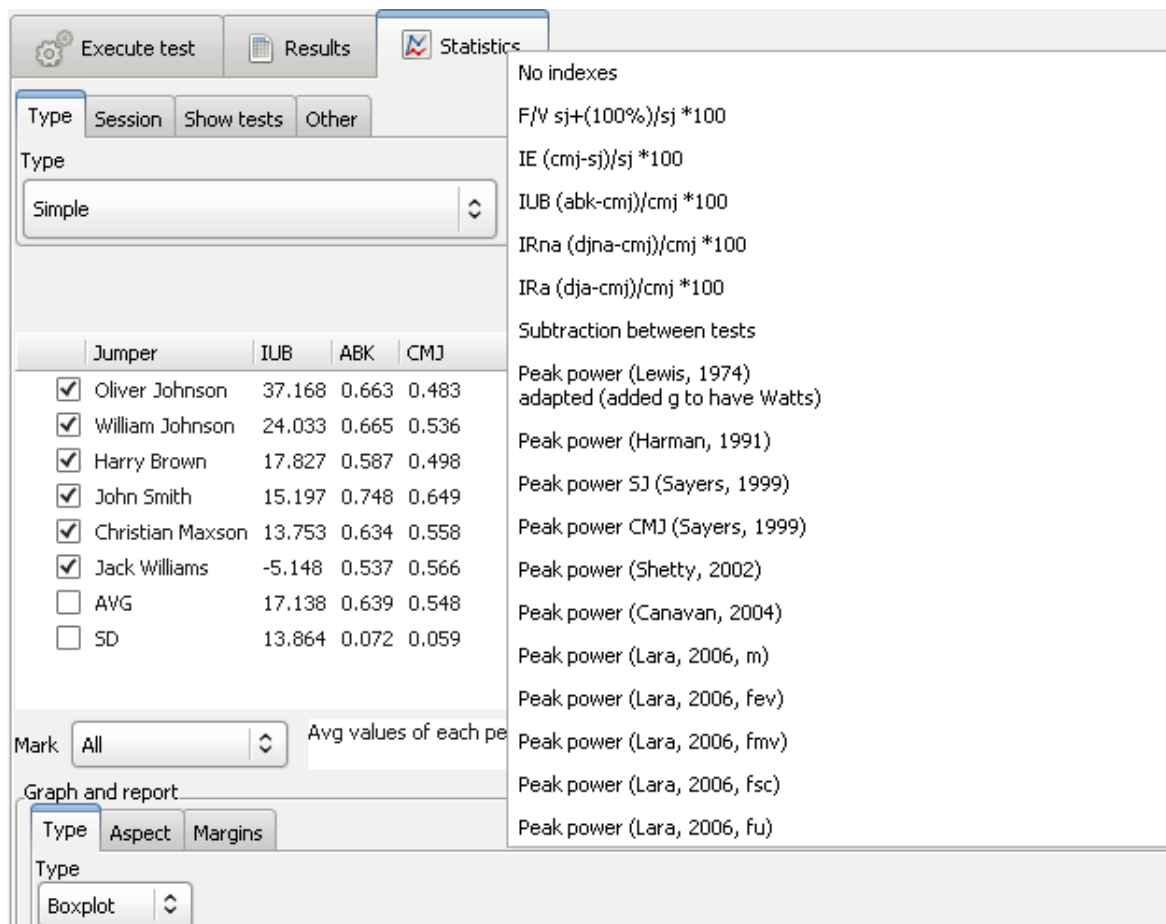


Figura 6.2: Estadísticas de saltos simples.

6.1.2.1. Índice Dj

Estudio de la relación tiempo de vuelo / tiempo de contacto en un salto simple a partir de la fórmula

$$\acute{IndiceDj} = \frac{TV-TC}{TC} * 100$$

6.1.2.2. Índice Q

Estudio de la relación tiempo de vuelo / tiempo de contacto en un salto simple a partir de la fórmula

$$\acute{IndiceQ} = \frac{TV}{TC}$$

6.1.3. Saltos reactivos

En la repetición de un tipo de salto delimitado por número de saltos, tiempo, o ilimitado (termina cuando el entrenador o el deportista lo decide), es representativa la evolución del tiempo de vuelo respecto al tiempo de contacto en los distintos saltos. Con este objetivo se presentan los siguientes estadísticos:

- Índice medio
- Potencia (Bosco)
- Evolución
- Promedio y Desviación estándar usando RjIndex
- Promedio y Desviación estándar usando QIndex

En todos los casos el campo *aplicación*, se refiere al tipo de salto al que es aplicado el estadístico.

6.1.3.1. Índice medio

Estudio de la relación tiempo de vuelo / tiempo de contacto en un salto reactivo según la fórmula

$$\acute{IndiceDePromedios} = \frac{TVpromedio-TCpromedio}{TCpromedio} * 100$$

6.1.3.2. Potencia (Bosco)

Estudio de la relación tiempo de vuelo / tiempo de contacto en un salto reactivo según la fórmula

$$\acute{IndiceDePotencia} = \frac{9,81^2 * TVpromedio * saltos * tiempoTotal}{4 * saltos * (tiempoTotal - TVpromedio * saltos)}$$

6.1.3.3. Evolución

Estudio de la relación tiempo de vuelo / tiempo de contacto a lo largo de un salto reactivo según la evolución de la fórmula $Evolucion = \frac{TV}{TC} * 100$ para cada subsalto.

En ocasiones algunos deportistas realizan un salto con una muy buena relación TV/TC a costa de ir acompañado de un salto previo o posterior de pocas prestaciones. Por este motivo se ha dispuesto la la opción de *marcar los mejores 'n' consecutivos* para obtener una selección de los mejores subsaltos seguidos respecto a este índice. A la derecha de esta opción encontrará la cantidad de subsaltos seguidos que quiere estudiar. Si selecciona el valor 1 entonces el mejor subsalto será resaltado.

6.1.3.4. Promedio y Desviación estándar usando RjIndex

Estudio del índice

$$RjIndex = \frac{TV-TC}{TC} * 100$$

para cada uno de los saltos de un test reactivo. Se muestra el promedio y la desviación estándar conseguidos.

6.1.3.5. Promedio y Desviación estándar usando QIndex

Estudio del índice

$$IndiceQ = \frac{TV}{TC} * 100$$

para cada uno de los saltos de un test reactivo. Se muestra el promedio y la desviación estándar conseguidos.

6.2. Estadísticas multisesión

Todos los estadísticos presentados a excepción de la Evolución en saltos reactivos pueden ser usados para la comparación de diferentes saltos o sujetos en varias sesiones. De esta manera se presentará una columna por cada sesión seleccionada y se facilita la comparación entre los diferentes valores mostrados.

Además se incluye el promedio y la desviación estándar de cada fila mostrada.

Para acceder a estadísticos multisesión haga clic en sesión / seleccionadas y seleccione las sesiones que desee usando la ventana que aparece al hacer clic en *Seleccionar*. Puede seleccionar tantas sesiones como desee y no está obligado a que aparezca la sesión actual entre las mismas.

6.3. Selección de saltos a mostrar

Existen cuatro modos de selección de saltos mostrados que condicionan la generación del estadístico deseado:

Todos muestra todos los resultados del estadístico seleccionado.

Límite n muestra los primeros n resultados del estadístico seleccionado.

Media del saltador muestra el promedio de cada saltador en el estadístico seleccionado.

Máximo/s del saltador muestra los n valores máximos de cada saltador en el estadístico seleccionado.

La mayoría de los estadísticos ofrecen las cuatro opciones, en los que se omita alguno de estos modos es porque se cree que no tendría sentido generarlo.

6.4. Otras configuraciones

Se presentan a continuación otros botones de acción vinculados al estadístico mostrado.

6.4.1. Enunciado de los estadísticos

Todo estadístico dispone de un enunciado que se crea automáticamente en función de las selecciones que ha realizado el usuario en la ventana de estadísticas. El enunciado puede ayudarle a entender el estadístico.

6.4.2. Distinción de género

Se presenta la opción de distinguir entre géneros para la presentación de resultados. La selección de esta opción puede tener un doble comportamiento:

- Cuando las filas de resultado de los estadísticos correspondan con índices o tipos de salto, la selección de género provocará que se cree automáticamente una fila para cada uno de los mismos.
- Cuando las filas de resultado de los estadísticos correspondan con saltadores, la selección de géneros provocará que se añada una letra después de cada saltador indicando su género.

Este botón podrá ayudarle a realizar comparaciones intra e intergéneros.

6.4.3. Actualización automática

La ventana de estadísticas de Chronojump está diseñada para que cada cambio en la base de datos (nuevo salto, cambio de nombre de sujeto, borrado de salto, cambio de saltador que ha realizado un salto...) sea actualizado directamente.

6.5. Marcado de filas

En la primera columna de cada fila encontrará una pequeña caja de selección que le permitirá seleccionar si desea o no que esa fila sea tenida en cuenta para los gráficos y los informes que Chronojump genera. La primera fila contiene una caja de selección que le permite seleccionar y deseleccionar rápidamente todos los valores. Además, se muestra un cuadro de selección en la parte inferior izquierda que le permite agilizar la selección de filas en base a distintos criterios. Encontrará más información sobre gráficos y los informes en los apartados 6.6 y 7.1 respectivamente.

6.6. Creación de gráficos

Chronojump puede crear gráficos de todo cuanto se muestra en la ventana de estadísticos. Para ello simplemente haga clic en el botón *Grficar* que aparece en la ventana de estadísticos. En la figuras 6.3, 6.4, 6.5, 6.6 se muestran ejemplos de gráficos generados.

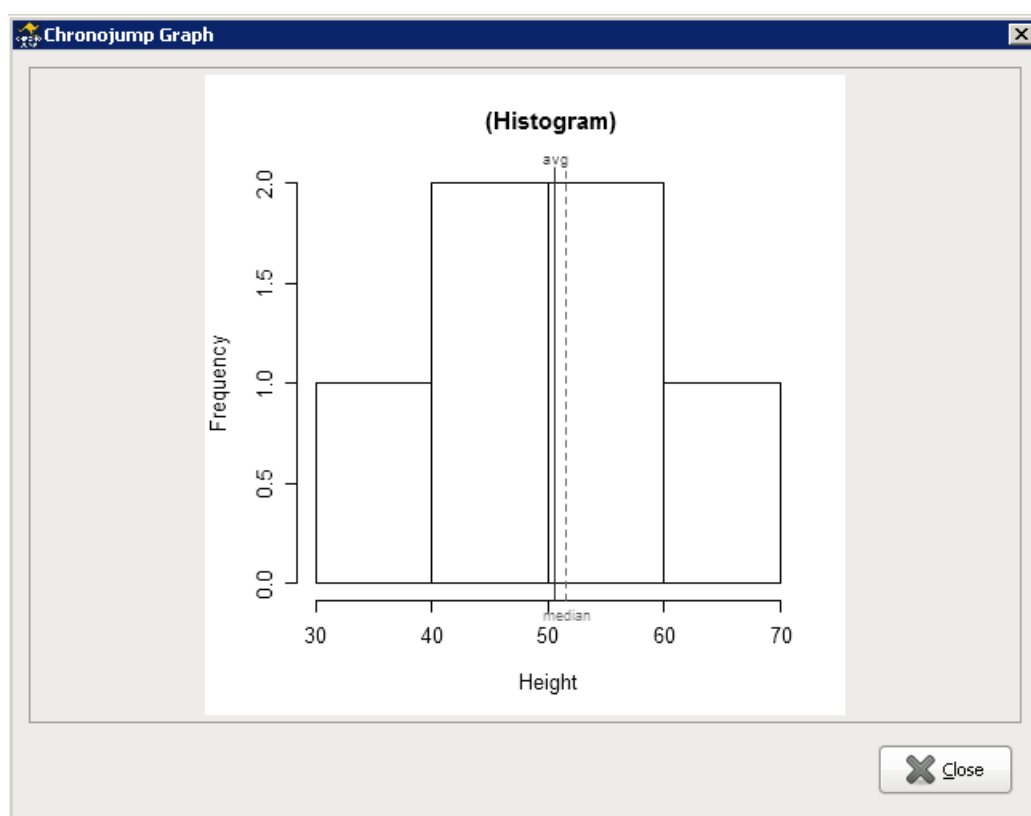


Figura 6.3: Ejemplo de gráfico: Histograma de altura de salto.

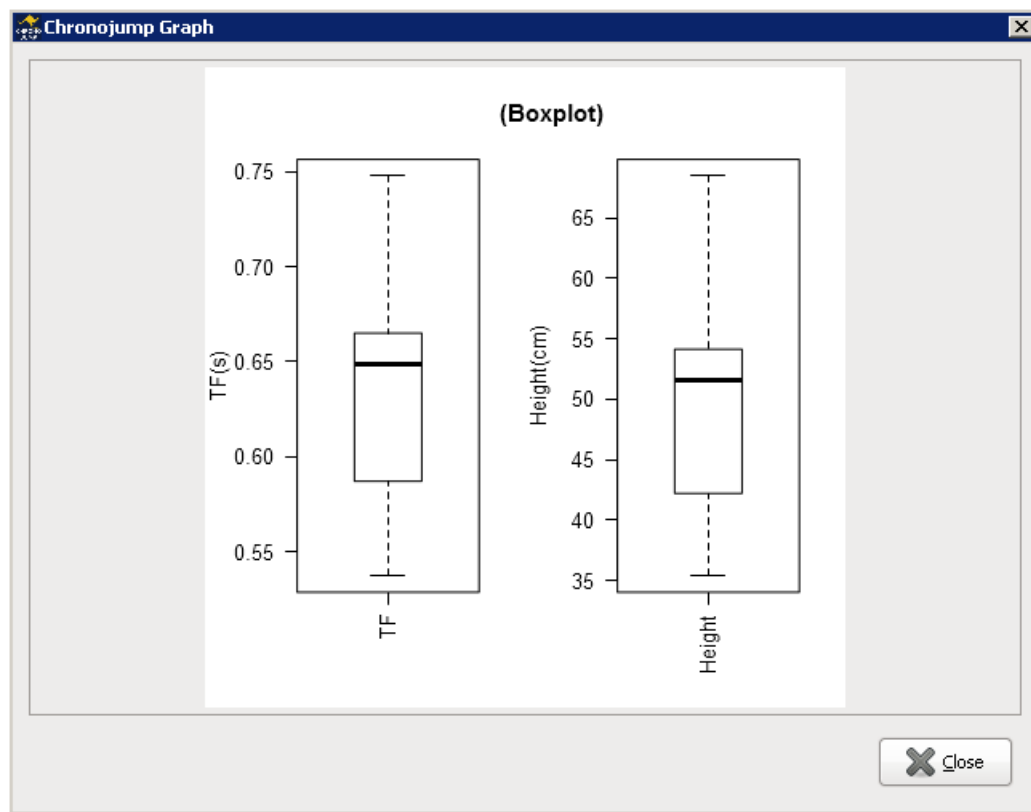


Figura 6.4: Diagrama de caja de los mismos valores.

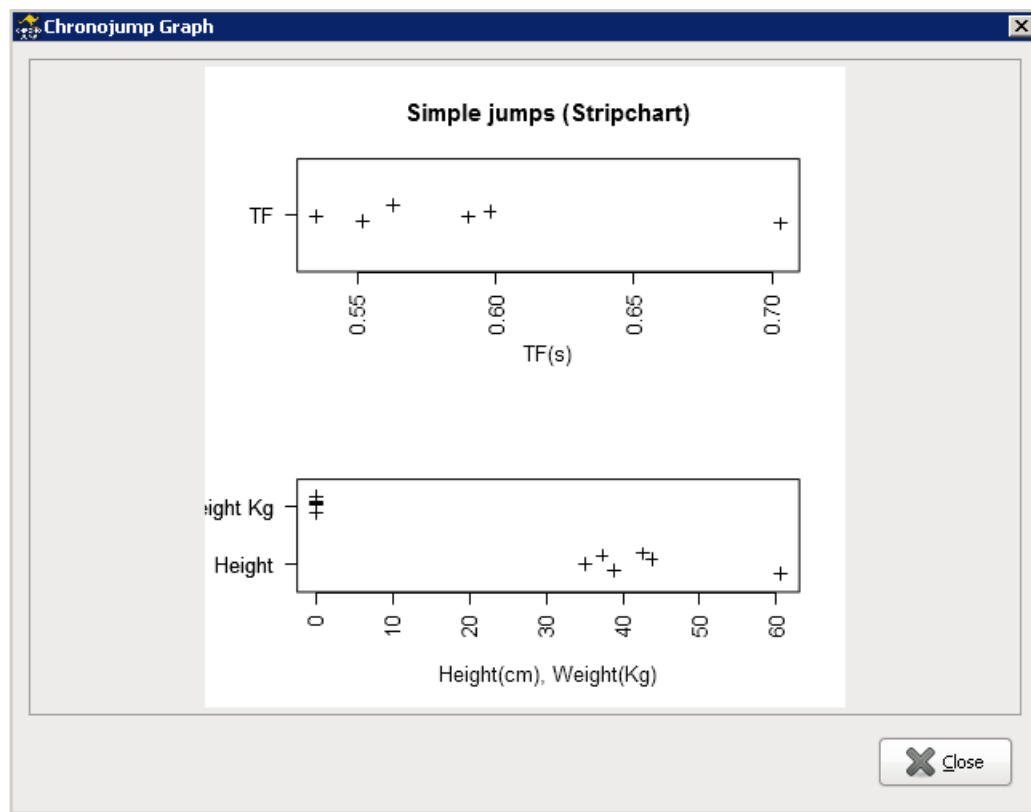


Figura 6.5: Gráfico stripchart de los mismos valores.

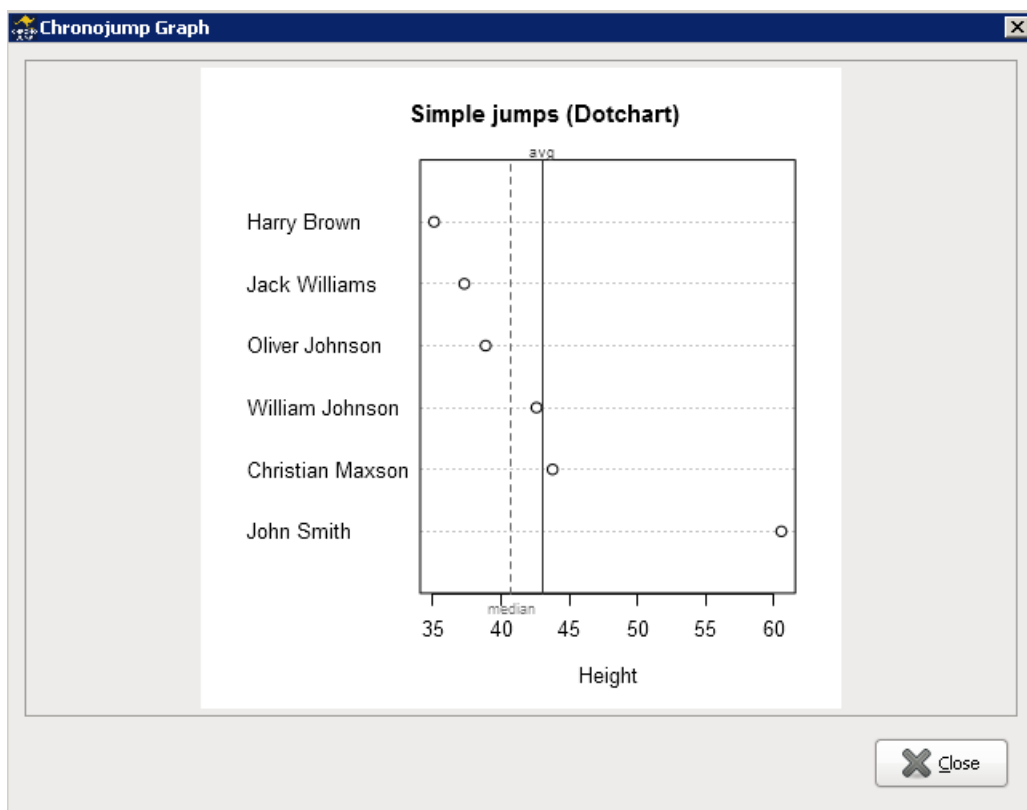


Figura 6.6: Gráfico dotchart de un subconjunto de los valores anteriores.

Capítulo 7

Informes y exportaciones

Se proponen dos formas de continuar trabajando con sus datos sin usar ya el programa Chronojump. En el primer caso: *Generación de informes*, con la utilidad de crear una página web con el contenido de la sesión así como las estadísticas y gráficas seleccionadas; En el segundo caso: *Exportación a hoja de cálculo*, se exportan los datos de los tests para su análisis con programas de cálculo de propósito general (hojas de cálculo).

7.1. Generación de informes

La generación de informes en el programa Chronojump se concreta como la mejor forma de recoger la información captada en una sesión, así como las estadísticas y gráficas elegidas para el estudio de la misma e incluso la comparación con otras.

Haciendo clic en *Herramientas / Informes*, aparece la figura que se muestra en la figura 7.1. En la misma se ofrece al usuario la posibilidad de crear un informe en formato web (HTML) en el que se pueden incluir los datos de la sesión, los saltadores que han participado y los tests recogidos. Además, mediante el botón *Añadir a Informe* que aparece en la ventana de estadísticas, se permite preparar cada uno de los estadísticos visualizados para que estos aparezcan en el informe generado, y que lo hagan con la personalización que había sido elegida por el usuario en la ventana de estadísticos. El usuario puede además ordenar cada uno de los estadísticos para el informe final.

Haciendo clic en *Crear informe*, se presentará una ventana que permitirá elegir el nombre de fichero con el que será guardado el documento HTML, además se generará una carpeta en la que se incluirán todas las imágenes y estilos necesarios para que se visualice la página correctamente.

Para la impresión de dicho informe -así como de cualquier página web- se recomienda encarecidamente el navegador libre Mozilla Firefox, pues la impresión en Internet Explorer es poco respetuosa con el original. En la figura 7.2 puede ver una fotocomposición de un informe generado.

7.2. Exportación a hoja de cálculo

Haga clic en *Sesión / Exportar sesión a formato CSV* para que se cree un archivo en formato CSV (Valores Separados por Comas) que podrá ser importado fácilmente en cualquier programa de hoja de cálculo. Dicho archivo contendrá el registro de todos los tests producidos, pero no incluirá los estadísticos ni los gráficos.

Para la exportación a CSV hemos elegido el carácter *punto y coma* ';' (en lugar del carácter coma) para separar las distintas columnas de datos. Recuerde indicarlo en el momento en que importe el archivo CSV en su hoja de cálculo.

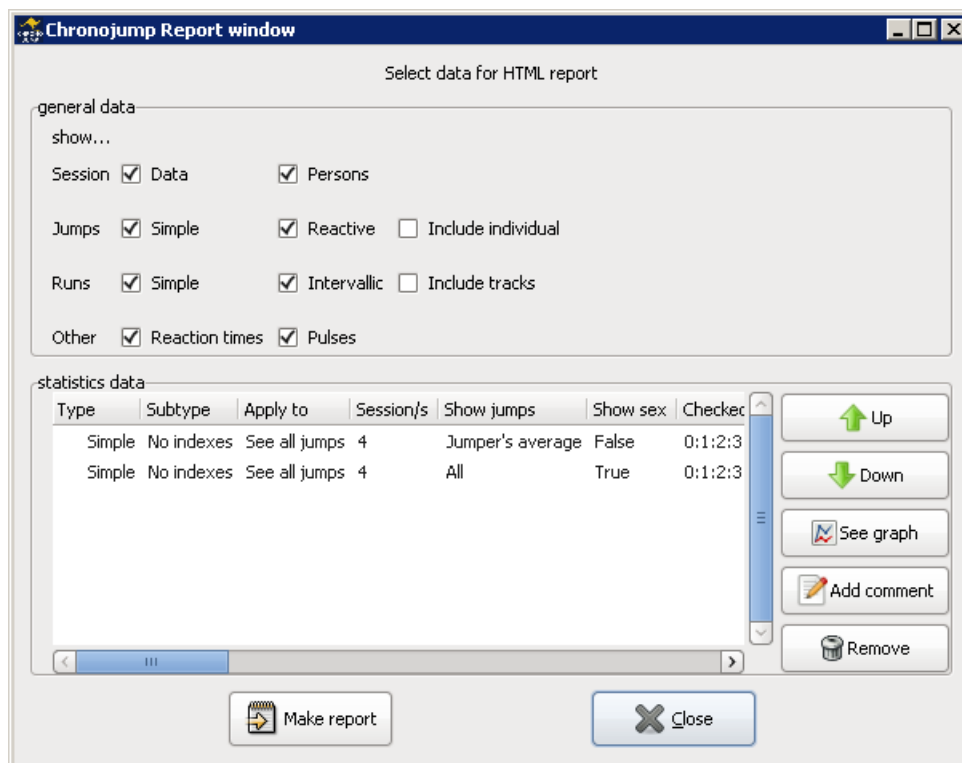


Figura 7.1: Ejemplo de ventana de preparación de informe.



Chronojump report

Sesión

ID de sesión	Nombre	Lugar	Fecha	Comentarios
2			01/10/2008	

Personas

ID	Nombre	Sexo	Fecha nacimiento	Descripción	Altura	Peso	Deporte	Especialidad	Nivel
3		M		data naix, pais, esport, nivell inventats	0	74	Athletics	Runs, sprints	Élite
13		M			182	71	Athletics	Combinación	Competición

Salto simple

ID de sujeto	Nombre de sujeto	ID de salto	Tipo	TC	TV	Caída	Peso Kg	Altura	Potencia	Velocidad inicial	Descripción
3		98	CMJ	0	0,591	0	0	42,787	1050,053	2,897	F
3		100	SJ	0	0,548	0	0	36,725	972,829	2,684	
3		101	CMJ	0	0,602	0	0	44,389	1069,526	2,951	

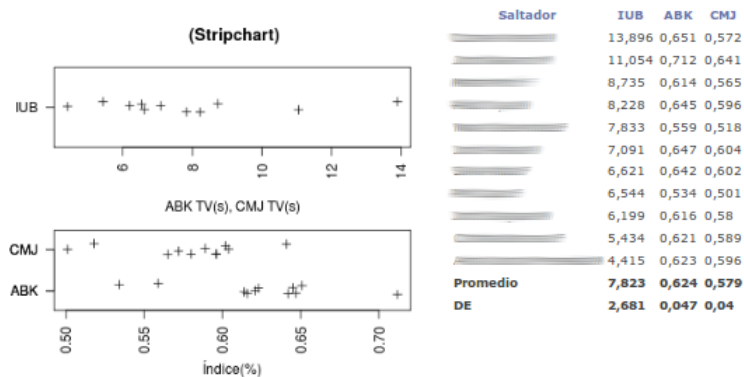


Figura 7.2: Ejemplo de informe en página web (Fotocomposición).

Capítulo 8

Servidor para compartir datos

Chronojump dispone de un servidor en Internet para compartir datos entre los usuarios. El servidor permitirá obtener datos valiosos a partir del cruce de muchas variables, pero para ello es necesario que exista predisposición por parte de los usuarios de Chronojump para compartir los datos. Creemos que las características técnicas del servidor y su usabilidad son óptimas.

8.1. Compartición y uso de los datos

Los datos que se compartirán son los tests, sujetos y sesiones de cada evaluador que lo desee. El evaluador cuando lo desee podrá *subir una sesión al servidor*, descartando los deportistas que desee y los tests de los mismos. Antes de que los datos puedan transferirse al servidor se harán comprobaciones para determinar si se han completado los datos necesarios de cada uno de los deportistas, así como los datos del evaluador.

8.2. Calidad de los datos. Evaluadores acreditados y datos confiables

Con la finalidad de obtener muchos datos, pero que no por ello se sacrifique la calidad, se ha creído conveniente que existan dos tipos de datos en cuanto a su confiabilidad:

Datos generales Los puede subir cualquiera que disponga de la tecnología Chronojump. Se cree que se podrá disponer en breve de muchos datos que pertenezcan a esta categoría.

Datos confiables Además del requisito anterior, se requiere una acreditación del evaluador que los ha tomado, y una justificación de los datos de la sesión. Se contemplan tres perfiles de evaluadores:

Perfil evaluador-entrenador persona vinculada al ámbito del entrenamiento.

Perfil evaluador-investigador persona vinculada al ámbito académico.

Perfil mixto persona vinculada a los dos ámbitos.

Aún no se ha iniciado el proceso de acreditación de los evaluadores, así que todos los evaluadores de momento estarán sin acreditar y sus datos compartidos corresponderán a *datos generales*. En un futuro, los evaluadores que lo deseen podrán solicitar acreditarse para poder subir sus datos al grupo de confiables aunque dichos datos hayan sido subidos anteriormente al otro grupo.

La acreditación será a cargo del Grupo de Investigación: Salut, Activitat Física i Esport de la Facultat Blanquerna perteneciente a la Universitat Ramon Llull.

8.3. Funcionalidad del servidor

Las funciones del programa para conectarse con el servidor se encuentran en el menú principal, *Herramientas / Servidor*. A continuación se detalla cada una de ellas.

8.3.1. Comprobar conexión

Permite saber si es posible establecer conexión con el servidor. Si no es posible puede que el servidor esté inoperativo temporalmente, que su computador no esté conectado a Internet, o que su conexión a Internet limite algunos tipos de conexión.

8.3.2. Datos del evaluador

Esta funcionalidad le permite rellenar una ficha de evaluador que irá vinculada a los tests, sujetos y sesiones que usted comparta. Sus datos personales estarán ocultos. Es necesario facilitar los datos de evaluador por los siguientes motivos:

- Es imprescindible para poder subir datos.
- Permite saber las nacionalidades, edades, equipamiento, ... de los evaluadores.
- Permitiría actuar en caso de que existieran problemas con algunos datos, pues los administradores del servidor conocerán el correo electrónico del evaluador.

Tal y como se comenta en la sección 8.2, de momento los evaluadores no podrán acreditarse, así que no se piden muchos datos a rellenar. Puede ver la ventana de datos de evaluador en la figuras 8.1, 8.2 y 8.3.

8.3.3. Subir (o actualizar) sesión en el servidor

Esta es la función más importante para que se puedan compartir datos. Cuando el evaluador haga click en *Herramientas / Servidor / Subir (o actualizar) sesión en el servidor* deberá seguir los siguientes pasos:

1. En primer lugar se pedirá al evaluador que verifique sus datos tal y como se describía en el apartado 8.3.2,
2. a continuación se pedirá al evaluador si quiere descartar alguno de los sujetos de la sesión (ver figura 8.4),
3. después se pedirá confirmación del evaluador, y
4. finalmente se mostrará una ventana de progreso de los datos que son incorporados al servidor.

En cualquier momento el evaluador puede volver a subir la sesión al servidor (actualizar). Los datos que ya fueron subidos no serán incluídos otra vez, pero sí los que se hayan creado des de la última vez que se subió la misma.

Los tests que hayan sido simulados (no obtenidos a partir de Chronopic) no subirán al servidor.

The screenshot shows a web application window titled 'Evaluador. Datos del servidor'. It has two tabs: 'Datos del evaluador' (selected) and 'Dispositivo'. The 'Datos del evaluador' tab contains a form with the following fields and controls:

- Header: 'Por favor, introduzca estos datos. El correo-e nunca se mostrará en público.'
- Form fields: 'Nombre' (text input), 'Correo-e' (text input), 'Fecha de nacimiento' (date picker), 'Pais' (dropdown menu with 'Europa' selected), 'Acreditado' (radio button set to 'False'), and 'Comentarios' (text area).
- Buttons: 'cambio' (next to date), 'más información' (next to 'Acreditado'), 'Cancelar', and 'Aceptar'.

Figura 8.1: Datos del evaluador, pestaña 1.

The screenshot shows the 'Cronómetro' tab of the 'Evaluador. Datos del servidor' window. It contains a form for selecting a chronometer:

- Header: 'Seleccionar su cronómetro'
- Radio button options: 'Indefinido', 'Chronopic 1', 'Chronopic 2', 'Chronopic 3' (selected), and 'Otros, especificar:' (with a text input field).
- Images: Three small images showing different Chronopic devices.
- Footer: 'Para comprar o construir un Chronopic ver la página web: <http://www.chronojump.org>'
- Buttons: 'Cancelar' and 'Aceptar'.

Figura 8.2: Datos del evaluador, pestaña 2.

The screenshot shows the 'Dispositivo' tab of the 'Evaluador. Datos del servidor' window. It contains a form for selecting a device:

- Header: 'Seleccionar el dispositivo que usa actualmente'
- Radio button options: 'Indefinido', 'Plataforma de contactos (varillas de acero)', 'Plataforma de contactos (placa de circuito impreso modular)' (selected), 'Infrarrojos', and 'Otros, especificar:' (with a text input field).
- Images: Three small images showing different device platforms.
- Footer: 'Para comprar o construir estos dispositivos ver la página web: <http://www.chronojump.org>'
- Buttons: 'Cancelar' and 'Aceptar'.

Figura 8.3: Datos del evaluador, pestaña 3.

8.3.4. Realizar una consulta al servidor

Se ha programado una ventana que permite obtener promedios de saltos simples, saltos reactivos y carreras simples. Para acceder a ella haga clic en *Herramientas / Servidor / Realizar consulta*. La consulta se realiza activando selectores relativos al test y los selectores relativos a los sujetos.

A continuación se muestran los selectores de la consulta. Algunos de los ellos serán obligatorios, mientras que en la mayoría se podrá seleccionar *Any* o *Cualquiera* para indicar que aquella variable no debe afectar al resultado.

8.3.4.1. Selectores relativos al tests

A continuación se indican los tres selectores existentes y sus posibles valores:

Tipo de test Salto simple, salto reactivo y carrera simple.

Test Tests presentes en la base de datos del usuario que correspondan al tipo de test indicado anteriormente.

Variable La variable de la que se obtendrá el promedio será distinta dependiendo del test seleccionado.

- Para un test de salto simple sin tiempo de contacto la única variable es el *tiempo de vuelo*.
- Para un salto simple con tiempo de contacto, las variables serán: *tiempo de vuelo*, *tiempo de contacto*, *Índice DJ* (ver 6.1.2.1), *Índice Q* (ver 6.1.2.2).
- Para un salto reactivo las variables posibles son: *Índice medio* (ver 6.1.3.1) y *Potencia de Bosco* (ver 6.1.3.2).
- Para una carrera simple la única variable es el *tiempo*.

8.3.4.2. Selectores relativos a los sujetos

Los selectores disponibles son:

Sexo

Edad definible por intervalos. Esta edad se refiere a la que tiene el sujeto en el momento en que realizó el test (fecha de la sesión a la que pertenezca dicho test). Para el cálculo de edad se utiliza la fecha de nacimiento del sujeto.

País

Deporte que en ocasiones se subdivide en *Especialidad*.

Nivel que se subdivide en: [0] sedentario o practicante ocasional; [1] practica regular; [2] competición; [3] élite.

8.3.4.3. Selector relativo al evaluador

Se podrá elegir si se desea los datos de algún evaluador en concreto. Esta opción puede ser interesante incluso para uno mismo de manera que pueda recoger información de forma rápida de todos los saltos que ha evaluado.

8.3.4.4. Resultados de la consulta

Cuando se haga clic en el botón de búsqueda, pasados unos segundos el servidor indicará cuantos resultados ha encontrado y cuál es el promedio.

Se recomienda realizar búsquedas generales pues el servidor se ha creado recientemente. Como ejemplo de búsqueda puede probar saltos libres (Free) con la mayoría de indicadores en *Cualquiera*.

En la gráfica 8.5 puede ver un ejemplo de consulta.

8.3.5. Estadísticas generales del servidor

Se ha programado una ventana que permite obtener una *radiografía* de los datos existentes en el servidor. En ella se muestran el número de evaluadores, así como de sujetos y tests de los distintos tipos. Además se indica qué datos han sido subidos por el usuario que maneja el programa.

Se accede a dicha ventana haciendo click en *Herramientas / Servidor / Estadísticas*.

8.4. Estadísticas en la web

En la página web http://www.chronojump.org/server_es.html se muestran resultados del cruce de variables con los datos del servidor. Dichas gráficas se actualizan cada vez que aparecen nuevos datos (normalmente de forma automática por la noche). Se pretende crear y actualizar constantemente un conjunto de gráficos que aporten información relevante a cualquier interesado aunque éste no disponga de la tecnología Chronojump.

En las figuras 8.6, 8.7, y 8.8 puede ver ejemplos de los gráficos que se obtienen en la web del servidor.

8.5. Privacidad y confidencialidad de los datos

Los nombres y fechas de nacimiento de los deportistas así como de los evaluadores nunca serán mostrados. Incluso al subir los datos, los nombres de los saltadores no son enviados (pues tampoco son necesarios), su fecha de nacimiento será necesaria para el cálculo de su edad el día de la sesión, pero jamás será mostrada.

Además, tampoco subirán al servidor los comentarios que el evaluador haya escrito sobre la sesión, sujetos o tests.

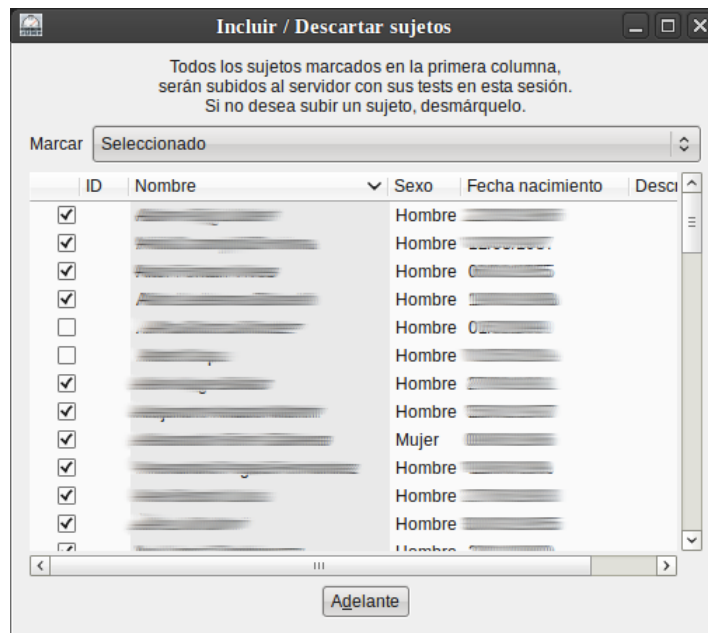


Figura 8.4: Incluir/Descartar sujetos al subir sesión al servidor.

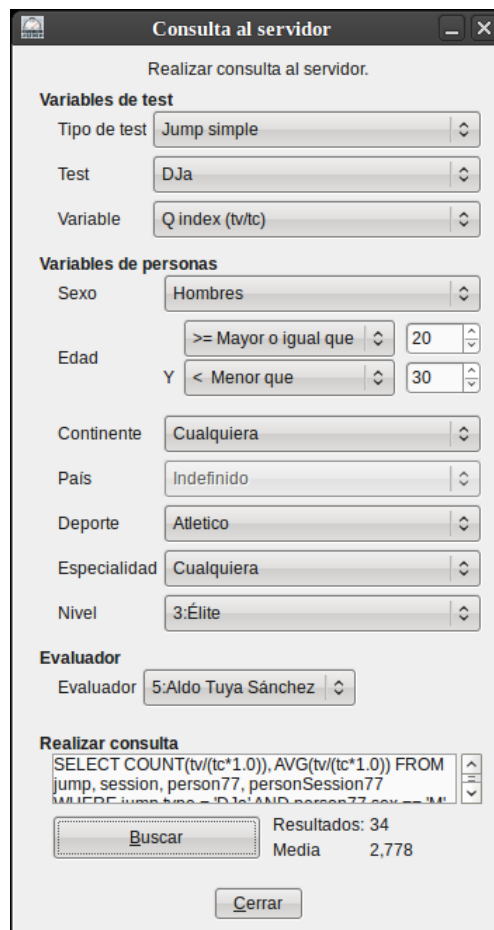


Figura 8.5: Realizar una consulta al servidor.

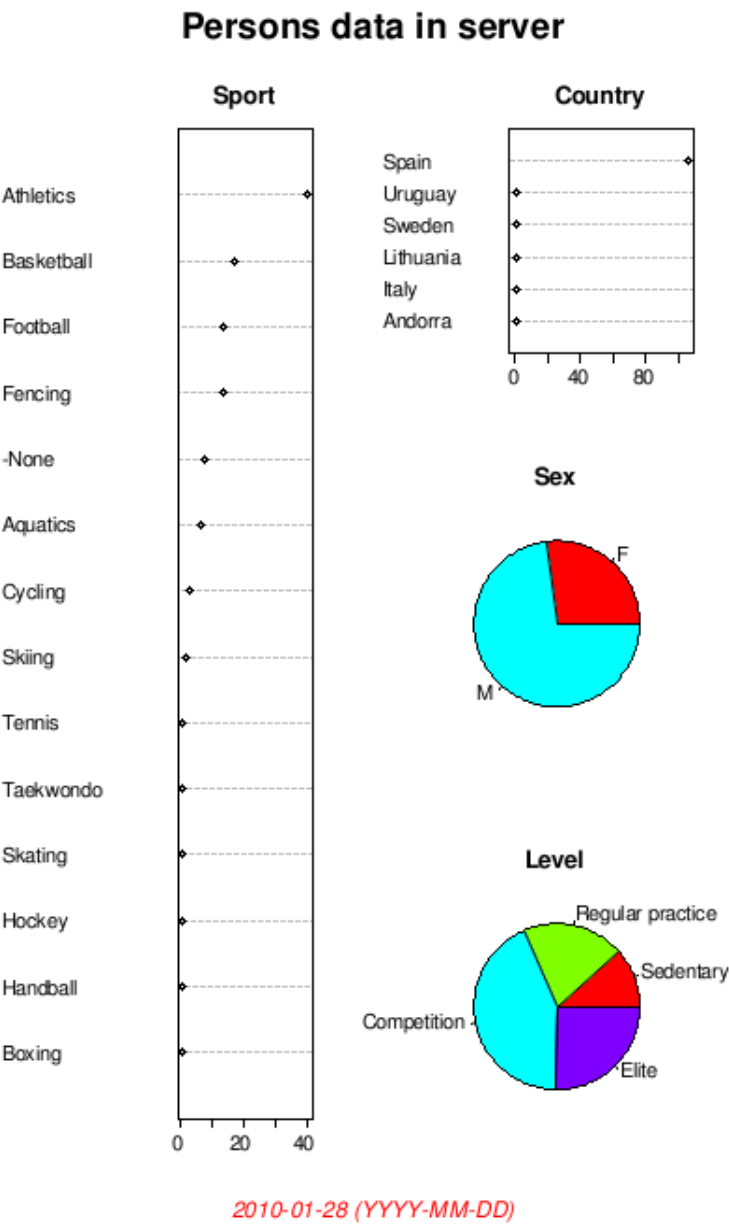


Figura 8.6: Estadísticas del servidor en la web. Gráfico descriptivo sobre la población.

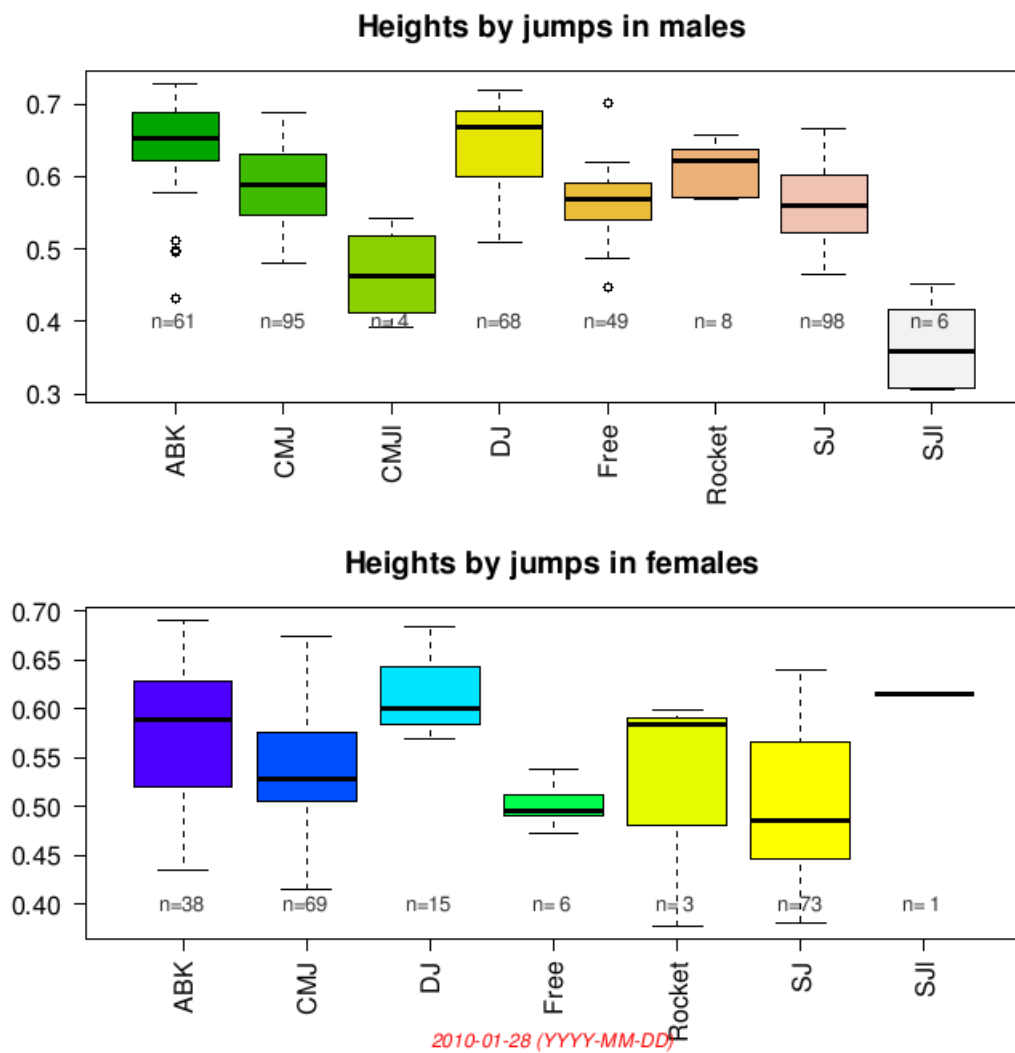


Figura 8.7: Estadísticas del servidor en la web. Diagrama de caja de tiempos de vuelo en función de tipo de salto y género.

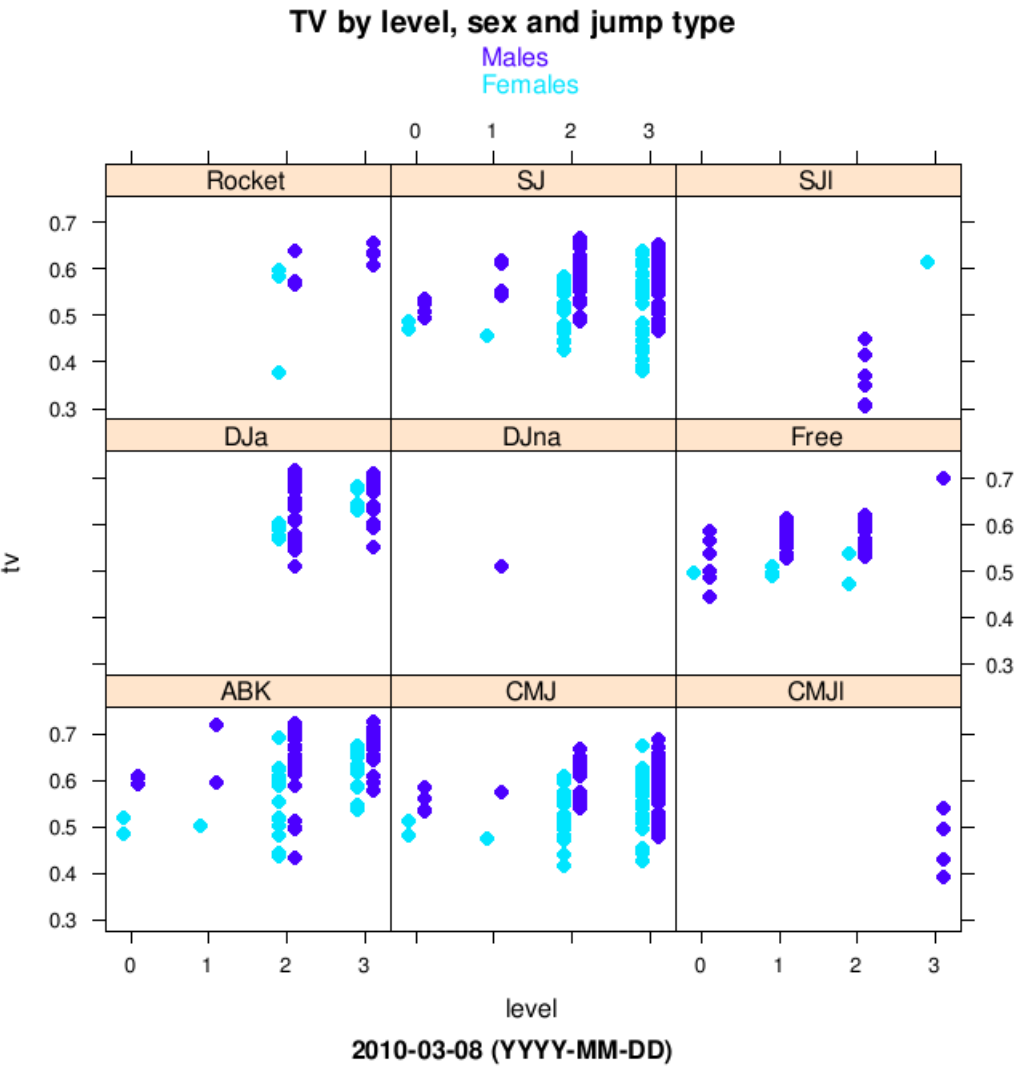


Figura 8.8: Estadísticas del servidor en la web. Gráfico que relaciona tiempo de vuelo con nivel de práctica, tipo de salto y género.

Capítulo 9

Preferencias y uso de Chronojump en más de un ordenador

La ventana de preferencias *Sesión / Preferencias*, se divide en tres pestañas: *Base de datos*, *Mostrar* y *Otros*. La figura 9.1 muestra las tres pestañas.

La pestaña *Base de datos* muestra donde se encuentra, permite abrir la carpeta, y también permite realizar una copia de la misma en algún directorio de elección del usuario. Es posible que se muestren dos ubicaciones de la base de datos pues algunas versiones de Windows ofrecen un lugar donde guardar los datos mientras el programa se ejecuta, y otro cuando éste se ha cerrado.

A parte de permitir la copia de la base de datos para no perder información ante un problema de hardware o una reinstalación del sistema operativo, la pestaña de base de datos también se usa para facilitar el trabajo en más de un ordenador.

Hasta la fecha, Chronojump no dispone de un sistema de sincronización de los datos entre varias instalaciones de Chronojump en distintos ordenadores. En enero de 2012 se prevé publicar un método para unir dos bases de datos distintas. De momento, la única manera que existe para trabajar en varios sistemas es copiar la base de datos de un lado a otro. Como ejemplo, si desea copiar la base de datos desde el ordenador A al B, haga lo siguiente:

1. En el ordenador A:
 - a) Ir a *Sesión / preferencias / base de datos / copiar base de datos*
 - b) Seleccionar la carpeta en la que desee copiarla. Por ejemplo: un lápiz USB (pendrive). El archivo se denominará *chronojump.db*
2. En el ordenador B :
 - a) Si Chronojump no está instalado, deberá instalarlo.
 - b) Ir a *Sesión / preferencias / base de datos / abrir la carpeta de la base de datos*.
 - c) Si en la base de datos del ordenador B tiene datos que no quiere perder, entonces realice una copia del archivo *chronojump.db* que se encuentra en dicha carpeta.
 - d) Copie el archivo *chronojump.db* del ordenador A a la carpeta de la base de datos del ordenador B.
 - e) Reinicie Chronojump en el ordenador B.

La pestaña *Mostrar* permite establecer las columnas de información que se desea mostrar en las ventanas de datos y la ventana de estadísticas.

La pestaña *Otros* tiene tres opciones. La primera se refiere al número de decimales a mostrar (recomendado 3). Si la segunda opción esta activa, se mostrará una ventana de confirmación cuando el usuario desee borrar un test. La última acción es específica de los saltos reactivos limitados por tiempo. Si la opción está activada, en un salto reactivo limitado por tiempo en que el saltador se encuentre en el aire en el momento de finalizar el test, se aceptará el último salto. Por otro lado, dicho último salto será descartado si la opción se encuentra desactivada.

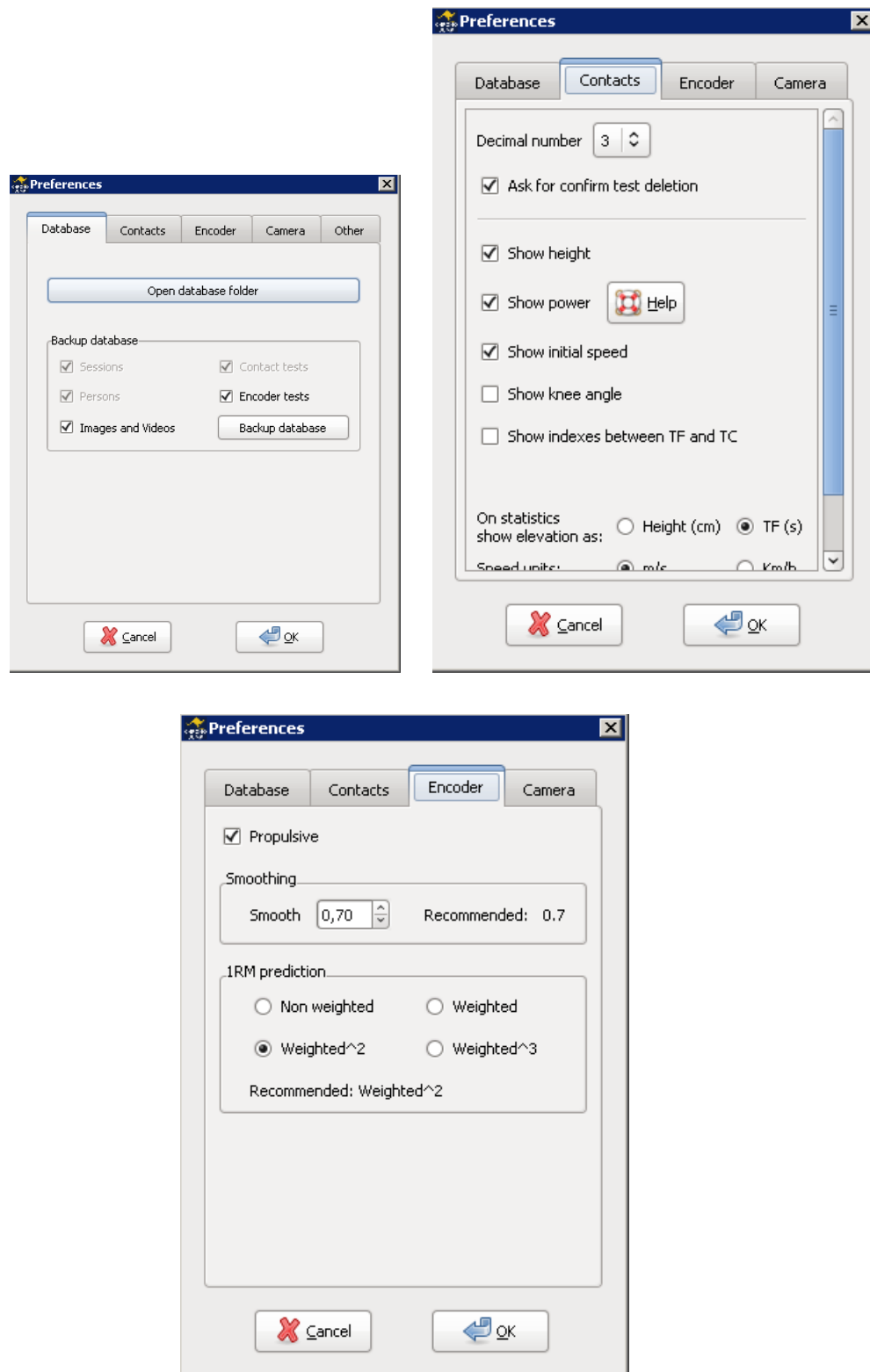


Figura 9.1: Pestañas de la ventana de preferencias.

Apéndice A

Chronopics anteriores a Chronopic 3

Nota: Este apéndice es únicamente de interés para los que disponen de una placa Chronopic antigua. Estas placas se vendieron antes de marzo de 2008.

A.1. Versiones de Chronopic

Versión	Lanzamiento	Conexión	Disponible en*	Precio*
Chronopic3 (fig 3.1)	marzo 2008	USB	Se envía a todo el mundo	37€
Chronopic2-USB (fig A.1)	septiembre 2007	USB	Argentina	150\$ argentinos
Chronopic2-Serie (fig A.2)	septiembre 2007	Serie	Argentina	150\$ argentinos
Chronopic1 (fig A.3)	2005	Serie	España	70 €

* Actualmente sólo se comercializa el Chronopic3. Para conseguirla, consulte la tienda web de Chronojump http://www.chronojump.org/hardware_store_es.html

Cuadro A.1: Versiones de Chronopic.

A.2. Conexiones de Chronopics serie

Los Chronopics serie necesitan alimentación externa, por tanto deberán conectarse a un alimentador. Además, estas Chronopics requerirán de conectarse al ordenador por un cable. Si el ordenador tiene puerto serie, bastará con un cable telefónico-serie. Si el ordenador no tiene puerto serie, deberá convertirse a USB, para ello a parte del cable mencionado, será necesario un cable USB-serie o una pcmcia o adaptador con la misma funcionalidad. Puede consultar la figura A.1 para un ejemplo de conexión del Chronopic1.

En cuanto a la alimentación, los Chronopics serie se alimentan usando un alimentador de 4.5 a 6 voltios, pudiendo adquirirse un alimentador convencional (que se conecta a la corriente eléctrica) o



Figura A.1: Chronopic2-USB.



Figura A.2: Chronopic2-Serie.

crearse un alimentador casero con 3 pilas de 1,5 voltios. Esta opción facilita los tests de campo en los chronopics serie. La conexión de la batería debería encender automáticamente la luz del Chronopic, aunque Chronopic no esté conectado a ningún ordenador. Esta es una buena prueba para saber si la alimentación es la correcta.

En caso de problemas de funcionamiento, se recomienda conectar la alimentación al Chronopic y verificar que la luz se enciende (no es necesario ordenador ni plataforma de contactos). Si no se enciende significa que falla el Chronopic o el alimentador, pruebe si es posible con otro alimentador o Chronopic para determinar cuál es el que falla. El alimentador debe estar entre 4.5 y 6 voltios. Algunos alimentadores tienen dos polaridades, pregunte al vendedor y conecte con la polaridad correcta.

A.3. Puertos USB y serie

Los usuarios que disponen de un Chronopic serie y sin puerto serie en el ordenador, deberán conseguir una tarjeta de tipo pcmcia o similar que le agregue un puerto serie a su ordenador, o conseguir un cable USB-serie, siendo esta última opción la favorita. En muchas ciudades es difícil encontrar estos cables en stock si no se han pedido previamente, otra opción es la compra por Internet.

El sistema operativo asigna nombres a los puertos, tal y como se indica en el cuadro A.2.

Sistema operativo	Tipo de puerto	Nombre
MS Windows	Serie	COM1 o COM2
MS Windows	USB	COM1, COM2, COM3, ... (visto hasta COM27)
GNU/Linux	Serie	/dev/ttyS0 o /dev/ttyS1
GNU/Linux	USB	/dev/ttyUSB0 , /dev/ttyUSB1

Cuadro A.2: Nombres de puerto en cada sistema operativo.

Los nombres más usuales se muestran en negrita.

La placa Chronopic2-USB puede requerir un driver si Windows no es capaz de detectarla. Windows debería asignar automáticamente un nombre (COM1... COM8) a la conexión por puerto USB pero en muchos equipos o instalaciones de Windows no lo hace, y por eso es necesario el driver (aunque los fabricantes de los cables digan que no es necesario pues según ellos es detectado de forma automática). Por ello se recomienda bajarse un driver USB-serie como este: http://www.serialgear.com/wd_p12303h-hx-x_v20019v2021.zip, o cualquier otro facilitado por el fabricante u obtenido buscando por la red "USB-serial driver".

A.4. Montaje de Chronopic3 (tirada inicial)

Chronopic3 se distribuyó inicialmente con el circuito por un lado y los elementos que conforman la caja: metacrilatos, tornillos y arandelas por otro. La figura A.4 muestra el montaje del mismo. Nota: estas instrucciones son necesarias sólo para la tirada inicial, puesto que los Chronopics siguientes ya vienen montadas de fábrica.

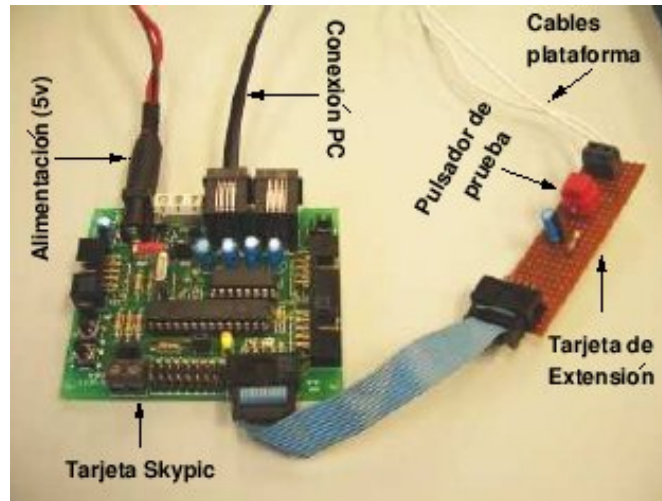


Figura A.3: Chronopic1.

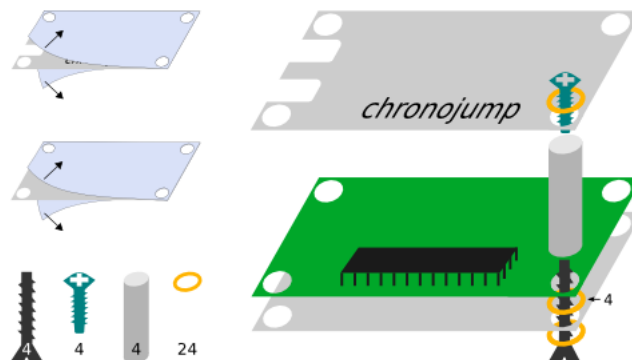


Figura A.4: Montaje del Chronopic3 (tirada inicial).