

II. OBJETIVOS EXPERIMENTALES

- 1) Observar experimentalmente, registrar y/o calcular volumen expiratorio forzado (VEF) y la ventilación voluntaria máxima (VVM).
- 2) Comparar valores observados de VEF con los normales predichos.
- 3) Comparar los valores VVM con los otros de su clase.

III. MATERIALES

- Transductor de Flujo BIOPAC (SS11LA)
- Filtro bacteriológico BIOPAC (AFT1): uno por sujeto. Si se utilizar una jeringa, un filtro dedicado a la jeringa.
- Pieza bucal desechable BIOPAC (AFT2)
- Pinza de nariz BIOPAC (AFT3)
- Jeringa de Calibración BIOPAC: 0.6-Litros (AFT6 o AFT6A+AFT11A) o 2-Litros (AFT26)
- *Opcional* — Pieza bucal autoclavable BIOPAC (AFT8)
- Sistema Biopac Student Lab: Programa BSL 4, Hardware MP36, MP35 o MP45
- Ordenador (Windows 7, Vista, XP, Mac OS X 10.5 – 10.7)

IV. METODOS EXPERIMENTALES

A. AJUSTES

GUÍA RÁPIDA de Inicio

1. Encienda el ordenador **ON**.
2. Apague la unidad MP36/35.
 - Si dispone de una unidad MP45, asegúrese que el cable USB está conectado y la luz "Ready" encendida.
3. Enchufe el transductor de flujo de aire (SS11LA) en el Canal 1.
4. Encienda la unidad MP36/35.

Continúa los Ajustes...

Explicación Detallada de los Pasos de Inicio



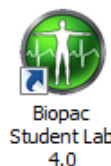
Fig. 13.4 Conexiones del equipo MP3X (arriba) y MP45 (abajo)

5. Comience el programa Biopac Student Lab.
6. Escoja “**L13 – Función Pulmonar II**” y presione **OK**.
7. Teclee su **nombre único** y presione **OK**.

8. **Opcional:** Ajustar Preferencias.
 - Escoger Archivo > **Propiedades de las Lecciones**
 - Seleccionar una opción.
 - Seleccionar los ajustes deseados y presione **OK**.

FIN DE AJUSTES

Inicie el Biopac Student Lab haciendo doble clic en el icono del escritorio.



Dos personas no pueden tener el mismo nombre de carpeta por lo que se debe usar un único identificador, como apodo del **Sujeto** o ID del estudiante.#.

Se creará una carpeta utilizando su nombre de fichero. Este mismo nombre se puede utilizar en otras lecciones para almacenar todas las lecciones del mismo **Sujeto** en la misma carpeta.

Esta Lección tiene propiedades opcionales para el registro y vista de datos. Para la guía del instructor del laboratorio, se debe ajustar:

Volumen Residual: El VR no se puede determinar utilizando un espirómetro o transductor de flujo normal, por lo que el programa BSL ajusta un valor entre 0 y 5 litros (por defecto es 1 L).

Cuadrícula: Mostrar o ocultar cuadrícula

Valores de la Jeringa de Calibración:

“Ajustar cada vez que la lección se ejecute”: La calibración de la jeringa (Etapa 2) es necesaria la primera vez que se ejecute la lección. Si no se cierra la aplicación la calibración de la jeringa no es necesaria más adelante.

“Ajustar una vez y utilizar los valores guardados”: Después de realizar la calibración de la jeringa no se realizará de nuevo. Sólo es recomendable cuando el transductor SS11LA específico concuerda con la correspondiente unidad MP.

Tamaño de la Jeringa de Calibración: 0.61 L (AFT6A/6), 1 L, 2 L (AFT26), 3 L, 4 L, o 5 L

B. CALIBRACIÓN

El proceso de Calibración establece los parámetros internos del equipo (tales como, ganancia, fuera de rango, y escala) y es crítico para una realización óptima. La Calibración variará en función a las preferencias ajustadas por su instructor.

GUÍA RÁPIDA de Calibración

1. Mantener el transductor de flujo derecho e inmóvil, asegúrese que no fluye el aire a través (Fig. 13.5).
2. Presione **Calibrar**.
 - Espere la calibración para terminar.

Continúa la Calibración...

Explicación Detallada de los Pasos de Calibración

La primera parte de la Calibración precisa que la línea base sea cero. Cualquier desviación de la línea base durante la calibración puede causar errores en los registros siguientes. La desviación puede ocurrir por:

- a) Flujo de aire a través del transductor por el movimiento, un conducto HVAC o por respiración cercana a la unidad.
- b) Cambios en la orientación del transductor. El transductor debería mantenerse quieto y en la misma orientación que la que se utilizará en el registro.

La Calibración dura de 4 a 8 segundos.



Fig. 13.5

3. Compruebe los datos de calibración:
 - Verificar que los datos sean planos y centrados. Si fuera necesario, presione **Repetir Calibrar**.
 - Para proceder, presione **Continuar**.

4. **SI ES NECESARIO EL PASO 2 DE CALIBRACIÓN** — Conectar la jeringa de calibración y el filtro al transductor de Flujo (Fig. 13.7).

¡IMPORTANTE!
Siempre insertar en el
lado llamado “Inlet.”

- Tire el embolo de la jeringa de calibración hacia afuera completamente.
- Mantener la jeringa horizontal. El transductor de Flujo debe permanecer vertical y sin tocarlo.
- Revisar el proceso de Calibración.

5. Presione **Calibrar**.

Continúa la Calibración...

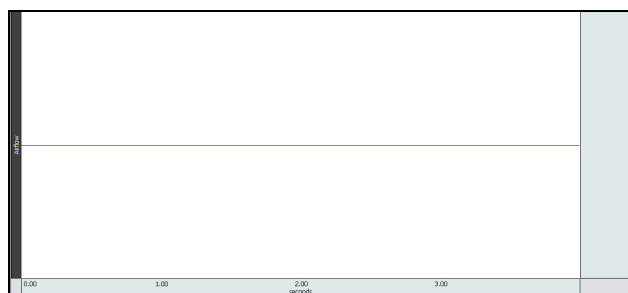


Fig. 13.6 Datos de ejemplo Parte 1 de Calibración

Según los ajustes de la lección, la jeringa de calibración puede no ser necesaria. Si no es necesario, proceder al paso 9.

Notas:

- Se debe usar un filtro bacteriológico entre el transductor y la jeringa para una calibración precisa.
- Se pueden usar diferentes tamaños de jeringas vía Archivo > Propiedades de las Lecciones > Tamaño de la Jeringa de Calibración. Comprobar las imágenes en AJUSTES > Asegurarse que la pestaña de Calibración corresponde a sus ajustes. Si es incorrecto, se debe reiniciar la lección y cambiar los ajustes de propiedades antes de la fase 1 de calibración. Si está utilizando una jeringa que no es de BIOPAC, siempre comprobar los ajustes de propiedades antes de iniciar la fase 1 de Calibración.



Fig. 13.7 Ejemplo conexiones AFT6A/6

Nunca sostenga el transductor de flujo de aire cuando este usando la jeringa de calibración ya que la punta de la jeringa puede romperse.

Insertar siempre la jeringa en el lado del transductor llamado “Inlet” y que el cable del transductor salga por la izquierda.

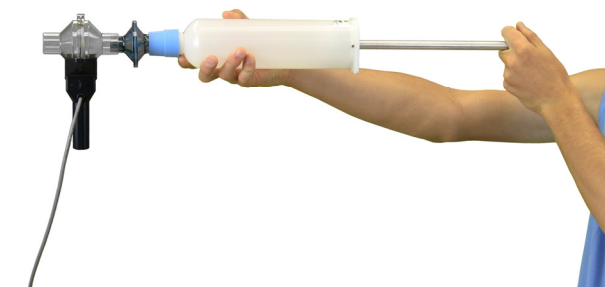


Fig. 13.8 Posición inicial del AFT6A en la fase 2 de calibración



Fig. 13.9 Posición inicial del AFT26 en la fase 2 de calibración

6. Realizar ciclos con el pistón de la jeringa entrando y saliendo completamente 5 veces (10 golpes).
 - Esperar 2 segundos entre cada ciclo.
7. Presione **Fin de Calibración**.
8. Verificar si el registro se asemeja con los datos de ejemplo.
 - Si es similar, presione **Continuar** y proceder al Registro de Datos.
 - Si fuera necesario, presione **Repetir Calibrar**.

9. **Opcional** Validar Calibración.
 - a) Presione **Adquirir**.
 - b) Realizar ciclos hacia dentro y fuera de la jeringa completamente 3 veces (6 golpes) esperando 2 segundos entre ciclos.
 - c) Presione **Parar**.
 - d) Medir P-P en el CH2 Volumen (Fig. 13.11) para confirmar que el resultado concuerda con el volumen de la jeringa:
 - AFT6 = 0.61 L rango aceptable: 0.57 a 0.64 litros
 - AFT26 = 2 L rango aceptable: 1.9 a 2.1 litros
 - e) Si las mediciones son correctas, presione **Repetir** y proceder con la adquisición del **Sujeto**.
 - f) Si las mediciones no son correctas:
 - Presione **Repetir** y escoger **Archivo > Salir**.
10. Reiniciar la aplicación y reiniciar la lección.

FIN DE LA CALIBRACIÓN

Importante:

- Completar exactamente 5 ciclos. Menos o más de 5 ciclos puede provocar datos de volumen imprecisos.
- Se debe empujar y estirar completamente del pistón de la jeringa.
- Mantener la jeringa lo más quieta posible.
- Use un ritmo de aproximadamente 1 segundo por golpe con 2 segundos de reposo entre golpe.

Se deben realizar 5 deflexiones hacia arriba y 5 hacia abajo. El primer movimiento debe ser una deflexión hacia abajo. Si el primer golpe resultó en una deflexión hacia arriba, necesita cambiar el ensamblaje de calibración (insertar el ensamblaje en el otro orificio del transductor) y repita la calibración).

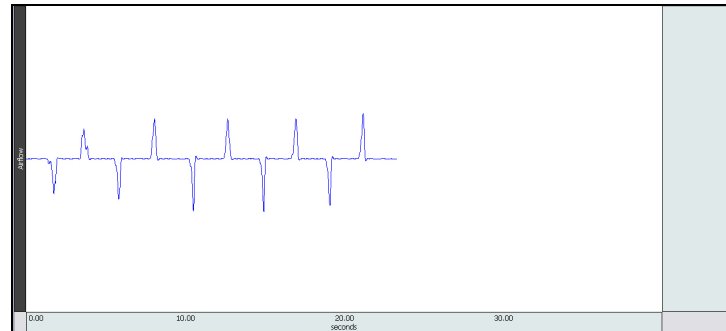


Fig. 13.10 Datos de Ejemplo Calibración

Es aconsejable validar la calibración una vez por sesión de laboratorio. Se debe tirar y empujar de la jeringa completamente.

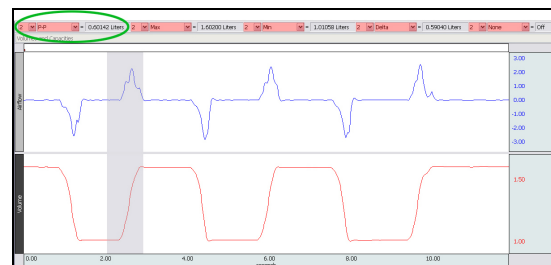


Fig. 13.11 La Validación de la Calibración muestra el resultado P-P de 0.6 litros

Si el registro no se parece a los Datos de ejemplo

- Si los datos son ruidosos o aparece una línea plana, comprobar todas las conexiones de la unidad MP.

Haciendo clic en Repetir eliminará los datos validados y permite continuar con el registro del Sujeto.

Es necesario reiniciar la aplicación para permitir una nueva fase 2 de calibración (Jeringa). Antes de la siguiente calibración, compruebe los ajustes de propiedades de la lección. “Valores de la Jeringa de Calibración” se asigna “Ajustar cada vez que la lección se ejecute” (ver Inicio paso 8).

C. REGISTRO DE DATOS

GUÍA RÁPIDA de Registro de Datos

1. Prepárese para el registro.
 - Retirar la Jeringa/filtro (si se utilizó).
2. Insertar el filtro en el lado marcado con “Inlet” del transductor y añadir la boquilla (Fig. 13.12).
 - Si su laboratorio no utiliza filtros desechables, colocar una boquilla esterilizada (AFT8) directamente en el lado marcado con “Inlet” del transductor (Fig. 13.13).

Continúa el Registro...

Explicación Detallada de los Pasos del Registro de Datos

En este registro, realizará dos condiciones para medir las frecuencias de flujo pulmonar:

Volumen Expiratorio Forzado (VEF)

Ventilación Voluntaria Máxima (VVM)

Cada test se guardará como un fichero separado.

Ayudas para obtener datos óptimos:

- Revisar las “Tareas” para preparar los pasos del registro por avanzado
- El **Sujeto** debería quitarse la ropa que le moleste en la expansión del tórax durante la respiración.
- El **Sujeto** debe probar de expandir la cavidad torácica al volumen más grande durante la inspiración máxima.
- Las pérdidas de aire pueden provocar resultados imprecisos. Asegúrese que todas las conexiones sean correctas, la pinza de la nariz esté bien sujeta y que la boca del **Sujeto** esté cerrada alrededor de la boquilla.
- Mantener el transductor de flujo vertical y en una posición constante (Fig. 13.14).

IMPORTANTE: Cada Sujeto debe usar su filtro personal, boquilla y pinza de nariz. La primera vez que se utilicen, el **Sujeto** debería personalmente retirar el plástico de embalaje. Es aconsejable escribir el nombre del **Sujeto** en la pieza bucal y el filtro con un marcador permanente así se pueden reutilizar mas tarde (i.e. Lección 13).

Si su Lab esteriliza las cabezas de flujo de aire después de cada uso, asegúrese de que una cabeza limpia sea instalada antes del uso del **Sujeto**.



Fig. 13.12 SS11LA con cabeza no esterilizada



Fig. 13.13 SS11LA con cabeza esterilizada

3. Preparar al **Sujeto**:

- El **Sujeto** debe estar sentado, relajado y quieto sin mirar el monitor.
- Colocar la pinza en la nariz del **Sujeto**.
- El **Sujeto** mantiene el transductor de flujo en vertical, respirando a través de la boquilla.
- Antes de registrar, el **Sujeto** se aclimata respirando normalmente durante 20 segundos.
- **Revisar** los pasos del registro.

Verificar que no hay fugas; la boquilla y el filtro estén colocados firmes, la pinza de nariz está colocada en la nariz y que la boca del **Sujeto** esté cerrada alrededor de la boquilla.

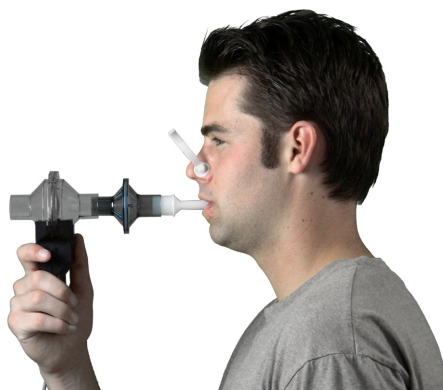


Fig. 13.14 Mantener el transductor derecho durante todo el proceso

Parte 1 — VEF

4. Presione **Adquirir VEF**.5. El **Sujeto** realiza el siguiente proceso:

- Respire normalmente durante 3 ciclos.
- Inhala tan profundo como sea posible (inspiración máxima).
- Aguanta la respiración sólo un instante.
- Realiza una exhalación máxima (expiración máxima).
- Sigue respirando normal durante 3 ciclos.

6. Presione **Parar**.

7. Verificar que el registro se asemeja con los datos de ejemplo.

- Si es similar, presione **Continuar** para proceder al siguiente registro.

1 ciclo = inspiración + expiración

Después de la inspiración máxima, aguantar la respiración un instante para que cuando se analicen los datos se pueda ver claramente el inicio de la exhalación.

Para la expiración máxima, es importante sacar todo el aire, el cual debería llevar unos 3 segundos.

Si comenzó el registro en inhalación trate de terminar en exhalación y viceversa.

Tan pronto como se presione el botón **Parar**, el programa Biopac Student Lab automáticamente convertirá los datos de flujo de aire en Volumen como se muestra en la Fig. 13.15.

La inhalación y exhalación máxima debería ser claramente visible en los datos y debería haber 3 ciclos de respiración normal antes y después.

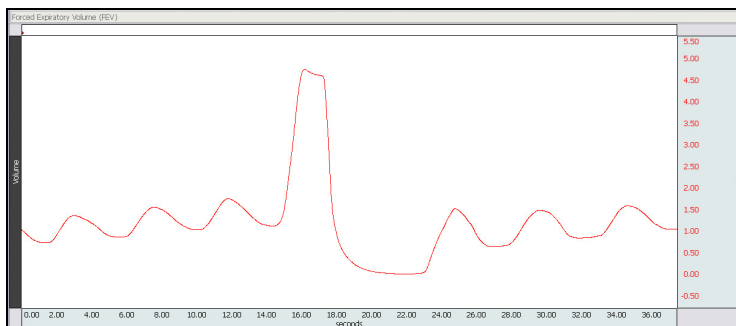


Fig. 13.15 Ejemplo Datos VEF

Continúa el Registro...

- Si fuera necesario, presione **Repetir**.

- Hacer Zoom usando la herramienta de Zoom en el área de exhalación máxima.
- Use el **Cursor-I** para seleccionar el área desde el inicio de espiración máxima al final. Se debe seleccionar al menos 3 segundos (Fig. 13.16).

- Presione **Calcular VEF**.

- Verificar que el trazado del VEF se asemeja a los datos de ejemplo.
 - Si es similar, presione **Continuar** para proceder al registro de VVM.
 - Si fuera necesario, presione **Repetir** para volver a seleccionar el área de exhalación máxima y recalcular el VEF.
 - Si no va a registrar el VVM, presione **Listo** y proceder al Análisis de Datos.

Continúa el Registro...

Si el registro no se parece a los Datos de ejemplo

- Si los datos son ruidosos o aparece una línea plana, comprobar todas las conexiones de la unidad MP.
- Si no hay 3 ciclos de respiración normal en cada lado de la inhalación/exhalación, Repetir el registro.
- Si es difícil determinar el inicio de la espiración máxima, el Sujeto no ha mantenido la respiración un instante después de la inhalación máxima; considerar Repetir el registro.
- Si la amplitud durante la inhalación/exhalación máxima no es bastante más grande que durante la respiración normal; verificar que no hay fugas; la boquilla y el filtro estén colocados firmes, la pinza de nariz está colocada en la nariz y que la boca del Sujeto esté cerrada alrededor de la boquilla.

Presione **Repetir** y repita los Pasos 4 - 6 si fuera necesario. Tenga en cuenta que una vez hagamos clic en **Repetir** los datos se eliminarán.

El área seleccionada debería incluir datos de antes y después de la exhalación máxima.

El botón izquierdo del ratón se mantiene presionado mientras se selecciona con el cursor.

El primer cuadro de medición mostrará el **Delta T**, para asegurarse de seleccionar 3 segundos de datos.

Si el Delta T es menor de 3 segundos, el Sujeto puede no haber sacado todo el aire durante la espiración máxima. Presione **Repetir** y repita los Pasos 4 - 6 si fuera necesario.

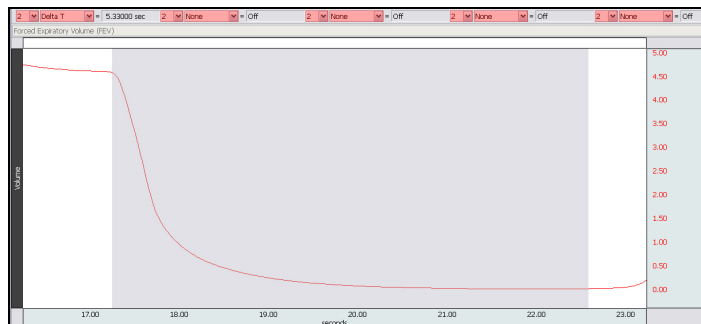


Fig. 13.16 Área seleccionada para exhalación máxima

El programa cortará el área seleccionada, la invertirá, pondrá la línea base a cero y la pegará en un nuevo canal (Fig. 13.17). Los datos de Volumen originales se eliminarán.

Si los datos fueron seleccionados correctamente en el paso 9, la primera muestra de datos debería ser el mínimo (0 Litros) y los datos deberían continuar incrementándose durante al menos 3 segundos.

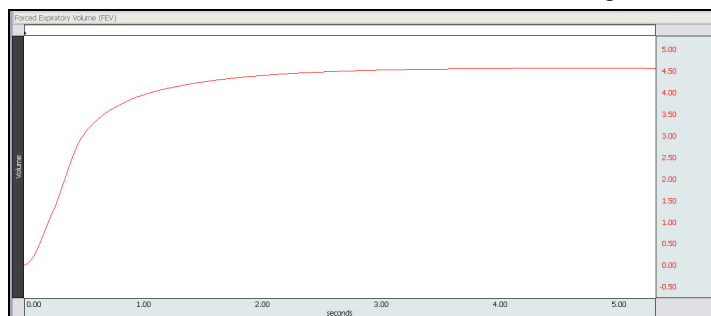


Fig. 13.17 Ejemplo Trazado del VEF

Al presionar **Continuar**, los datos VEF se guardarán automáticamente para el análisis posterior.

Parte 2 — VVM**12. Preparar al Sujeto.**

- El **Sujeto** debe estar sentado, relajado y quieto sin mirar el monitor.
- Colocar la pinza en la nariz del **Sujeto**.
- El **Sujeto** mantiene el transductor de flujo en vertical, respirando a través de la boquilla.
- El **Sujeto** respira normalmente durante 20 segundos antes de iniciar el registro.
- **Revisar** los pasos del registro.

13. Presione Adquirir VVM.**14. El Sujeto realiza el siguiente proceso:**

- Respire normalmente durante 5 ciclos.
- Respire rápido y profundo por 12 - 15 segs.
- Respire normalmente durante 5 ciclos más.

15. Presione Parar.**16. Verificar que el registro se asemeja con los datos de ejemplo.**

- Si es similar, vaya al Paso 17.

1 ciclo = inspiración + expiración

ADVERTENCIA: Este procedimiento puede hacer que el Sujeto se sienta mareado y con dolor de cabeza. El Sujeto debería estar sentado, y el Director debería estar mirándolo. Deténgase si el Sujeto empieza a sentirse enfermo o demasiado mareado.

Al presionar el botón **Parar**, el programa Biopac Student Lab convertirá automáticamente los datos de flujo de aire a Volumen como se muestra en la Fig. 13.18.

Los datos rápidos de respiración profunda se deberían ver claramente en el gráfico.

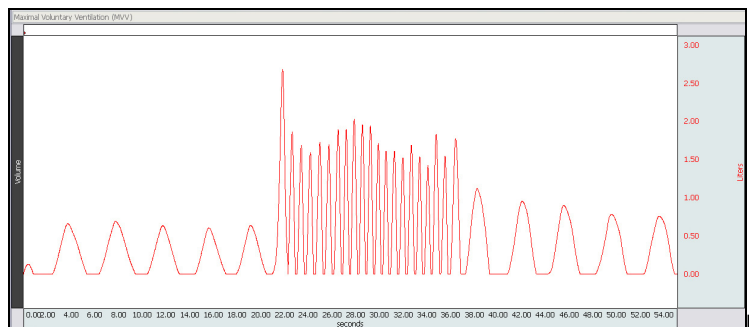


Fig. 13.18 Ejemplo Datos VVM

Nota:

El programa ajusta la línea base a cero después de cada ciclo, lo que puede dar como resultado unos datos parecidos al ejemplo de la derecha. No es necesario repetir el registro, ya que los análisis de datos no se verán afectados.

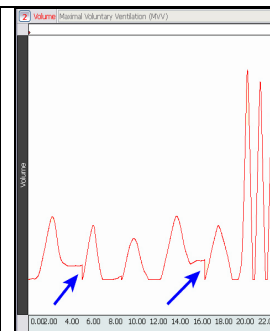


Fig. 13.19 Ejemplo del reset en línea base

Continúa el Registro...

- Si fuera necesario, presione **Repetir**.

17. Presione **Listo**.

18. Escoja una opción y presione **OK**.

Si el registro no se parece a los Datos de ejemplo

- Si los datos son ruidosos o aparece una línea plana, comprobar todas las conexiones de la unidad MP.
- Si la amplitud de los datos rápidos de respiración profunda no son mucho mayor que durante la respiración normal; verificar que no hay fugas; la boquilla y el filtro estén colocados firmes, la pinza de nariz está colocada en la nariz y que la boca del Sujeto esté cerrada alrededor de la boquilla.

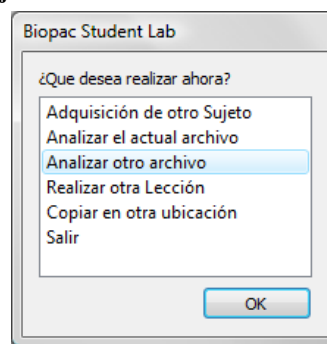
Presione **Repetir** y repita los Pasos 13 - 15 si fuera necesario. Tenga en cuenta que una vez hagamos clic en Repetir los datos se eliminarán.

Esta lección crea dos ficheros de datos; uno para los datos VEF y otro para os datos VVM, como se indica en la extensión del nombre del fichero.

Cuando haga clic en **Listo**, una ventana de dialogo aparecerá con opciones. Escoja una opción y presione OK.

Si se realizaron ambos registros del VEF y VVM, escoger la opción de “Analizar el actual archivo” para abrir el fichero VVM, pero el fichero de los datos VEF se debería abrir primero, ya que este fichero se corresponde a la Parte 1 de la sección de Análisis de Datos que sigue a continuación.

Para abrir primero el fichero VEF, escoger “Analizar otro archivo” de la lista de opciones y seleccione el fichero correcto “VEF – L13” dentro de la carpeta del **Sujeto**.



Si elige la opción **Registro de otro Sujeto**:

- Repita los pasos de Calibración 1 – 3, y después proceder a Registro.

FIN DEL REGISTRO

V. ANÁLISIS DE DATOS

GUÍA RÁPIDA del Análisis de Datos

1. Ingrese en el modo de **Revisión de Datos Guardados**.

- Anote las designaciones del número de canal (CH):

Canal Vista

CH 2 Volumen

- Anotar ajustes de mediciones:

Canal Medición

CH 2 Delta T

CH 2 P-P

2. Use el **Cursor-I** para seleccionar el área desde el tiempo cero al final del registro. Registrar la Capacidad Vital (CV).



A

Continúa Análisis de Datos...

Explicación Detallada de los Pasos del Análisis de Datos

Entrando en el modo de **Revisión de Datos Guardados** desde el menú de inicio o desde el menú de Lecciones, asegúrese de escoger el fichero con la extensión “**VEF – L13**”.

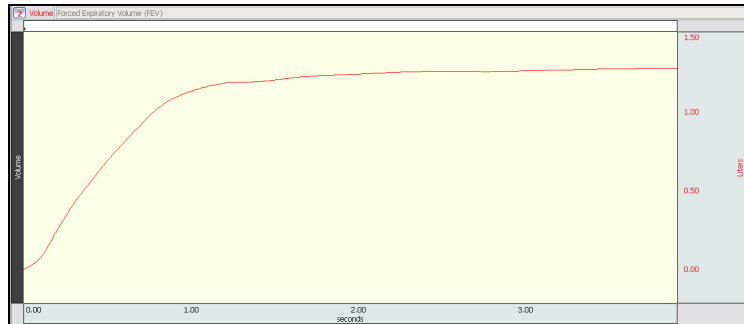


Fig. 13.20 Ejemplo datos VEF

Las ventanas de medición están sobre la región marcada en la ventana de datos. Cada medición tiene tres secciones: número del canal, tipo de medición y resultado. Las primeras dos secciones son menús que bajan y que se activan cuando Ud hace clic en ellas.

Breve definición de las mediciones:

Delta T: Muestra la cantidad de tiempo en el área seleccionada (la diferencia en tiempo entre los 2 puntos finales del área seleccionada).

P-P (Pico a Pico): Resta el valor mínimo del valor máximo encontrado en el área seleccionada.

El “área seleccionada” es el área seleccionada por la herramienta cursor-I (incluyendo los puntos de los extremos).

Herramientas útiles para cambiar la vista:

Menú Ver: Autoescala Horizontal, Autoescala, Zoom Anterior, Zoom Siguiente

Barras desplazamiento: Tiempo (Horizontal); Amplitud (Vertical)

Herramientas Cursor: Función Zoom

Botones: Mostrar Cuadrícula, Ocultar Cuadrícula, -, +

La medición P-P para el área seleccionada representa la Capacidad Vital (CV).

Nota: En el ejemplo, las cuadrículas se han habilitado para ayudar en la selección de datos.

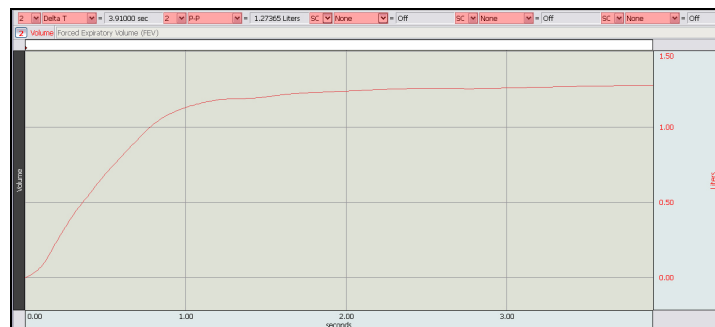


Fig. 13.21 Todos los datos seleccionados

- Use el **Cursor-I** para seleccionar el primer intervalo de un segundo (Fig. 13.22). Registrar el Volumen expirado y calcular el $VEF_{1.0}$.



B

- Use el **Cursor-I** para seleccionar el primer intervalo de dos segundos (Fig. 13.23). Registrar el Volumen expirado y calcular el $VEF_{2.0}$.



B

- Use el **Cursor-I** para seleccionar el primer intervalo de tres segundos (Fig. 13.24). Registrar el Volumen expirado y calcular el $VEF_{3.0}$.



B

- Responda a las preguntas relacionadas del **VEF** en el informe de Datos antes de continuar con la sección del **VVM**.
- Escoger Archivo > **Guardar los cambios**.
- Baje el menú de **Lecciones**, seleccione **Revisar datos guardados**, y escoja el archivo corregido **VVM – L13**.
- Use la herramienta de Zoom para ajustar su ventana para una vista óptima de la porción de respiración profunda del registro (Fig. 13.25).

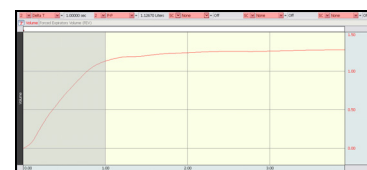
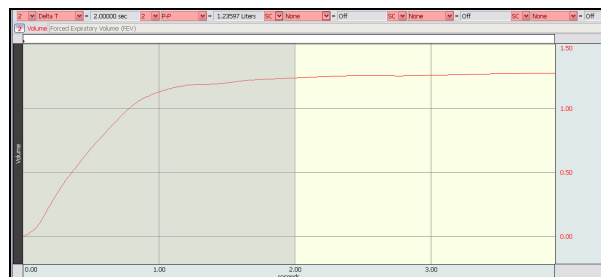
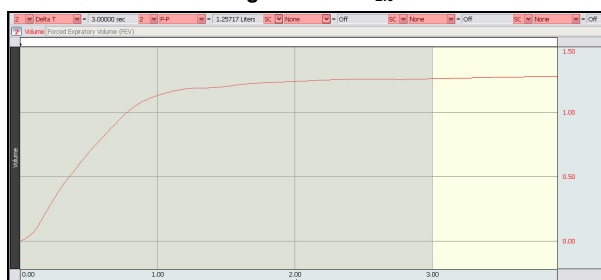
- Use el **Cursor-I** para seleccionar un área de doce segundos que sea conveniente para contar el número de ciclos en el intervalo (Fig. 13.26).



C

Continúa Análisis de Datos...

El área seleccionada debería ser desde el tiempo 0 a la lectura de un-segundo, como se muestra en la medición Delta T. La cuadrícula se puede utilizar como referencia. El Volumen expirado se indica con la medición **P-P**.

Fig. 13.22 $VEF_{1.0}$ Fig. 13.23 $VEF_{2.0}$ Fig. 13.24 $VEF_{3.0}$

Escoger el fichero de datos guardado con extensión “**VVM – L13**”.

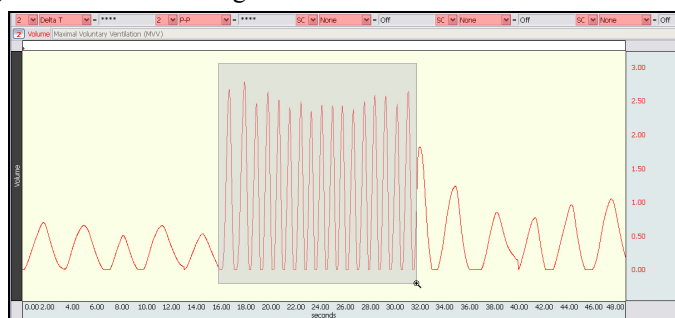


Fig. 13.25 Zoom en datos de respiración rápida/profunda

Use la medición Delta T para determinar el intervalo de tiempo. En el ejemplo de abajo, hay 13 ciclos en el intervalo de 12 segundos.

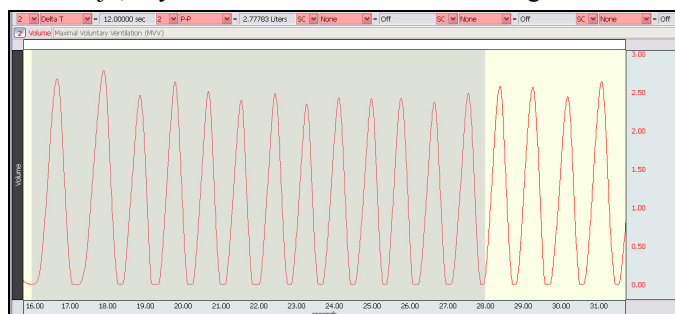


Fig. 13.26 Ejemplo de selección de 12 segundos

11. Colocar una marca de evento al final del área seleccionada (Fig. 13.27).

Es muy útil marcar el final del área de medición del ciclo individual colocando una marca de evento al final del intervalo seleccionado de 12 segundos. Para colocar una marca de evento, hacer clic derecho sobre la barra de marcas y seleccionar “Insertar Nuevo Evento”. Si no se inserta correctamente, se puede mover la marca manteniendo la tecla Alt pulsada y arrastrando la marca hasta el lugar deseado.

Introducir el texto del evento en el campo encima de las marcas.

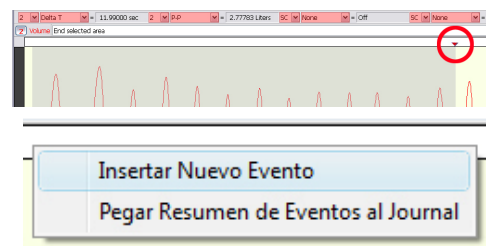


Fig. 13.27 Inserción de Marca de Evento

12. Use el **Cursor-I** para seleccionar cada ciclo individual completo en el intervalo de 12-segundos definido en el paso 9. Registrar el volumen de cada ciclo.



13. Calcula el volumen promedio por ciclo (VPPC) y después la Ventilación Voluntaria Máxima (VVM).



14. Responda las preguntas relacionadas del VVM en el Informe de Datos.
15. Guarde o imprima el Informe.
16. Salir del programa.

FIN DEL ANÁLISIS DE DATOS

El Volumen se mide con la medición P -P (Pico-a-Pico).

Fig.13.28 muestra el primer ciclo del intervalo de 12-segundos definidos en la Fig. 13.26 seleccionada:

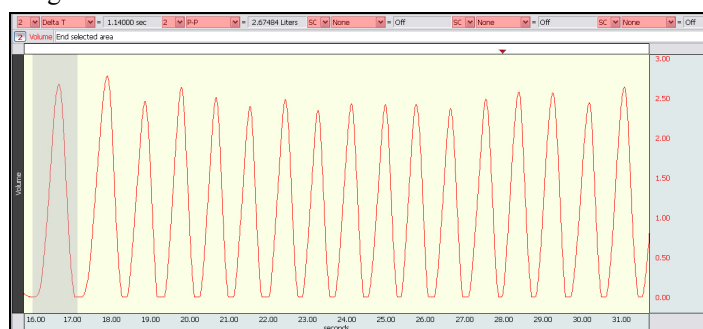


Fig. 13.28 Ejemplo de selección del primer ciclo

Un **Informe** de datos electrónico editable se encuentra en el journal (después de las instrucciones de la lección) o justo después de esta sección de instrucciones. Su instructor le recomendará el mejor formato para su laboratorio.

FIN DE LA LECCIÓN 13

Complete el Informe siguiente de la lección 13.

FUNCIÓN PULMONAR II

- *Velocidades de Flujo Pulmonar*
- *Volumen Expiratorio Forzado (VEF)*
- *Ventilación Voluntaria Máxima (VVM)*

INFORME

Nombre Estudiante: _____

Laboratorio: _____

Fecha: _____

Perfil del Sujeto

Nombre: _____ Altura: _____ Sexo: Masculino / Femenino

Edad: _____ Peso: _____

I. Datos y cálculos

A. Capacidad Vital (CV)

2 P-P = _____

B. Volumen Expiratorio Forzado: VEF_{1.0}, VEF_{2.0}, VEF_{3.0}

Tabla 13.2

Intervalo de Tiempo (seg)	Volumen Expiratorio Fuerza 2 P-P	Capacidad Vital (CV) desde A	VEF/CV cálculo	(VEF/CV) x 100 = % cálculo	= VEF _x	Rango Normal Adulto
0-1				%	VEF _{1.0}	66% - 83%
0-2				%	VEF _{2.0}	75% - 94%
0-3				%	VEF _{3.0}	78% - 97%

C. Mediciones VVM

(Nota, todas las mediciones de volumen están en litros)

1) Número de ciclos en intervalo de 12 segundos: _____

2) Calcule el numero de ciclos respiratorios por minuto (RR):

$$RR = \text{Ciclos/min} = \text{Numero de ciclos en intervalos de 12-segundos} \times 5$$

Número de ciclos en intervalos de 12-segundos (de lo anterior): _____ x 5 = _____ ciclos/min

3) Mida cada ciclo

Complete Tabla 13.3 con una medición para cada ciclo individual. Si el sujeto tiene completos solo 5 ciclos/periodo 12-seg, entonces solo completó los volúmenes para 5 ciclos. Si hay un ciclo incompleto no lo registre. (La tabla puede tener más ciclos de los que Ud. necesite.)

Tabla 13.3

Numero de Ciclo	Medición Volumen			Numero de Ciclo	Medición Volumen	
	2	P-P			2	P-P
Ciclo 1				Ciclo 9		
Ciclo 2				Ciclo 10		
Ciclo 3				Ciclo 11		
Ciclo 4				Ciclo 12		
Ciclo 5				Ciclo 13		
Ciclo 6				Ciclo 14		
Ciclo 7				Ciclo 15		
Ciclo 8				Ciclo 16		

- 4) Calcule el volumen promedio por ciclo (VPPC):

Sumar los volúmenes de todos los ciclos contados de la Tabla 13.3.

Suma = _____ litros

Divida la suma anterior por el número de ciclos contados. La respuesta es el volumen promedio por ciclo (VPPC)

$$\text{VPPC} = \frac{\text{Suma}}{\text{\# de ciclos contados}} = \text{_____ litros}$$

- 5) Calcule el VVM_{est}

Multiplique el VPPC por el número de ciclos respiratorios por minuto (RR) como se calculó anteriormente.

$$\text{VVM} = \text{VPPC} \times \text{RR} = \frac{\text{_____}}{\text{VPPC}} \times \frac{\text{_____}}{\text{RR}} = \text{_____ litros/min}$$

II. Preguntas

- D. Defina **Volumen Espiratorio Forzado (VEF)**.

- E. ¿Como los valores de VEF del sujeto se comparan a los promedios de la tabla 13.2?

VEF _{1.0}	<i>Menor que</i>	<i>Igual que</i>	<i>Mayor que</i>
VEF _{2.0}	<i>Menor que</i>	<i>Igual que</i>	<i>Mayor que</i>
VEF _{3.0}	<i>Menor que</i>	<i>Igual que</i>	<i>Mayor que</i>

- F. ¿Es posible para un sujeto tener una capacidad vital (estado individual) dentro de un rango normal pero un valor de VEF₁ por debajo del rango normal? Explique su respuesta.

- G. Defina **Ventilación Voluntaria Máxima (VVM)**.

- H. ¿Cómo los VVM del sujeto se comparan a otros de su clase? *Menor que* *Igual que* *Mayor que*

- I. La ventilación voluntaria Máxima disminuye con la edad. ¿Por que?

- J. Los asmáticos tienden a tener sus vías aéreas pequeñas estrechadas por constricción del músculo liso, engrosamiento de las paredes, y secreción de mucus. ¿Como podría esto afectar la capacidad vital, $VEF_{1.0}$, y VVM?

- K. Drogas broncodilatadoras abren las vías aéreas y aclaran el mucus. ¿Como podría esto afectar las mediciones de VEF y VVM?

- L. ¿Podría una persona pequeña tender a tener menos o más capacidad vital que una persona más grande?

☐ Menos ☐ Más

- M. ¿Como podrían las mediciones de $VEF_{1.0}$ y VVM de una persona asmática compararse con las de un atleta?

Explique su respuesta.

Fin del Informe de la lección 13