



# **FISIOLOGÍA HUMANA**

---

**Guías de Laboratorio**

---



## **Visión**

Ser la mejor organización de educación superior posible para unir personas e ideas que buscan hacer realidad sueños y aspiraciones de prosperidad en un entorno incierto

## **Misión**

Somos una universidad privada, innovadora y comprometida con el Somos una organización de educación superior que conecta personas e ideas para impulsar la innovación y el bienestar integral a través de una cultura de pensamiento y acción emprendedora

**Universidad Continental**

Material publicado con fines de estudio

ASUC00352



## Índice

VISIÓN	2
MISIÓN	2
NORMAS BÁSICAS DE LABORATORIO	3
ÍNDICE	3
<b>Primera unidad</b>	
FISIOLOGIA DE LA GLUCOSA Y DIABETES MELLITUS	4
<b>Segunda unidad</b>	
SENSIBILIDADES SOMÁTICAS TÁCTILES	7
<b>Tercera unidad</b>	
ELECTROCARDIOGRAMA	10
<b>Cuarta unidad</b>	
ESPIROMETRÍA	15



# Guía de práctica N° 1:

## FISIOLOGIA DE LA GLUCOSA Y DIABETES MELLITUS

Sección : .....Docente:

Fecha : ...../...../.....

Duración: 3 horas académicas

**Instrucciones:** Utilizar equipo de protección personal al manejar fluidos corporales y desechar los materiales punzocortantes adecuadamente

### 1. Propósito /Objetivo (de la práctica):

- Conocer los niveles normales de glucosa en la sangre
- Describir la intolerancia a la glucosa.
- Reconocer los transportadores GLUTs.

### 2. Fundamento Teórico

La glucosa es la principal fuente de energía para el metabolismo celular. Se encuentra en más abundancia en la naturaleza. Es obtenido luego de la alimentación, donde participan enzimas digestivas que degradan algunos sustratos obteniendo como resultado monosacáridos entre ellos la glucosa.

La glucosa es absorbida por los enterocitos a través de canales llamados GLUTs, las cuales también están presentes en diferentes células del cuerpo, activados por la insulina. Se almacena en el hígado en forma de glucógeno, de donde se liberará glucosa al organismo según la necesidad metabólica.

La glucosa en el organismo se obtiene mediante glucogenólisis y gluconeogénesis.

La glucólisis es el proceso de degradación da glucosa generando energía.

Los niveles de glucosa son establecidos de la siguiente manera según el ADA.

Test	Normal	Riesgo de Diabetes (Prediabetes)	Diabetes
Glicemia en ayunas (8h)	70-100 mg/dl	100 – 125 mg/dl	>126 mg/dl
Glicemia a las 2 h luego de SOG	<140 mg/dl	140 – 199 mg/dl	>200 mg/dl



3. Equipos, Materiales y Reactivos

3.1. Equipos

Ítem	Equipo	Característica	Cantidad
1	Glucómetro	Lectura Digital	1
2			
3			

3.2. Materiales

Ítem	Material	Característica	Cantidad
1	Tira para glucómetro	Desechable	15
2	Lanceta	Desechable	15
3	Alcohol 70°	En frasco estéril	25ml
4	Algodón	25g	1
5	Guantes estériles	par	15

3.2. Reactivos

Ítem	Reactivo	Característica	Cantidad
1	Glucosa	En solución	75 gramos
2			
3			
4			
5			

4. Indicaciones/instrucciones:

- 4.1. Se debe de tener un voluntario por grupo.
- 4.2. Solicitar que los voluntarios se encuentren en ayunas de por lo menos 8 horas

5. Procedimientos:

- 5.1. Se tomara la glicemia basal en ayunas a cada voluntario, para ello se procederá a pinchar con la lanceta en la yema de un dedo de la mano para obtener una gota de sangre, previa antisepsia, la cual será depositada en la una tira que estará conectada al glucómetro.
- 5.2. Se procederá a documentar el valor basal de glicemia indicada, indicando la hora de la toma de la glicemia.
- 5.3. Se invitará al individuo que tome la solución que contiene 75g de glucosa (Sobrecarga oral de glucosa - SOB)
- 5.4. Se volverá a tomar la glicemia cada hora por tres horas continuas, documentando los valores a la hora de toma de la glicemia.

6. Resultados

Individuo	Ayunas	1 hora de SOB	2 horas de SOB	3 horas de SOB
Glucosa				

7. Conclusiones

- 7.1. ....
- 7.2. ....



7.3. ....  
.....

**8. Sugerencias y /o recomendaciones**

8.1. Descartar correctamente los materiales punzocortantes

**9. Referencias bibliográficas consultadas y/o enlaces recomendados**

9.1. ADA. Diabetes Care. Volume 40, Supplement 1, January 2017

9.2. Metabolismo de la glucosa [en línea]. [Consulta: 02 de febrero de 2017]. Disponible en web:

<https://www.youtube.com/watch?v=15zcABaR-Aw>



## Guía de práctica N° 2:

### SENSIBILIDADES SOMÁTICAS TACTILES

Sección : .....Docente:

Fecha : ...../...../.....

Duración: 3 horas académicas

**Instrucciones:** Utilizar materiales estériles según la necesidad. Esquematizar las vías principales de la sensibilidad.

#### 1. Propósito /Objetivo (de la práctica):

- Recordad el potencial de membrana y el potencial de acción.
- Determinar el origen de una señal sensitiva.
- Esquematizar las vías de sensibilidad.

#### 2. Fundamento Teórico

La sensibilidad es la capacidad de percibir sensaciones del medio externo para ser interpretados en el cerebro y generar una respuesta motora.

Las sensibilidades somáticas pueden clasificarse en tres tipos fisiológicos:

1. Sensibilidades somáticas mecanorreceptoras: Sensaciones táctiles y posicionales
2. Sensibilidades termorreceptoras: Sensaciones de calor y el frío
3. Sensibilidad al dolor: Se activa con factores que dañan los tejidos.

La percepción se realiza mediante los receptores sensitivos, entre ellos tenemos:

- Terminaciones libres: Recepción el dolor
- Corpúsculos de Pacini: Recepción la presión
- Corpúsculos de Ruffini: Recepción el calor
- Corpúsculos de Krause: Recepción el frío
- Corpúsculo de Meissner: Recepción del tacto

Cada receptor genera un potencial de acción, que se traduce en una señal sensitiva. Dichos señales son transmitidas por fibras periféricas.

Casi toda la información sensitiva procedente de los segmentos somáticos corporales penetra en la médula espinal a través de las raíces dorsales de los nervios raquídeos, para ser llevados hacia el cerebro, respetando las áreas correspondientes a los dermatomas.

Existen dos vías sensitivas que transmiten las señales:

1. El sistema de la columna dorsal-lemnisco medial

Sensaciones de tacto que requieren un alto grado de localización del estímulo.

Sensaciones de tacto que requieren la transmisión de una fina gradación de intensidades.

Sensaciones fásicas, como las vibratorias.

Sensaciones que indiquen un movimiento contra la piel.

Sensaciones posicionales desde las articulaciones.



Sensaciones de presión relacionadas con una gran finura en la estimación de su intensidad.

- 2. El sistema anterolateral.

Dolor.

Sensaciones térmicas, incluidas las de calor y de frío.

Sensaciones de presión y de tacto grosero

Sensaciones de cosquilleo y de picor.

Sensaciones sexuales.

### 3. Equipos, Materiales y Reactivos

#### 3.1. Equipos

Ítem	Equipo	Característica	Cantidad
1			
2			
3			

#### 3.2. Materiales

Ítem	Material	Característica	Cantidad
1	Pluma de ave		5
2	Tubo en ensayo	De 20cc	10
3	Agua caliente	A 40°C	100cc
4	Agua fría	A 5°C	100cc
5	Aguja estéril	Nº 18	10

#### 3.2. Reactivos

Ítem	Reactivo	Característica	Cantidad
1			
2			
3			
4			
5			

### 4. Indicaciones/instrucciones:

- 4.1. Se debe de tener un voluntario por grupo.
- 4.2. Solicitar a cada voluntario que se descubra un miembro inferior y un miembro superior.

### 5. Procedimientos:

- 5.1. Estimular el área de piel correspondiente a la cara anterior del antebrazo con la pluma.
- 5.2. Llenar un tubo de ensayo con agua caliente y estimular el área de piel correspondiente a la cara posterior del brazo con el tubo de ensayo.
- 5.3. Llenar un tubo de ensayo con agua fría y estimular el área de piel correspondiente a la cara posterior de la pierna con el tubo de ensayo.
- 5.4. Estimular ligeramente con la punta de la aguja, realizando un raspado sobre la cara anterior de la pierna.





**6. Resultados**

Estimulo	Dermatoma	Receptor	Vía de transmisión
Tacto fino			
Calor			
Frio			
Dolor			

**7. Conclusiones**

- 7.1. ....  
.....
- 7.2. ....  
.....
- 7.3. ....  
.....

**8. Sugerencias y /o recomendaciones**

- 8.1. Frente a una lesión de medula espinal, dependiendo del nivel de lesión, que sensibilidades estarán alterados, de que miembros y de que dermatomas.

**9. Referencias bibliográficas consultadas y/o enlaces recomendados**

- 9.1. GUYTON, A. Tratado de Fisiología Médica. 12ª ed. Elsevier, 2011.



# Guía de práctica N° 3:

## ELECTROCARDIOGRAMA

Sección : .....Docente:

Fecha : ...../...../.....

Duración: 3 horas académicas

**Instrucciones:** Explicar a cada paciente el procedimiento que se va a realizar cuidando su pudor de manera obligatoria.

### 1. Propósito /Objetivo (de la práctica):

- 1.1. Reconocer las estructuras anatómicas para la correcta colocación de los electrodos.
- 1.2. Realizar correctamente un electrocardiograma
- 1.3. Interpretar un electrocardiograma

### 2. Fundamento Teórico

El electrocardiograma (ECG o EKG), fue introducido por Einthoven. Es la representación gráfica de la actividad eléctrica del corazón.

En cada ciclo cardíaco se registran una onda de despolarización auricular (onda P), una onda de despolarización ventricular (complejo QRS) y una onda de repolarización ventricular (onda T).

Dichas ondas son graficadas en un papel milimetrado las cuyos valores va a depender de la velocidad y voltaje predeterminado. A una velocidad de 25mm/s, cada cuadradito vale 0,04 s.

La derivaciones más comunes que se obtiene mediante el EKG son: Monopolares: AVR, AVF, AVL. Bipolares: I, II, III, V1, V2, V3, V4, V5 y V6.

Los electrodos del electrocardiógrafo son colocados correctamente en las diferentes posiciones del cuerpo:

- AVR: Brazo derecho.
- AVL: Brazo izquierdo.
- AVF: Pie izquierdo
- V1: Línea paraesternal derecha y 4° espacio intercostal
- V2: Línea paraesternal izquierda y 4° espacio intercostal
- V3: Entre V2 y V4
- V4: Línea medioclavicular izquierda 5° espacio intercostal
- V5: 5° espacio intercostal izquierda y línea media axilar anterior
- V6: 5° espacio intercostal izquierda y línea media axilar
- V7: 5° espacio intercostal izquierda y línea axilar posterior
- V8: 5° espacio intercostal izquierda y línea medio escapular
- V9: 5° espacio intercostal izquierda y línea paravertebral izquierda



**Ondas.**

**Onda P:** Corresponde a la despolarización auricular. Su duración no debe superar los 0,11 segundos en el adulto y 0,07-0,09 segundos en los niños.

**Complejo QRS:** Corresponde a la despolarización ventricular. La duración normal es de 60 a 100 milisegundos. Las anomalías en el complejo QRS pueden indicar bloqueo de rama, taquicardia de origen ventricular, hipertrofia ventricular u otras anomalías ventriculares.

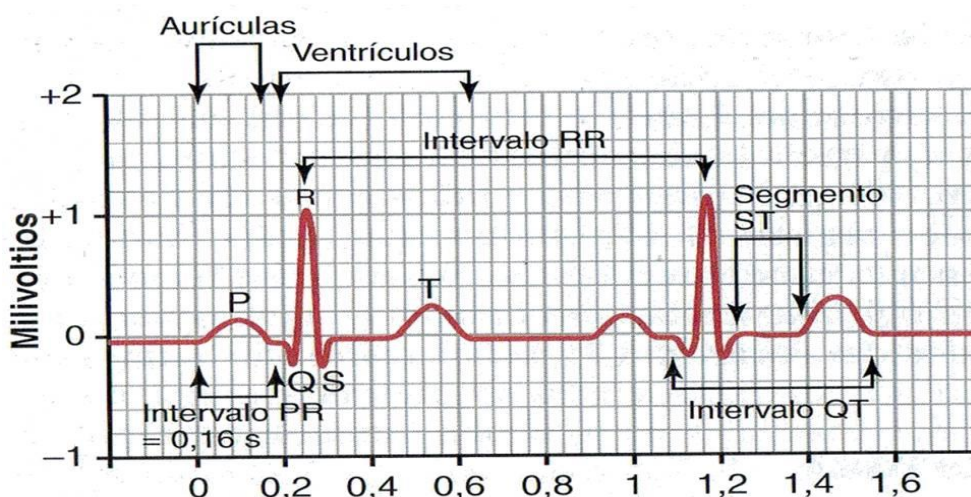
**Onda Q:** Es una onda negativa. Esta antes de la onda R.

**Onda R:** Es la primera deflexión positiva del complejo QRS

**Onda S:** Es cualquier onda negativa que siga a la onda R.

**Onda T:** Corresponde a la repolarización de los ventrículos. La repolarización auricular no se registra en el ECG normal, ya que es tapado por el complejo QRS. En la mayoría de las derivaciones, la onda T es positiva. Las ondas T negativas pueden ser síntomas de enfermedad, aunque una onda T invertida es normal en aVR y a veces en V1. Su duración aproximadamente es de 0,20 segundos o menos y mide 0,2 a 0,3 mV.

**Punto J:** unión entre el fin de la onda S y el inicio del segmento ST.



**Segmentos e intervalos:**

**Intervalo PR:**

Inicio de la onda P hasta el inicio del complejo QRS. Dura de 0,11 a 0,20 segundos.

**Segmento PR:**

Fin de onda P hasta el inicio del complejo QRS

**Segmento ST:**

Fin del complejo QRS e inicio de onda T. Se evalúa la supra-desnivel o la infra-desnivel.

**Intervalo QT:**

Inicio del complejo hasta el fin de la onda T. Duración de 0,38 a 0,44 segundos, varía de acuerdo con la frecuencia cardíaca.

**Intervalo QT corregido:**

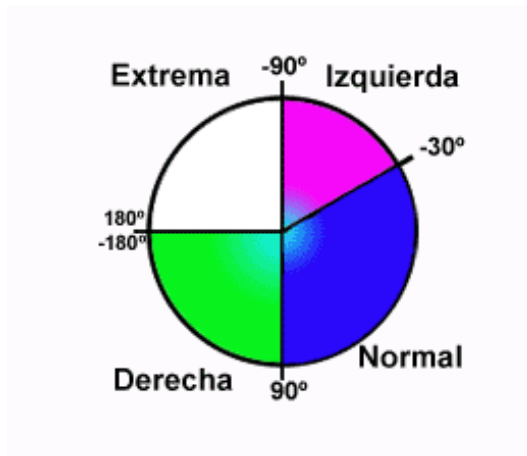
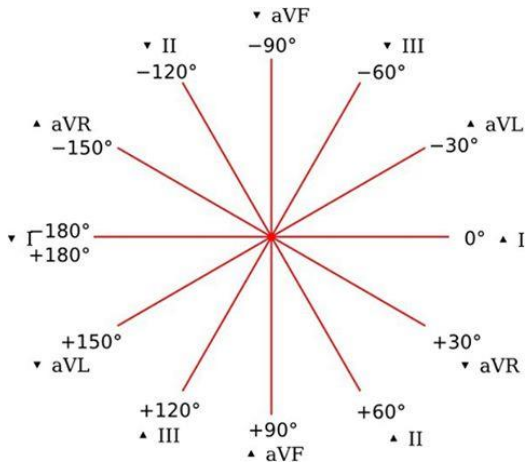
$$QT_c = \frac{QT}{\sqrt{RR}}$$

**Frecuencia cardíaca:**

Se halla dividiendo 1500 entre los números de cuadraditos que separa las ondas R.

**Eje cardiaco:**

Se halla de acuerdo al cuadrante que llega la conducción nerviosa.



Para realizar una buena lectura del EKG, se debe de determinar los valores de cada ítem:

- Velocidad y voltaje del EKG
- Frecuencia Cardíaca
- Ritmo cardíaco.
- Intervalo PR
- Segmento PR
- Complejo QRS
- Intervalo QT
- QT corregido
- Segmento ST
- Eje cardíaco
- Morfología P
- Morfología QRS
- Morfología segmento ST
- Morfología T

**3. Equipos, Materiales y Reactivos**

**3.1. Equipos**

Ítem	Equipo	Característica	Cantidad
1	Electrocardiógrafo		1
2			
3			

**3.2. Materiales**

Ítem	Material	Característica	Cantidad
1	Gel		150ml
2	Bata descartable		3
3	Cable de extensión		1
4	Camilla		1
5			



**3.2. Reactivos**

Ítem	Reactivo	Característica	Cantidad
1			
2			
3			
4			
5			

**4. Indicaciones/instrucciones:**

- 4.1. Se debe de tener un voluntario por grupo.
- 4.2. Solicitar a cada voluntario que se descubra el tórax y se recueste en la camilla.

**5. Procedimientos:**

- 5.1. Conectar el electrocardiógrafo a una fuente de energía
- 5.2. Colocar los electrodos correctamente en el paciente, tanto derivadas de miembros como los precordiales.
- 5.3. Prender el electrocardiógrafo y configurar la velocidad y voltaje
- 5.4. Realizar el electrocardiograma
- 5.5. Retirar los electrodos del paciente, realizando una limpieza del paciente y de los electrodos.
- 5.6. Interpretar el electrocardiograma.

**6. Resultados**

Ítem	EKG 1	EKG 2	EKG 3	EKG 4
Velocidad y voltaje del EKG				
Frecuencia Cardíaca				
Ritmo				
Intervalo PR				
Segmento PR				
Complejo QRS				
Intervalo QT				
QT corregido				
Segmento ST				
Eje cardíaco				
Morfología P				
Morfología QRS				



Morfología segmento ST				
Morfología T				
Otras observaciones				
Conclusiones				

**7. Conclusiones**

- 7.1. ....  
.....
- 7.2. ....  
.....
- 7.3. ....  
.....

**8. Sugerencias y /o recomendaciones**

- 8.1. Al cambiar la posición de los electrodos. Como se modificará el trazado del EKG.
- 8.2. Si faltara un miembro al paciente, como se realizaría el EKG
- 8.3. Si tiene quemadura en gran porcentaje del cuerpo, como se realizaría el EKG al paciente.

**9. Referencias bibliográficas consultadas y/o enlaces recomendados**

- 9.1. Dubin, Electrocardiografía práctica, lesión trazado e interpretación. 3° ed. McGraw-Hill Interamericana.



# Guía de práctica N° 4:

## ESPIROMETRÍA

Sección : .....Docente:

Fecha : ...../...../.....

Duración: 3 horas académicas

**Instrucciones:** Utilizar tubos de espirometría descartables, uno por cada individuo.

### 1. Propósito /Objetivo (de la práctica):

- 1.1. Recordar los volúmenes y capacidades pulmonares.
- 1.2. Diferenciar entre el CVF y la VEF1.
- 1.3. Reconocer las curvas espirométricas normales y patológicas.

### 2. Fundamento Teórico

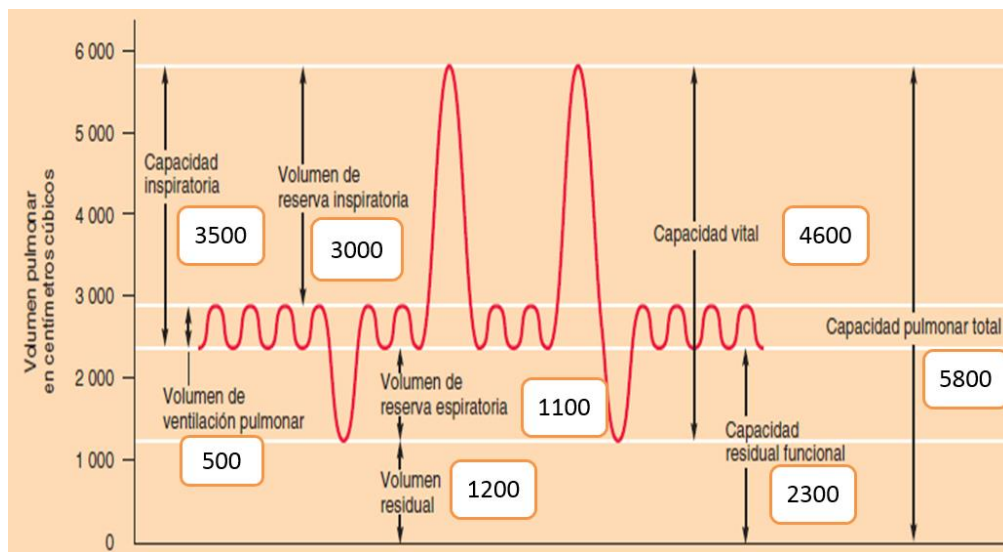
La espirometría es una prueba diagnóstica el cual consiste en pedir a una persona que realice una espiración máxima luego de una inspiración máxima, con lo cual se expulse todo el aire de los pulmones. La espirometría es la mejor prueba para evaluar la función mecánica pulmonar, por ser más accesible, universalmente utilizado, bien tolerado, por lo que en la práctica cotidiana existen pocas limitaciones para su realización; de esa manera identificar individuos en riesgo de enfermedad pulmonar y realizar su seguimiento.

La espirometría es considerado como una herramienta muy importante en la medicina moderna, constituye el examen básico en la evaluación de la función pulmonar para fines diagnóstico, el control de la evolución de las enfermedades pulmonares, la evaluación preoperatoria, la estimación del estado basal de personas expuestas a sustancias dañinas y es esencial para valorar la incapacidad funcional laboral.

La función pulmonar está en relación con el sexo, la talla y edad; pero se debe de considerar que una de las fuentes de variabilidad es el origen étnico, que contribuye hasta con 15% de la variabilidad espirométrica, debiendo utilizar valores espirométricos de preferencia propias de cada comunidad o que provengan de poblaciones lo más similares a la que se está estudiando, tanto en el aspecto étnico, como en edad; recomendando utilizar ecuaciones específicas de referencia para cada grupo étnico, y propias de la zona de estudio.

#### La espirometría simple:

Consiste en solicitar al paciente, que tras una inspiración máxima, expulse todo el aire de sus pulmones durante el tiempo que necesite para ello. Así se obtiene los siguientes volúmenes y capacidades:



- A. Volumen normal o corriente: ( $V_t$ ). Corresponde al aire que se utiliza en cada respiración.
- B. Volumen de reserva inspiratoria: (VRI). Corresponde al máximo volumen inspirado a partir del volumen corriente.
- C. Volumen de reserva espiratoria: (VRE). Corresponde al máximo volumen espiratorio a partir del volumen corriente.
- D. Capacidad vital: (CV). Es el volumen total que movilizan los pulmones, es decir, sería la suma de los tres volúmenes anteriores.
- E. Volumen residual: (VR). Es el volumen de aire que queda tras una espiración máxima. Para determinarlo, no se puede hacerlo con una espirometría, sino que habría que utilizar la técnica de dilución de gases o la plestimografía corporal.
- F. Capacidad pulmonar total: (TLC). Es la suma de la capacidad vital y el volumen residual.

**Espirometría Forzada:**

Es aquella en que, tras una inspiración máxima, se le pide al paciente que realice una espiración de todo el aire, en el menor tiempo posible. Es más útil que la anterior, ya que nos permite establecer diagnósticos de la patología respiratoria. Los valores de flujos y volúmenes que más nos interesan son:

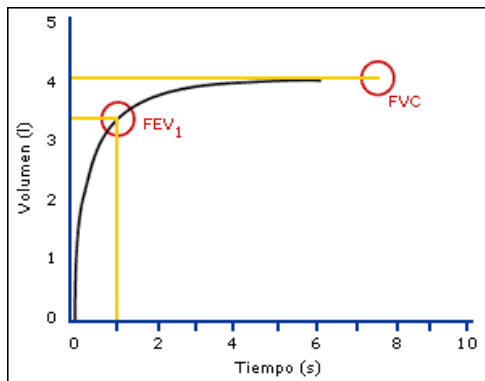
- A. Capacidad Vital Forzada (CVF): Se considera como el máximo volumen de aire que se puede espirar después de una inspiración máxima
- B. Volumen Espiratorio Forzado en el primer segundo (VEF1). corresponde al volumen máximo de aire exhalado en el primer segundo de la espiración forzada.
- C. Flujo espiratorio forzado entre el 25% y el 75% de la capacidad vital forzada (FEF25-75%): Es un cálculo obtenido de dividir la línea en la gráfica de la espiración forzada total en cuatro partes y seleccionar la mitad media.
- D. Flujo espiratorio forzado entre el 25% y el 75% de la capacidad vital forzada (FEF25-75): es un cálculo obtenido de dividir la línea en la gráfica de la espiración forzada total en cuatro partes y seleccionar la mitad media, es decir, entre el punto del 25% hasta el 75% de dicha línea. También se calcula dividiendo el volumen en litros entre el tiempo en segundos de la FVC.



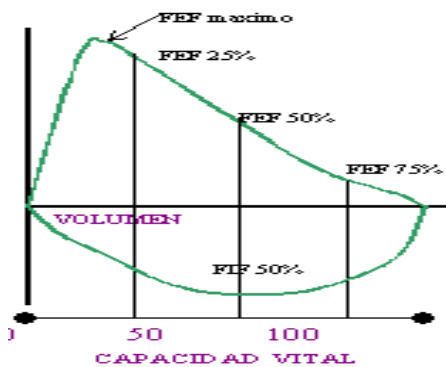


**Curvas espirométricas:**

Curva volumen-tiempo:



Curva flujo-volumen:



**Criterios de aceptabilidad:**

- Inicio rápido y sin dudar
- La maniobra espiratoria debe de ser continua
- La finalización no debe de mostrar una interrupción temprana ni abrupta de la espiración

**Criterios de repetibilidad:**

- Mayor coincidencia entre resultados en misma circunstancia.
- 3 maniobras con CVF's aceptables
- La diferencia entre los dos valores más altos de FVC y FEV1 debe ser menor a 150 ml.

**Calidad de espirometría:**

GRADO	DESCRIPCION
A	Tres maniobras aceptables (sin errores) y entre las 2 mejores CVF y FEV1 una diferencia igual o inferior a 0,15 l
B	Tres maniobras aceptables (sin errores) y entre las 2 mejores CVF y FEV1 una diferencia igual o inferior a 0,2 l
C	Dos maniobras aceptables (sin errores) y entre las 2 mejores CVF y FEV1 una diferencia igual o inferior a 0,2 l
D	Dos o 3 maniobras aceptables (sin errores) y entre las 2 mejores CVF y FEV1 una diferencia igual o inferior a 0,25 l
E	Una maniobra aceptable (sin errores)
F	Ninguna maniobra aceptable (sin errores)



### 3. Equipos, Materiales y Reactivos

#### 3.1. Equipos

Ítem	Equipo	Característica	Cantidad
1	Espirómetro	Computarizado	1
2	Computadora	C/programa Winspiro	1
3			

#### 3.2. Materiales

Ítem	Material	Característica	Cantidad
1	Tubo de espirometría	Descartable	15
2			
3			
4			
5			

#### 3.2. Reactivos

Ítem	Reactivo	Característica	Cantidad
1			
2			
3			
4			
5			

### 4. Indicaciones/instrucciones:

- 4.1. Se debe de tener un voluntario por grupo.
- 4.2. Asegurarse que el voluntario no haya utilizado medicación broncodilatadora en las horas previas a la prueba (beta 2 agonistas), no haya fumado en las horas previas de la prueba ni tomado bebidas con cafeína (metilxantinas).
- 4.3. Explique detenidamente al paciente la razón del estudio y en qué consiste el mismo con lenguaje claro y asequible. Coméntele que durante la prueba recibirá instrucciones y órdenes en tono enérgico.
- 4.4. Tome medidas antropométricas de paciente y datos personales (edad, sexo, raza, peso, talla).
- 4.5. Solicitar que el voluntario se siente sobre una silla y se encuentre cómodo.
- 4.6. Afloje la ropa demasiado ajustada.
- 4.7. Encienda el equipo.
- 4.8. Introduzca los datos personales del paciente en el programa de espirometría.

### 5. Procedimientos:

- 5.1. Colocar el tubo de espirometría en el espirómetro
- 5.2. Solicitar que inspire todo el aire que pueda y que lo retenga por unos segundos.
- 5.3. Colocar la pinza nasal al voluntario
- 5.4. Pedir que el voluntario coloque el tubo de espirometría en su boca e intentar cerrar con los labios el contorno del tubo.
- 5.5. Indicar que sople con toda su fuerza hasta que le indiquemos que pare de soplar (a los 6 segundos)
- 5.6. Registrar los valores obtenidos.
- 5.7. Repetir las maniobras hasta obtener 3 pruebas aceptables, con un máximo de 8 repeticiones.
- 5.8. Registrar los valores obtenidos.



**6. Resultados**

Parámetro	Unid.	Teórico	Obtenido	%	Calidad
CVF	L				
VEF 1	L				
FEF 25-75%	L/s				
VEF1/CVF	%				
FEM	L/s				

**7. Conclusiones**

- 7.1. ....  
.....
- 7.2. ....  
.....
- 7.3. ....  
.....

**8. Sugerencias y /o recomendaciones**

- 8.1. Si algún voluntario presenta algún patrón alterado, se puede realizar una prueba post-broncodilatación.

**9. Referencias bibliográficas consultadas y/o enlaces recomendados**

- 9.1. García Río, F., Calle, M. et al. Espirometría. Arch Bronconeumol. 2013; 49(9):388–401