



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA  
Unidad Xochimilco



# MANUAL

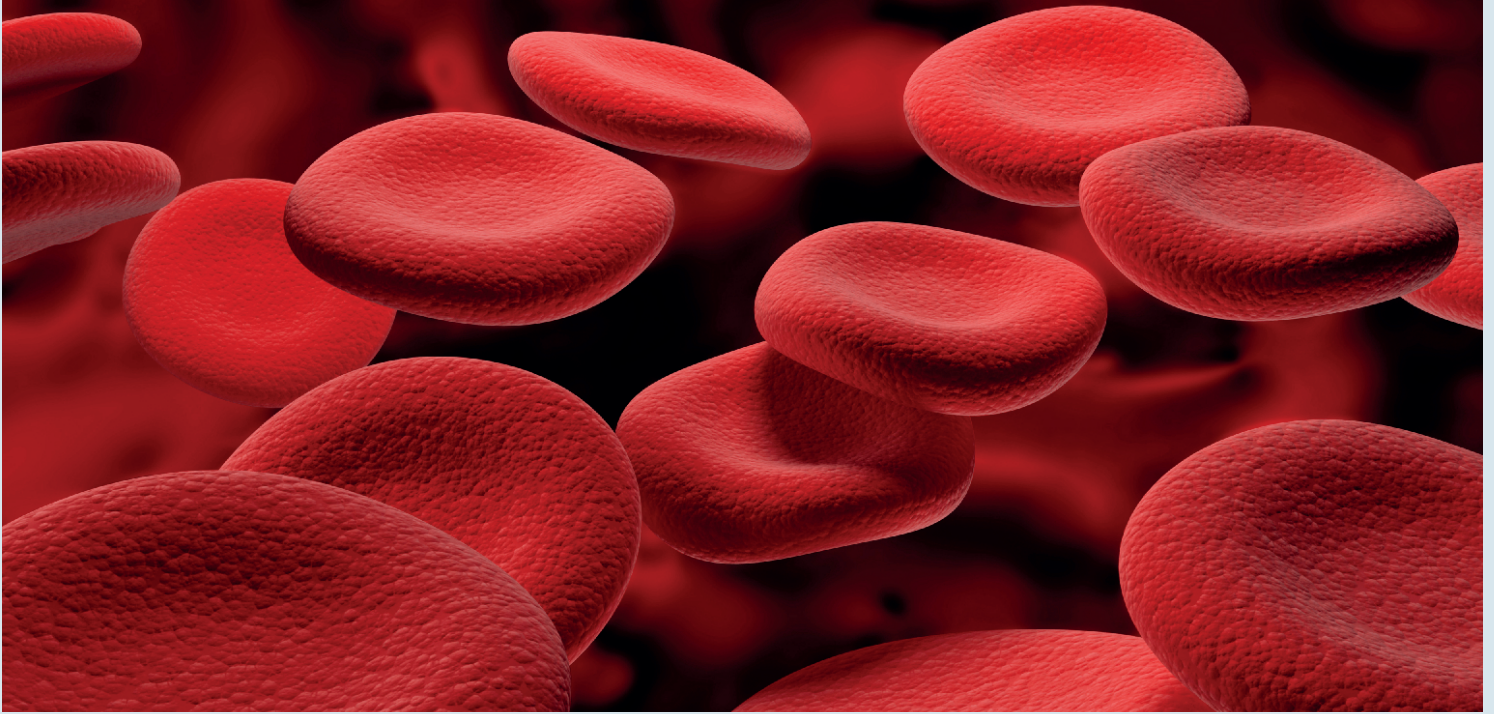
# MODULO V

## EL HOMBRE Y SU MEDIO INTERNO





# IDENTIFICACIÓN DE CÉLULAS SANGUÍNEAS



La sangre es un tejido conectivo líquido que posee funciones de transporte, regulación y protección constituye un 8% de la masa corporal, tiene una temperatura de 38°C, un pH ligeramente alcalino entre 7.35 y 7.45 y un volumen sanguíneo de entre 4 a 6 litros. Dentro de ella podemos identificar dos componentes el plasma (55%), una matriz extracelular compuesta por agua, iones, proteínas y otras sustancias y los componentes celulares en un 45% que incluyen los glóbulos rojos, glóbulos blancos y plaquetas.

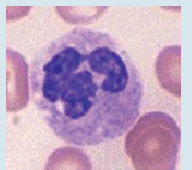
Los glóbulos rojos, eritrocitos o hematíes son las células más pequeñas (7.2µm) y más abundantes, con 4.6 a 5 millones/mm<sup>3</sup>, tienen forma de disco bicóncavo con una zona deprimida central a falta de núcleo, poseen la proteína hemoglobina que les da su característico color rojo capaz de combinarse con O<sub>2</sub> y CO<sub>2</sub>. El citoplasma de los eritrocitos carece de orgánulos.

Los leucocitos o glóbulos blancos: constituyen la principal defensa del organismo y asisten en el proceso inmunológico, ayudan a curar las heridas no solamente combatiendo la infección, sino también ingiriendo células muertas, restos de tejido y glóbulos rojos viejos, nos protegen de los cuerpos extraños que entran en la corriente sanguínea, como los alérgenos y se encargan de fagocitar a las células propias del organismo que sufren un proceso de malignización.

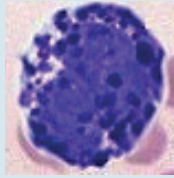
Para su estudio se clasifican en dos grandes grupos dependiendo de la presencia gránulos citoplasmáticos llenos de sustancias visibles por técnicas de tinción.

a) **Granulocitos:** Neutrófilos, basófilos y eosinófilos. Poseen un núcleo multilobulado o segmentado.

**Neutrófilos:** Son el principal sistema de defensa del organismo destruyendo agentes infecciosos mediante producción de toxinas y/o fagocitosis, representan el 60-70% de los leucocitos, su color es violeta claro, el núcleo presenta de 2 a 5 lóbulos conectados por fibras de cromatina por lo que también se les conoce como polimorfonucleares. Los neutrófilos jóvenes o bandas no poseen tantas divisiones en su núcleo el cual tiene forma de bastón.



**Basófilos** 0.5-1.0%: Poseen afinidad por los colorantes básicos, secretan sustancias como la heparina con propiedades anticoagulantes y la histamina que estimula el proceso de inflamación.

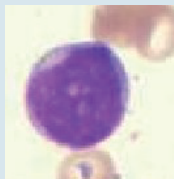


**Eosinófilos** 2-4%: Presentan afinidad por colorantes ácidos y se tiñen de color rojo o anaranjado, los gránulos no suelen cubrir el núcleo el cual suele ser bilobulado, se activan y aumenta su número en infecciones por parásitos y alergias.

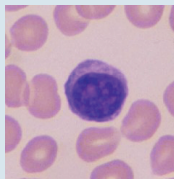


**b) Agranulocitos:** Linfocitos y monocitos. Poseen núcleo redondo u oval no segmentado. Son mononucleares. Los dos están asociados con el sistema inmunológico. Son producidos en el tejido linfóide del bazo, el timo y los ganglios linfáticos.

**Monocitos** 3-8%: Poseen un diámetro de 12 a 20  $\mu\text{m}$ , su núcleo es de mayor tamaño, en forma de herradura, de riñón o de frijol y citoplasma azul-grisáceo son las leucocitos más grandes, y aumentan en caso de infección, emigrando a los tejidos donde se convierten en macrófagos, se acumulan en pulmones, hígado, bazo, médula ósea, donde sobreviven muchos meses. Digieren sustancias extrañas no bacterianas durante las infecciones crónicas, además de células muertas o dañadas.



**Linfocitos** 20-25%: Son células destructoras, principalmente cuando ocurren infecciones agudas. Producen importantes anticuerpos, son importantes en la inmunidad celular, se diferencian de dos tipos "T" y "B". Su núcleo es redondo u oval con una pequeña escotadura en la parte superior, se tiñe de forma intensa. Los linfocitos pequeños miden 6-9 $\mu\text{m}$  y grandes 10-14 $\mu\text{m}$ .



**C) Plaquetas o trombocitos son** fragmentos de membrana plasmática de los megacariocitos en la médula ósea roja y después entran en la circulación, tienen un tamaño mucho más pequeño que el resto de las células sanguíneas y su principal función es la formación del coágulo o trombo para frenar la pérdida de sangre durante una hemorragia.



## ACTIVIDADES PREVIAS

1. Investigar las características principales y funciones de cada tipo celular de la sangre.
2. Investigar que es el frotis de sangre periférica y cuáles son sus usos.
3. Investigar que es el colorante de Wright y de qué manera teñirá las células.
4. Buscar la definición de los siguientes conceptos: esferocito, esquistocitos, normoblasto, equinocito, acantocito, dianocito, cuerpos de Heinz, cuerpos de Howell Jolly.

## Objetivo General

El alumno conocerá y comprenderá las características y funciones de las diferentes células sanguíneas y su identificación al microscopio.

## Objetivos Específicos

El alumno conocerá las características de los diferentes tipos de células sanguíneas y los identificará en un frotis de sangre periférica mediante la utilización del microscopio óptico.

El alumno aprenderá la correcta realización de un frotis de sangre periférica y la determinación de la fórmula leucocitaria.

## Material

- Colorante de Wright
- Goteros
- Cubreobjetos
- Portaobjetos
- Lanceta
- Alcohol.
- Algodón.
- Microscopio óptico
- Aceite de inmersión







Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA  
Unidad Xochimilco



## PROCEDIMIENTO

1.- Limpiar el sitio de punción del dedo utilizando un algodón con alcohol.

2.- Tomar la lanceta y realizar una punción sobre el dedo. Suavemente de masaje al dedo hacia el sitio de punción para obtener una gota completa de sangre.

3.- Extraer la gota de sangre y colocarla en la parte central de un porta objetos limpio, extender la gota utilizando otro portaobjetos este solo debe pasarse una vez obteniendo una fina película de sangre, el inicio del frotis se denomina cabeza y el final cola. Espere 6 minutos hasta que la muestra este seca (No soplar), colocar una gota de colorante de Wright para teñir la muestra.

4.- Colocar sobre el frotis sanguíneo un cubre objetos y sobre este una pequeña gota de aceite de inmersión y observar en el microscopio con el objetivo de 100x.

5.- Identificar los tipos de células sanguíneas de acuerdo a la revisión realizada y con ayuda del profesor.

6.- Obtener y registrar el porcentaje de los diferentes tipos de células sanguíneas de 10 campos de observación (10x y 40x).

## ANALISIS DE RESULTADOS

Comparar los porcentajes obtenidos con lo reportado en la literatura, si son diferentes explicar a qué se puede deber esta diferencia.

## CONCLUSIONES

1. Indicar si se cumplieron los objetivos de la práctica
2. ¿Qué línea celular esperarías encontrar afectada y de qué forma en un paciente con anemia?
3. ¿Qué línea celular esperarías encontrar afectada y de qué forma en un paciente con sepsis? ¿Por qué?

## Bibliografía

- Pawlina Wojciech, "Ross Histología texto y atlas", Editorial LWW, 7ª edición, 2015.  
Gerard J. Tortora, Bryan Derrickson, "Principios de Anatomía y Fisiología", Editorial Panamericana, 13ª edición, Madrid 2013.  
Guyton, A.C. & Hall, J.E. "Tratado de Fisiología médica". 13ª Edición. Editorial Elsevier. Madrid. 2016.

# PRESIÓN ARTERIAL Y PULSO



El pulso arterial es la onda rítmica de expansión causada por la variación del diámetro de la pared del vaso arterial y que se produce cuando el ventrículo izquierdo bombea sangre hacia la aorta, este se manifiesta a través de una onda de presión que se transmite a lo largo del sistema vascular aproximadamente unas diez veces más rápido que el flujo por lo que su percepción es casi simultánea con el latido. El pulso normal se palpa como una onda cuya fase ascendente es más rápida y la descendente es más suave. Las características más importantes del pulso son: frecuencia, la cual se expresa como pulsaciones por minuto.

La frecuencia del pulso varía con la edad del paciente de la siguiente manera:

RN (recién nacido) 130-140 pulsaciones por minuto

Niño mayor: 80-90 pulsaciones por minuto

Adulto: 60 – 100 por minuto.

**Ritmo:** Se manifiesta en la similitud de los intervalos de tiempo (diastólicos) entre las ondas pulsátiles. El pulso normal es regular porque existe la misma distancia entre un latido y otro. Igualdad: Es la similitud de las ondas pulsátiles por ejemplo, el pulso alternante es característico de la insuficiencia cardíaca descompensada

**Amplitud de pulso:** Se refiere a la magnitud o la altura de la onda pulsátil.

**Tensión o dureza:** Es la resistencia de la arteria al comprimirse para anular la onda pulsátil



## Objetivo General

- Señalar los principios fisiológicos y la técnica para determinar la presión arterial y la frecuencia cardíaca

## Objetivos Específicos

Identificar las características normales de los pulsos arteriales

Diferenciar la presión arterial máxima (sistólica), mínima (diastólica) y la presión arterial media

Obtener las habilidades para valorar la presión arterial de un individuo en reposo

## Materiales y reactivos

- Esfigmomanómetro de mercurio
- Estetoscopio
- Reloj
- Camilla
- Ropa Deportiva
- Pista de Atletismo

## Procedimiento

Exploración del pulso arterial

Colocar el antebrazo del paciente con la palma hacia arriba sobre una superficie plana

Ubicar la muñeca y utilizar los dedos índice y medio de una mano del examinador para palpar el pulso de la muñeca opuesta del paciente (Fig. 1)

Palpar el pulso radial posterior al pulgar del examinador entre el tendón y la eminencia ósea (apófisis estiloides del radio) en la parte lateral de la muñeca (Fig. 1)

No realizar demasiada presión pues se obliterara el pulso

Apreciar las características del latido (tensión, amplitud, regularidad, frecuencia)

Contar el numero de latidos durante un minuto

Registrar la frecuencia del pulso radial

Los pulsos también pueden ser explorados a nivel carotídeo, temporal, humeral (Fig 2), radial, cubital, femoral, poplíteo, tibial posterior y medio de forma bilateral.



Figura 1. Pulso radial



Figura 2. Pulso humeral

## PRESIÓN ARTERIAL

### ANTES DE LA TOMA

El paciente deberá estar tranquilo. Antes de la toma de presión arterial el paciente debe estar en reposo 5 minutos, no fumar, consumir caféina, refrescos de cola por lo menos 30 minutos antes, así como asistir al sanitario en caso de necesitarlo. El paciente debe estar sentado con un soporte para la espalda, brazo descubierto y flexionado a la altura del corazón.

### EQUIPO Y CARACTERÍSTICAS

Se preferirá el uso de un esfigmomanómetro mercurial o aneroides recientemente calibrado. El ancho del brazalete deberá cubrir alrededor del 40% de la longitud del brazo y la cámara de aire deberá tener una longitud que permita abarcar el 80% de la circunferencia del mismo. Para adultos el ancho del brazalete será de 13 a 15cm y el largo de 24cm.

### Determinación de la Presión Sistólica Mediante Palpación

Palpar el pulso radial

Inflar el brazalete hasta que desaparezca el pulso. Continuar con este procedimiento hasta que la presión se eleve otros 30 mmHg. Cuando se infle el brazalete este no debe moverse

Desinfe el brazalete con una velocidad de 2 a 3 mmHg por cada latido del corazón mientras palpa la arteria radial

El nivel de presión del manómetro de mercurio se relaciona con el pulso que retorna a la arteria radial y se denomina Presión Arterial Sistólica Determinación de la presión arterial mediante auscultación

Palpe la arteria humeral a nivel de la articulación

El brazo debe encontrarse en el sitio de descanso, ligeramente flexionado a nivel de la articulación del codo y en posición horizontal

Coloque la campana del estetoscopio con suavidad sobre la arteria humeral, sostenga la campana con firmeza en contacto con la piel. La campana no debe estar en contacto con la ropa del paciente ni con el brazalete

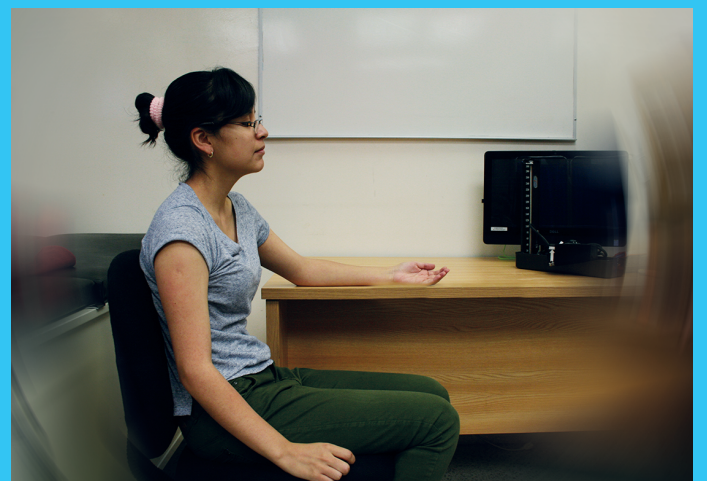
Con el estetoscopio colocado, cerrar la válvula de tornillo de la perilla de presión

Bombear aire con la perilla de presión e inflar el brazalete

Insuflar rápidamente el brazalete hasta unos 30 mmHg de la presión sistólica determinada anteriormente

Desinfe el brazalete con lentitud abriendo la válvula de la perilla de presión, con un ritmo de 2 a 3 mmHg por cada latido del corazón

Escuche los ruidos de Korotkoff conforme desinfa el brazalete.



### Posición y requerimientos del paciente

- Reposo previo de 5 minutos
- No fumar ni tomar café 30 minutos antes de la toma
- Vejiga vacía
- Manguito a la altura del corazón
- Sentado
- Espalda recta apoyada en el respaldo
- Piernas sin cruzar
- Codo y antebrazo apoyados en la mesa
- Brazo descubierto
- Palma abierta
- No hablar ni moverse
- Mantenerse relajado





## Sonidos de Korotkoff

Estos ruidos tienen 5 fases

Fase I: Ruidos de golpes claros, mientras escapa el aire y audibles al estetoscopio correspondientes los primeros dos ruidos a la sangre que pasa por la arteria y se registra como presión sistólica

Fase II: Ruidos de golpeo junto con un soplo

Fase III Ruidos de golpeo junto con un soplo

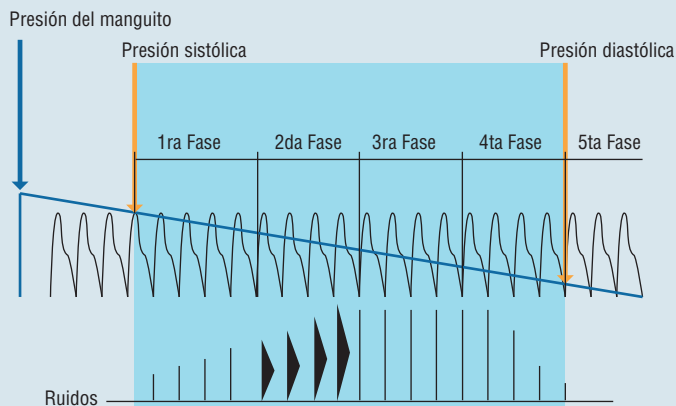
Fase IV Ruidos apagados. Los dos primeros ruidos apagados corresponden a la presión diastólica

Fase V Silencio, en el que el sonido del pulso es más débil y posteriormente desaparece, en este punto de inicio del silencio se registra como presión diastólica de esta fase

Desinfe el mango con rapidez y por completo hasta que hayan desaparecido todos los sonidos

Deje pasar de uno a dos minutos para realizar una nueva medición de la presión arterial Fases de los ruidos de Korotkoff

La presión arterial (PA) ejerce una fuerza de distensión que empuja a la pared del vaso hacia afuera y es contrarrestada por otra fuerza de contención que corresponde a la tensión de la pared del vaso. La presión sanguínea es el resultado de la actividad cíclica del miocardio, por lo que se habla de una presión máxima o sistólica y una mínima o diastólica. La presión sistólica se registra durante la fase de expulsión máxima del ciclo cardíaco y su valor es de aproximadamente 120 mmHg y la presión diastólica se observa al finalizar la contracción isovolumétrica y sistólica que corresponde a la apertura de la válvula sigmoidea aortica y su valor es de 80mm Hg. La diferencia de estas dos presiones se denomina presión diferencial y determina la amplitud del pulso. La presión arterial media que es la presión de valor constante y que asegura el rendimiento hemodinámico puede determinarse en un paciente sumando a la presión diastólica un tercio de la presión diferencial.



## Ejercicio

En equipos de 2 integrantes se realizará la toma correcta de presión arterial entre ambos miembros, anotando los valores de frecuencia cardíaca, presión sistólica, diastólica y media en la columna denominada: TA en reposo.

Posteriormente los integrantes deberán recorrer 200 m de la cancha de atletismo a máxima velocidad para volver a tomar los mismos registros.

	En Reposo	Posterior a Actividad Física
Frecuencia Cardíaca		
Presión Sistólica		
Presión Diastólica		
Presión Arterial Media		

## Preguntas

1. ¿Existió variación entre los parámetros en reposo y los posteriores a la actividad física?

2. ¿A que lo atribuye?

3. Mencione dos medicamentos que evitarían las respuestas fisiológicas a la actividad física y por qué mecanismos lo harían

## Bibliografía

1. Corsino, E. L. (2008). Recuperado el agosto de 2012, de [http://www.saludmed.com/LabFisio/PDF/LAB\\_D6-Prsion\\_Arterial.pdf](http://www.saludmed.com/LabFisio/PDF/LAB_D6-Prsion_Arterial.pdf)
2. Donnesberg, L. (2002). Libro de Laboratorio de Anatomía y Fisiología. Barcelona: Paidotribo.
3. Marcano, R. (14 de mayo de 2011). La Hipertensión Arterial: Clasificación y subtipos. <http://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJMvcm0800157>

# UROANÁLISIS



El uroanálisis consiste en una serie de exámenes efectuados sobre la orina constituyendo uno de los métodos más comunes de diagnóstico médico. Un examen completo consta de varias determinaciones: un examen macroscópico, un examen físico-químico, un examen microscópico y, si fuera necesario, un urocultivo. El análisis físico-químico se puede efectuar mediante tiras reactivas cuyos resultados se leen de acuerdo a los cambios de color. Primero se valoran las características macroscópicas que son:

**Aspecto:** El aspecto normal de la orina es límpido o transparente. En el caso de orina turbia se debe investigar la posibilidad del uso de lociones, talcos o cremas o incluir la presencia de células epiteliales, moco, espermatozoides, líquido prostático, materia fecal o menstruación. Es normal el estado espumoso de la muestra al evacuar la orina y al sacudir el recipiente pero si esta es abundante y persiste se sospecha una proteinuria o sales biliares que alteran la tensión superficial.

**Color:** En la normalidad la orina posee un color ámbar o amarillo claro característico. Sin embargo cambios en su coloración no indican específicamente enfermedad ya que pueden ser influencia de alimentos, drogas o medicamentos.

**Olor:** El olor característico se denomina: “olor sui generis”, en muestras concentradas el olor puede ser más fuerte.

Posteriormente se le realizará el examen microscópico mediante la introducción de una tira reactiva en la muestra y su posterior lectura.

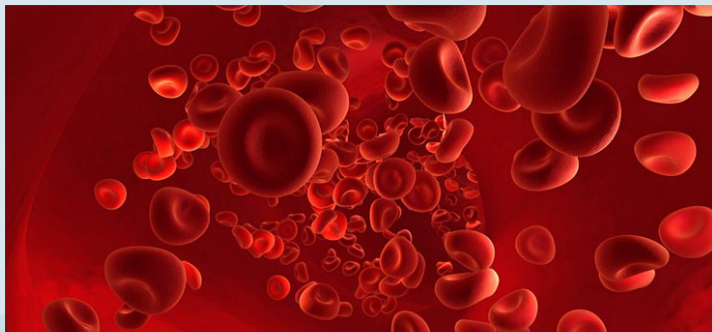
**pH:** El rojo de metilo, el azul de bromotimol y la fenolftaleína reaccionan con los iones de hidrógeno, en la muestra de orina. Generalmente el pH urinario está entre 5,5 a 6,5. El pH se torna más alcalino después de las comidas. Proteínas disminuyen el pH y los cítricos lo aumentan. Valores de referencia: 4,8 a 7,4 a lo largo del día y 5,5 a 6,5 en la orina de la primera muestra de la mañana. La evaluación del estado ácido básico del paciente es de suma importancia ya que pacientes con  $\text{pH} < 7$  pueden manifestar acidosis metabólica por ayuno prolongado, acidosis diabética acidosis respiratoria por retención de  $\text{CO}_2$ , como puede ocurrir en pacientes con enfisema, insuficiencia renal, acidosis tubular renal o deberse al consumo de algunas sustancias químicas y medicamentos como salicilatos o AINEs. Pacientes con  $\text{pH} > 7$  pueden mostrar alcalosis metabólica por deficiencia grave de potasio, ingestión excesiva de álcalis, diuréticos y vómito o a alcalosis respiratoria por hiperventilación. Los valores de pH reiteradamente alcalinos evidencian una infección del tracto urogenital, a pesar de la disminución de la sobrevivencia de los leucocitos.



**Leucocitos:** La tira posee un éster de indoxilo que se disocia con la esterasa leucocitaria y forma una reacción violeta. Los valores de referencia son: Negativo (menos de 10 leucocitos por mL). Es de gran utilidad en infecciones urinarias con recuentos mayores de 105 UFC/mL y cuando se combina con la prueba de nitrito aumenta en sensibilidad y especificidad. Y puede reemplazar el estudio bacteriológico directo, Gram y cultivo en el diagnóstico de la infección urinaria (1) Nitritos: Los nitritos no son propios de la orina normalmente son el producto bacteriano al reducir los nitratos urinarios a nitritos. Un resultado positivo indica que en gran parte microorganismos Gram negativos y algunos Gram positivos realizan este tipo de conversión y que se encuentran en cantidades importantes, es decir, más de 10.000 por mL. Valores de referencia: negativo. Es muy específica y de poca sensibilidad por ello, un resultado negativo no elimina la posibilidad de una infección ya que sin embargo la bacteria puede no presentar la enzima reductasa o el recuento bacteriano puede variar. Un valor positivo muestra una bacteriuria y debe ser confirmada con un cultivo. El reactivo de la tira es sensible al aire por lo que el recipiente que contiene las tiras debe ser cerrado inmediatamente se haya retirado la tira que se va a utilizar.

**Proteínas:** La pared capilar glomerular es permeable sólo a sustancias con un peso molecular menor de 20.000 daltons. Es positiva a partir de concentraciones 89 de albúmina mayores de 6 mg/dL. Posee gran sensibilidad para detectar la albuminuria. Las proteínas de bajo peso molecular son hidrolizadas, reabsorbidas y metabolizadas por las células tubulares proximales. Valores de referencia: negativo (< 10 mg/ dL). La proteinuria por lo general señala alguna alteración renal y constituye la excreción urinaria de proteínas mayor de 150 mg por día. La microalbuminuria es la excreción de 30 a 150 mg de proteína por día y es un signo de enfermedad renal temprana, especialmente en los pacientes diabéticos. La proteinuria detectada por la tira reactiva cualitativamente, en cruces, se correlaciona cuantitativamente con la escala:

Cruces	Proteína en Orina
+	30 mg/dL
++	100 mg/dL,
+++	300 mg/dL
++++	1.000 mg/dL



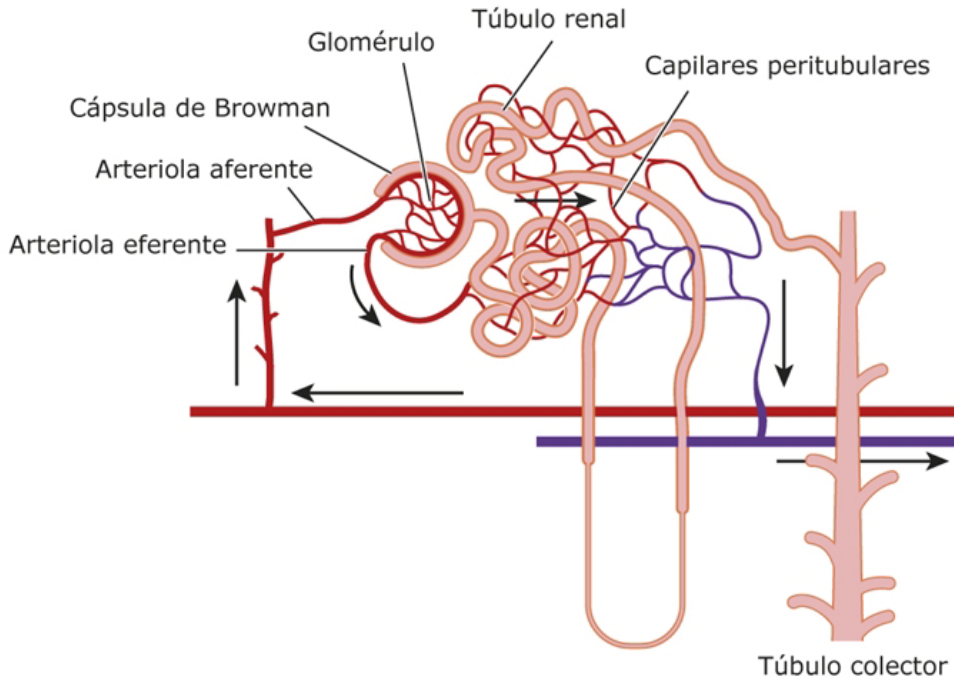
**Glucosa:** Constituye una reacción específica sin verse afectada por alteraciones en pH o cuerpos cetónicos. La glucosa es filtrada por el glomérulo, pero ésta es reabsorbida casi completamente en el túbulo proximal. La glucosuria ocurre cuando la carga de glucosa filtrada excede la capacidad de reabsorción, es decir, 180 mg/dL. Y como causas tenemos la diabetes mellitus, el síndrome de Cushing, la enfermedad pancreática, las enfermedades hepáticas y el síndrome de Fanconi. Sin embargo la ausencia de glucosuria no elimina el diagnóstico de diabetes mellitus.



**Cuerpos Cetónicos:** El ácido acetoacético y la acetona reaccionan con nitroprusiato sódico y glicina en un medio alcalino para crear un agregado colorvioleta. Las cetonas surgen al manifestarse un aumento de la degradación de las grasas por un aporte energético insuficiente de hidratos de carbono. Es de utilidad en los pacientes con diabetes mellitus, la cetonuria es relacionada con la diabetes descompensada, puede ocurrir durante el embarazo, debido a dietas libres de carbohidratos, a deshidratación, ayuno, inflamación intestinal e hiperemesis. La falta relativa o total de insulina decrece el consumo de glucosa de las células grasas y musculares, induciendo un aumento de la lipólisis. Valores de referencia: negativo (< 5 mg/ dL)

**Urobilinógeno:** La orina muestra pequeñas cantidades de urobilinógeno que es el producto final de la bilirrubina conjugada luego de haber sido excretada por los conductos biliares y metabolizada en el intestino por la acción de las bacterias allí presentes y es reabsorbido a la circulación portal y una mínima cantidad es filtrada por el glomérulo. Valores de referencia: negativo (<1 mg/ dL). Aumenta en pacientes con enfermedades hepatocelulares, siendo un indicador precoz de daño en el parénquima, y en las anemias hemolíticas. Posee variación diurna por lo que es importante la toma de la muestra en la mañana.

## Nefrona



**Bilirrubina:** La más leve coloración rosada indica un resultado positivo dada la unión de la bilirrubina con una sal de diazonio estable en un medio ácido del papel reactivo. La bilirrubina conjugada, soluble en agua, puede encontrarse en la orina de pacientes con ictericia obstructiva, daño hepático y cáncer de páncreas o de conductos biliares. La bilirrubina no conjugada relacionada con procesos hemolíticos e insoluble en agua y no pasa a través del glomérulo y no aparece en la orina. Valores de referencia: negativo (< 0,2 mg/dL). En caso de un resultado positivo debe confirmarse con la medición en suero.

**Sangre y Hemoglobina:** La tira reactiva detecta eritrocitos intactos que se hemolizan al contacto con el papel reactivo formando puntos verdes, hemoglobina y mioglobina al contrario producen un color verde uniforme. Valores de referencia: negativo (0 a 2 eritrocitos por mL). Un resultado positivo de la prueba puede indicar hematuria, hemoglobinuria o mioglobinuria. Hematuria es la presencia de tres o más eritrocitos por campo de alto poder en dos o tres muestras de orina. De hematuria se diferencia de acuerdo al origen glomerular, renal o no glomerular y de etiología urológica y clínicamente se da de manera similar a la clasificación por su origen por daño glomerular (hematuria glomerular), por daño renal no glomerular (hematuria renal) o por sangrado en otras zonas del tracto urinario diferentes al riñón (hematuria urológica) o en condiciones fisiológicas como la menstruación o el ejercicio extenuante.

### Objetivo General

Comprender la técnica y utilidad del uro análisis para la práctica clínica.

### Objetivos Específicos

Reconocer los parámetros a analizar en la orina  
Realizar la lectura macroscópica de orina  
Relacionar la aplicación del análisis de orina  
Interpretar correctamente el resultado de un uro análisis

### Material

- Recipiente para muestra de orina
- Par de guantes de manejo
- Papel absorbente

### Reactivos:

- Muestra de orina
- Tiras reactivas para análisis de orina

## Procedimiento:

En el recipiente de orina tomar la muestra según las instrucciones.  
Lávese las manos con agua y jabón durante 30 segundos.  
Destape el frasco para recoger la muestra y coloque la tapa con el lado plano hacia abajo.  
No toque el interior del recipiente o de la tapa.

### Toma de Muestra en Hombres

Si no está circuncidado, deslice el prepucio hacia atrás.

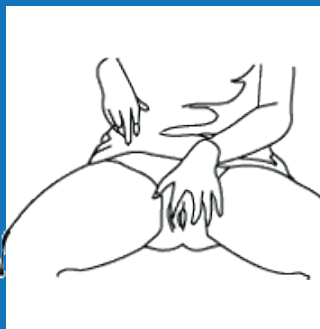
Usando una toallita, limpie la cabeza del pene empezando por la abertura uretral y continúe en dirección a usted. Bote la toallita usada.

Orine una pequeña cantidad de líquido en el inodoro.

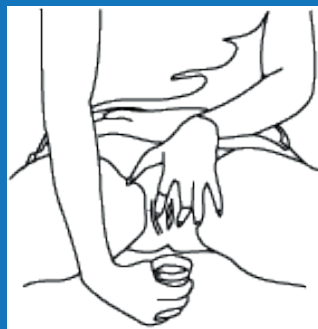
Después de pasar 1 o 2 segundos, recoja aproximadamente 30mL en el recipiente.



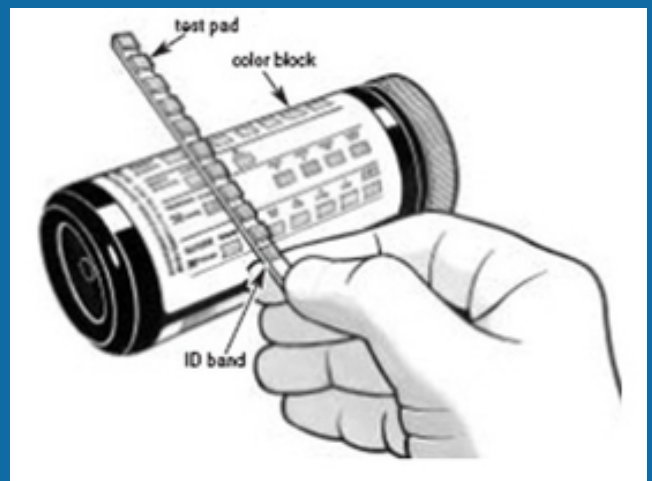
### Toma de Muestra en Mujeres



Separe los labios vaginales con una mano, y mantenga los pliegues separados y limpie con agua bien la zona entre los labios y alrededor de la uretra, vaya de adelante hacia atrás y seque con una gasa estéril.



Orine una pequeña cantidad de líquido en el inodoro. Después de pasar 1 o 2 segundos, coloque el frasco debajo del flujo urinario y recoja aproximadamente 30 mL en el recipiente.



Se coloca una lámina de papel absorbente sobre una superficie plana y se ubica el recipiente en el lugar.

## Caso clínico

Mujer, 20 años, refiere que hace una semana presenta disuria y polaquiuria que ha aumentado en intensidad, no ha presentado fiebre ni algún otro acompañante, no utiliza ningún medicamento para alivio de síntomas. Recuerda haber presentado algún episodio similar hace un año.

FUM: 5 días

Motivo de Consulta: Disuria y polaquiuria

Ciclos menstruales: regulares

Métodos anticonceptivos: anticoncepción oral desde hace 3 meses

Examen Físico: TA: 110/80 FC: 70 por minuto FR: 15 por minuto

Ausencia de secreción vaginal

¿Qué espera encontrar en el Uro análisis?

¿Cuál es su posible diagnóstico?

## Ejercicio

Realizar la técnica correcta de obtención de orina

Registrar las características macroscópicas de la misma mediante su inspección y sus características microscópicas mediante la introducción de una tira reactiva en la muestra

### Reporte macroscópico

### Reporte microscópico

## Bibliografía

1. Campuzano Maya, G., & Arbeláez Gómez, M. (abril de 2007). El Uroanálisis: Un gran aliado del médico. Revista Urología Colombiana, XVI(1), 67-92.22
2. Lara Roldan, J., Llana Puente, K., & Mantilla Reyes, S. (2011). Manual de procesos en uroanálisis. Perú: Servicio de Laboratorio Clínico y Anatomía Patológica .
3. Rivas, G. (21 de Octubre de 2010). El urocultivo. Obtenido de Medicina preventiva: Disponible en: <http://www.medicinapreventiva.com.ve/laboratorio/urocultivo.htm>
4. Tangient LLC. (2012). Examen de orina. Obtenido de Wikispaces: Disponible en: <http://napky.wikispaces.com/Examen+de+orina> 94 Lecturas recomendadas
4. British Columbia Medical Association. (22 de abril de 2009). Macroscopic and Microscopic Urinalysis and the investigation of UTI. Obtenido de Guidelines and Protocols Advisory Committee.: Disponible en: <http://www.bcguidelines.ca/pdf/urinalysis.pdf>
5. Howard Jung, J. M. (May de 2011). Association of Hematuria on Microscopic Urinalysis and Risk of Urinary Tract Cancer. The Journal of Urology , 185(5), 1698-1703.
6. American Academy of Family Physicians. (15 de March de 2005). Urinalysis: A Comprehensive Review.: Obtenido de American Academy of Family Physicians Disponible en: <http://www.aafp.org/afp/2005/0315/p1153.html>



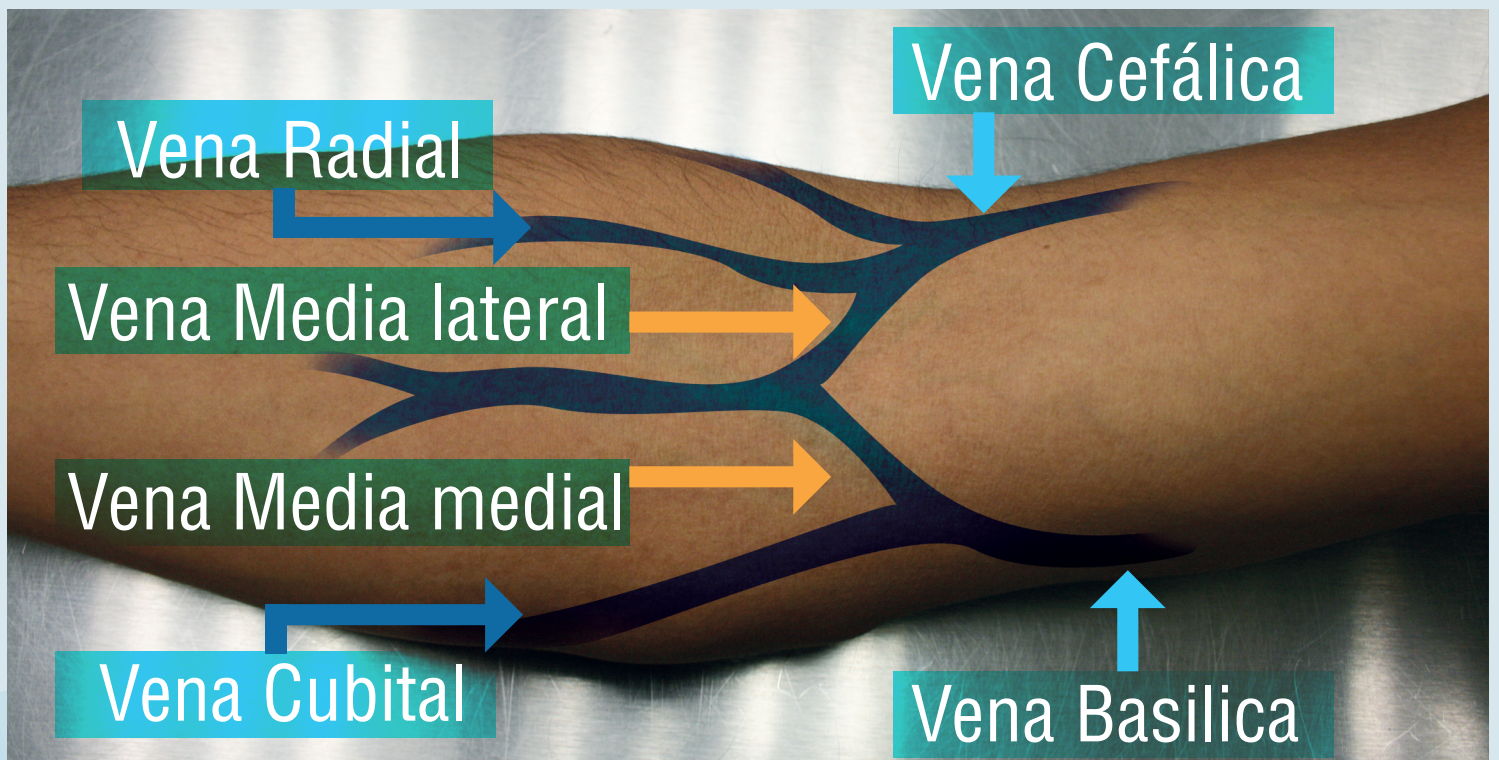
# PUNCIÓN VENOSA



## Anatomía vascular del miembro superior

Venas superficiales del antebrazo y pliegue del codo.

La vena mediana se divide en la vena mediana basilica por encima de la epitroclea y la mediana cefálica en el borde externo del bíceps, ambas desembocan en la vena axilar. La vena radial superficial nace del arco dorsal con la cefálica del pulgar y recibe ramos del dorso del antebrazo. (Fig.1)



## Sangre

La sangre se moviliza dentro de los vasos sanguíneos desde el corazón hacia los tejidos (arterias) y desde éstos de nuevo hacia el corazón (venas). La sangre es un tipo especial de tejido conectivo, compuesto tanto del plasma como de sus componentes celulares. Entre los componentes celulares de la sangre tenemos principalmente a los glóbulos rojos (eritrocitos) quienes participan en el transporte de O<sub>2</sub> y CO<sub>2</sub> formando parte del sistema respiratorio.

## Glóbulos Rojos

Los glóbulos blancos (linfocitos) constituyen y participan en el sistema inmunitario generando defensas contra agentes extraños al organismo. Las plaquetas, en cambio, participan en procesos de hemostasia (coagulación) que el cuerpo humano dispone para evitar la pérdida de sangre.

El eritrocito o glóbulo rojo es una de las células más sencillas de la economía humana, no tiene núcleo, ribosomas ni Aparato de Golgi. En el varón el número medio de eritrocitos por milímetro cúbico es 5200000 y en las mujeres de 4700000 fluctuando dichos valores en una cantidad de 300000. Su principal función es la de transportar los gases implicados en el aparato respiratorio es decir oxígeno y dióxido de carbono. Dicho cometido lo cumple gracias a la presencia en su interior de una proteína denominada Hemoglobina; por cada 100 ml de células puede existir hasta 34 gramos de hemoglobina.

Valoración de Glóbulos Rojos.

### Hemograma

El hemograma es un examen básico que tiene por objetivo la exploración de la sangre que comprende: color, forma y tamaño de los componentes sanguíneos; este examen comprende una sección cualitativa y otra cuantitativa.

a. Cuantitativa: recuento de glóbulos rojos, glóbulos blancos y plaquetas así como el hematocrito y la hemoglobina.

b. Cualitativa: con un frotis sanguíneo se evalúa eritrocitos, leucocitos y plaquetas.

El hematocrito explica el porcentaje de células rojas (eritrocitos) con respecto al volumen total sanguíneo; sus valores normales son 40 – 45%. Así cada gramo de hemoglobina puede acoplarse con 1,34 mililitros de oxígeno.

En cuanto a la hemoglobina existe también una variación fisiológica como en el hematocrito: sus valores están entre 15g en el hombre y 13g en la mujer. Estos valores son útiles para el diagnóstico de anemia (déficit de glóbulos rojos) y policitemia.

## Valores normales de Hematocrito

Adulto Varón	45%
Adulto Mujer	42%
Recién nacidos	60%
Infancia	35%
Tercera edad	35%

## Objetivo General

Comprender y ser capaz de realizar la técnica para una correcta extracción de sangre venosa.

## Objetivos Específicos.

Identificar anatómicamente los sitios comunes para la extracción venosa.

## Materiales

- 1 par de guantes
- 1 Jeringa de 5 cc. con aguja
- Torniquete.
- Torundas de algodón.
- Alcohol antiséptico (70%).
- Tubos para recolección de muestra.





## Procedimiento



Lavado de manos.



Solicite al paciente que descubre su brazo por sobre el codo.



Evalúe el sitio del procedimiento (zona antecubital). Aplique la ligadura 4 o 5 cm por sobre el pliegue del codo.

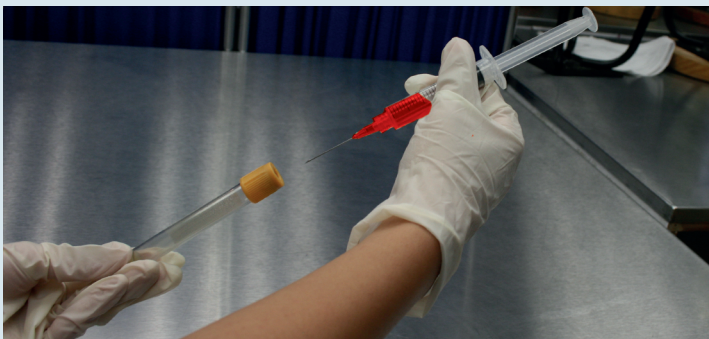


Localice la vena a puncionar por palpación además de valorar el calibre y factibilidad de la técnica.

Aplique el antiséptico en la zona elegida para la punción.



Tome la jeringa con el bisel hacia arriba, traccione la piel e introduzca la aguja en un ángulo no superior a los 45°.



Continúe la introducción hasta que la punta de la jeringa se tiña de rojo, aspire lentamente sin movilizar la aguja de su sitio y tome la cantidad de sangre necesaria.



Desligue el brazo del paciente y retire la aguja con suavidad. Presione la zona de punción con una torunda de algodón. El tiempo de presión debe ser de por lo menos de 3 minutos para evitar posibles hematomas o





### Actividad

En parejas de dos integrantes se realizará la punción para obtención de sangre venosa, posterior a lo cuál se colocará en el tubo rojo para muestra y se dejará reposar por 30 minutos.

### Preguntas

1.¿A qué porcentaje del volumen total de sangre corresponde el hematocrito?

2.¿Cómo esperaría encontrarlo en una persona que siempre ha vivido al nivel del mar en comparación con una persona que vive a la altura de la Ciudad de México, porqué?

3.Mencione una patología donde podría encontrarse elevado el hematocrito y una donde se encuentre disminuido y explique a que se debe.

### Bibliografía

1. Gray, H., Standring, S., Ellis, H., & Berkovitz, B. K. (2005). Gray's anatomy: the anatomical basis of clinical practice. (39th ed.). Edinburgh: Elsevier Churchill Livingstone.
2. Junqueira, L. C., & Mescher, A. L. (2010). Junqueira's basic histology: text & atlas. (12th ed.). New York: McGraw-Hill Medical.
3. Henry, J. B. (2005). . .
4. Hall, J. E., & Guyton, A. C. (2011). Guyton and Hall textbook of medical physiology (12th ed.). Philadelphia, Pa.: Saunders/Elsevier.
5. Toy, E. C., & Patlan, J. T. (2009). Case files (3rd ed.). New York: McGrawHill
6. Junqueira's Basic Histology: Text and Atlas, Cap.12 Blood

# ÓSMOSIS

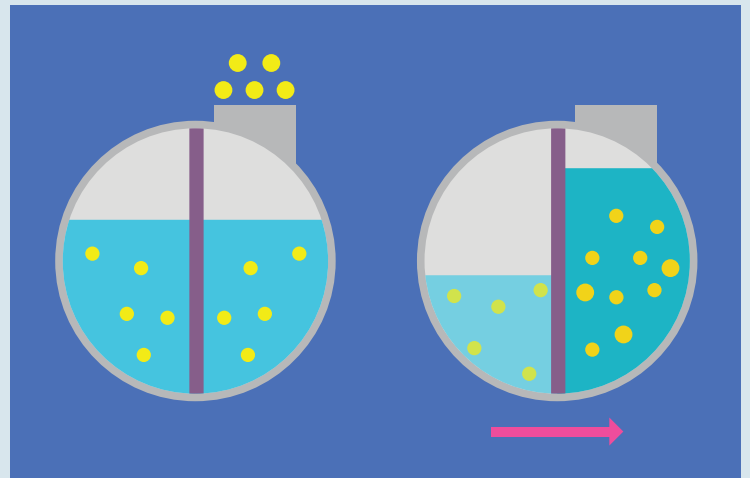


Es un fenómeno que consiste en el movimiento de agua a través de una membrana permeable a ella pero no a solutos que al encontrarse en diferente concentración a ambos lados de la membrana generaran un gradiente de concentración.

Podemos observar el movimiento de las moléculas de agua desde el lado izquierdo donde hay una baja concentración de soluto al lado derecho donde hay una alta concentración de soluto.

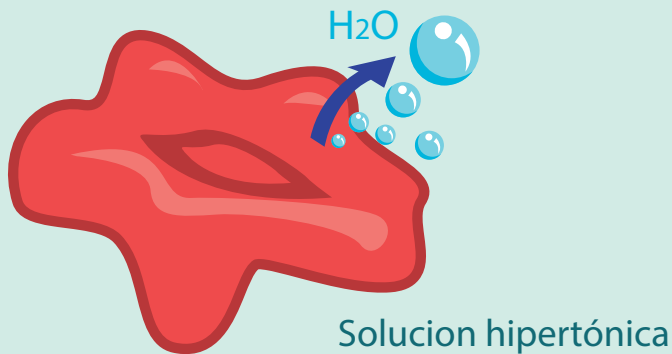
## Tonicidad

La tonicidad de una solución es el efecto que la solución tiene en el volumen celular que depende principalmente de la presión osmótica generada por la diferencia de concentración de solutos en ambos lados de la membrana, así es como podemos tener solución hipertónicas, isotónicas o hipotónicas.

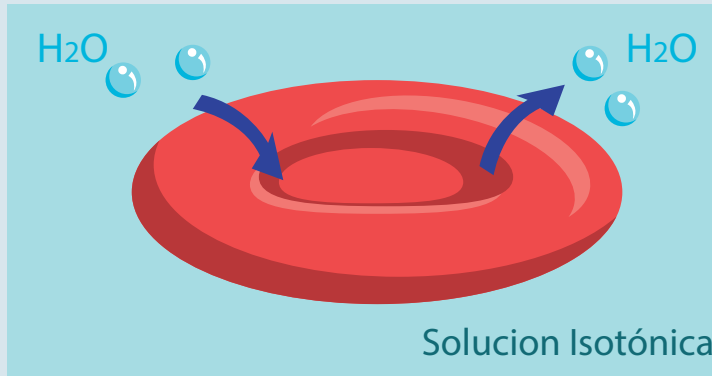


## Ósmosis y Homeostasis del Medio Interno

En las soluciones hipertónicas la concentración de soluto es mayor fuera de la célula lo que provoca que la célula pierda agua y por lo tanto se encoja, este proceso es conocido como crenación cuando sucede en los eritrocitos.



En las soluciones isotónicas por otra parte la concentración de soluto es igual dentro y fuera de la célula y no va a existir ningún cambio en la cantidad de agua dentro o fuera por lo que los eritrocitos mantendrán su forma normal.



En las soluciones hipotónicas la concentración de soluto es mayor dentro de la célula y por lo tanto va a causar el ingreso de agua dentro de la célula provocando que estas se inflamen o incluso que se rompan causando hemólisis en el caso de los eritrocitos.



### Actividades previas

Revisar los diferentes mecanismos de intercambio de sustancias que se realiza a través de la membrana plasmática.

Revisar las características de una solución isotónica, hipotónica e hipertónica

Revisar la técnica de obtención de sangre venosa en venas periféricas

### Objetivo General

Comprobar el fenómeno de ósmosis mediante la observación de células sanguíneas

### Objetivos Específicos

Utilizar la técnica de extracción de sangre venosa para el experimento. Entender los conceptos de tonicidad y osmosis

### Materiales y reactivos

- Alcohol Antiséptico
- Solución Salina al 0.45%
- Solución Salina al 0,9%
- Solución Salina al 1,8%
- Dextrosa al 5% (500mg/ml)
- Dextrosa al 50% (5g/ml)
- Solución de Urea al 0,3 M
- Ligadura elástica
- 4 tubos de ensayo de vidrio 10ml
- Pipeta de 5ml





- Portaobjetos
- Cubreobjetos
- Caja Petri
- Microscopio
- 1 Torunda de algodón
- Jeringuilla 10 ml hipodérmica con aguja N° 20 descartable

### Procedimiento

1. Obtención de sangre venosa. Realizar una punción en venas periféricas de la fosa ante cubital.

2. Obtención de suero y plasma.

Verter 5ml de la muestra obtenida en cada tubo de ensayo cuidadosamente por las paredes del mismo.

Dejar reposar el tubo de ensayo durante 30 a 60 min.

3. Preparación de solución madre:

a. Obtener 1 ml del sedimento sanguíneo y colocarlo en una caja petri.

b. Colocar en dicha caja 5ml de solución salina isoosmolar isotónica (SS 0,9%).

4. Exposición a soluciones y observación al microscopio:

a. Coloque 1ml de solución madre y añada 2ml de alguna de las soluciones de experimentación (SS 1.8%, SS 0.9%, SS 0.45%, SG 5%, SG 50%, Ureal 0.3M).

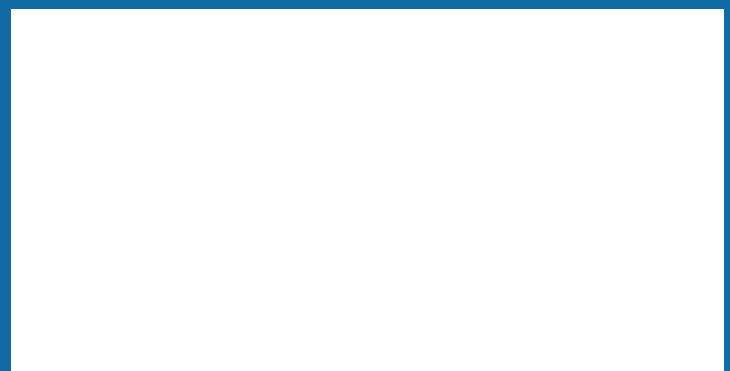
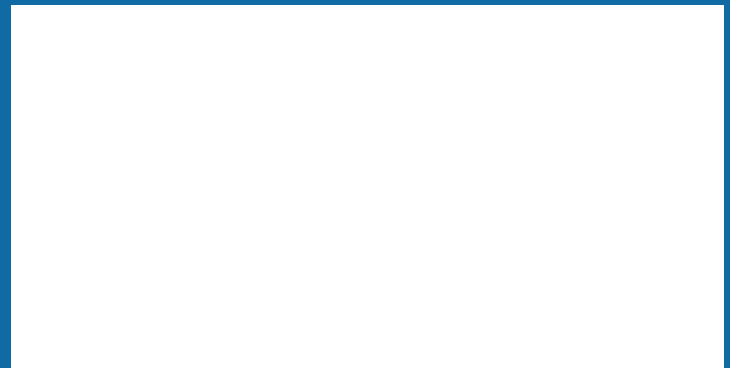
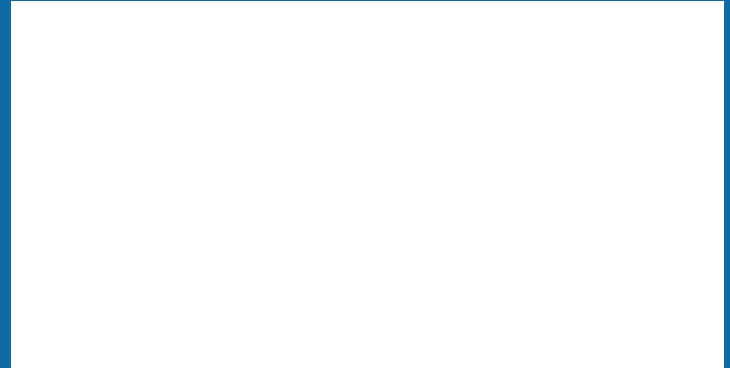
b. Deje reposar la solución preparada durante 30 minutos.

c. Coloque una gota de solución preparada en un portaobjetos y cubra con un cubreobjetos.

d. Observe al microscopio las células y sus características.

### Actividad

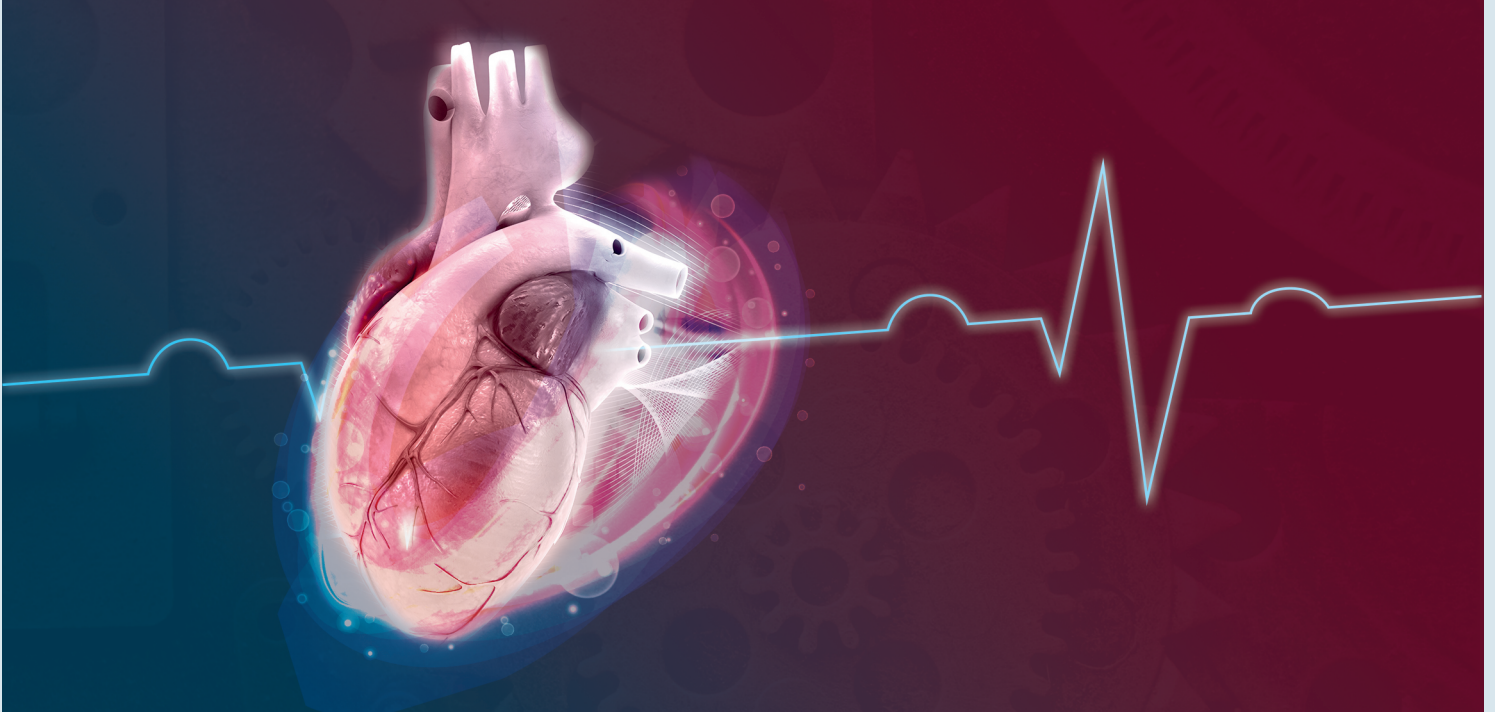
Realiza un dibujo de cada una de las muestras y reporta las características de la muestra y las diferentes características morfológicas de los eritrocitos



### Bibliografía

1. Boron W. Medical Physiology, 2e Updated Edition: with STUDENT CONSULT Online Access, 2e (MEDICAL PHYSIOLOGY)
2. Costanzo, L. (2011). Fisiología(4th ed).España: Elsevier
3. Donnersberger, A y Lesak, A. (2002). Libro de laboratorio de Anatomía y Fisiología (1st ed). Barcelona: Paidotribo
4. Sherwood, L. (2012). Fundamentals of Human Physiology (4th ed). Belmont: Brooks/Cole, Cengage Learning

# ELECTROCARDIOGRAMA



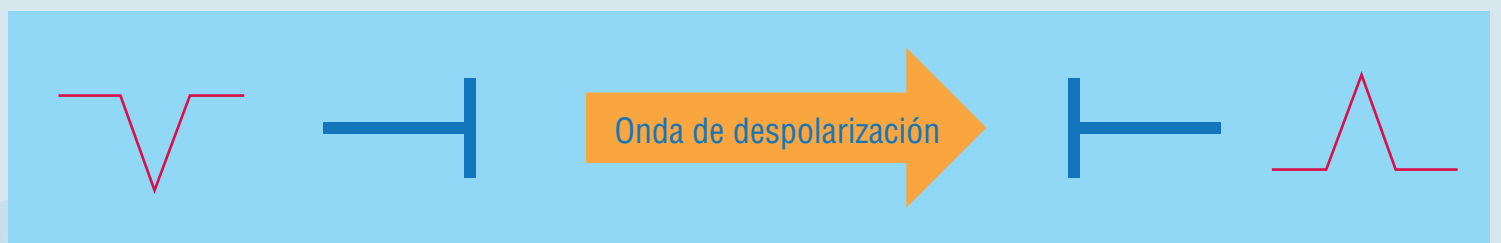
El electrocardiograma es el registro de la actividad eléctrica del corazón que nos brinda información valiosa acerca del estado de salud del corazón.

## Teoría del dipolo

El dipolo describe la diferencia de cargas entre las células excitadas y no excitadas, la conducción de un estímulo se produce por esta propiedad de la membrana de la célula y las células en conjunto. El electrocardiograma percibe la despolarización de las células del corazón mediante la utilización de electrodos, calcula un promedio y lo traduce en forma de un vector con dirección y magnitud. En caso de que el vector se acerque al electrodo en este se registrara una deflexión positiva, en caso contrario, la deflexión será negativa.

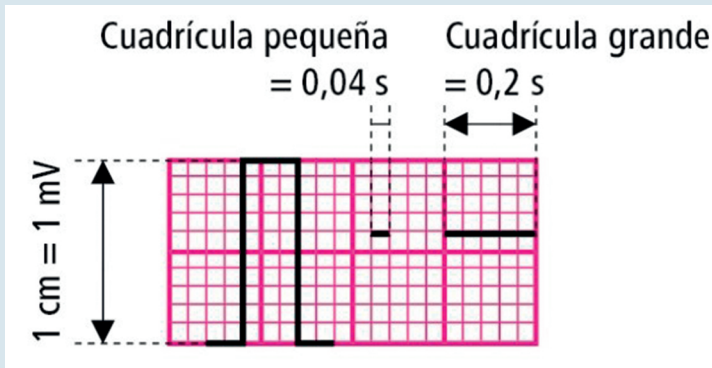
## Papel electrocardiográfico

El papel de registro es un papel milimetrado en el cual se podrán medir la amplitud (altura) de las ondas del ECG. Cada cuadro pequeño equivale a 0.1mV, el electrocardiógrafo da un voltaje de 1mV (10mm) es necesario verificar que todas las derivaciones tengan la misma medida. La velocidad de registro será la velocidad a la que progresa el papel (25mm/s y 50mm/s), cada cuadro pequeño es igual a 0.04s y 5 cuadros grandes representan 0.2 segundos marcados por una línea más gruesa.



## Papel electrocardiográfico

El papel de registro es un papel milimetrado en el cual se podrán medir la amplitud (altura) de las ondas del ECG. Cada cuadro pequeño equivale a 0.1mV, el electrocardiógrafo da un voltaje de 1mV (10mm) es necesario verificar que todas las derivaciones tengan la misma medida. La velocidad de registro será la velocidad a la que progresa el papel (25mm/s y 50mm/s), cada cuadro pequeño es igual a 0.04s y 5 cuadros grandes representan 0.2 segundos marcados por una línea más gruesa.



## Componentes del ECG estándar

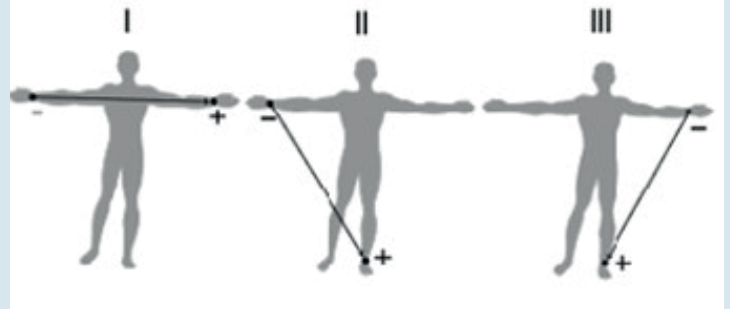
El electrocardiograma estándar está compuesto por 12 derivaciones, 3 bipolares o de Einthoven y 9 unipolares (de Goldberger y de Wilson), estas derivaciones también pueden clasificarse como de extremidades y precordiales.

	Bipolares	Unipolares
De las extremidades	Einthoven 3	Goldberger 3
Precordiales		Wilson 6



En las derivaciones de las extremidades los electrodos son colocados en los brazos y la pierna izquierda, cada derivación de Einthoven usa 2 electrodos por ello son llamados bipolares:

DI: El electrodo del brazo izquierdo es positivo y el del brazo derecho es negativo.  
DII: El electrodo del brazo derecho es negativo y el del pie izquierdo es positivo.  
DIII: El electrodo del brazo izquierdo es negativo y el del pie izquierdo es positivo.

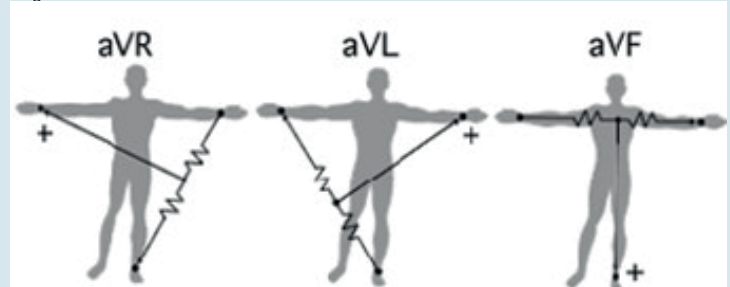


Las derivaciones unipolares de Goldberger se obtienen utilizando uno de los tres electrodos de las extremidades y el promedio entre los otros dos electrodos. Para poder ser grabadas esta señal se tuvo que amplificar por ellos son llamadas AVR, AVF y AVL (A aumentada).

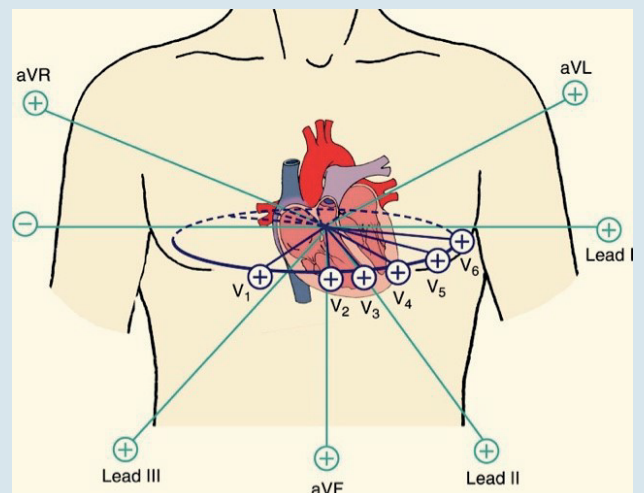
AVF: Electrodo del pie izquierdo positivo y ambos electrodos de los brazos como positivos.

AVR: Electrodo del brazo derecho es positivo y los dos electrodos restantes son negativos.

AVL: Electrodo del brazo izquierdo es positivo y los dos electrodos restantes son negativos.



Las derivaciones precordiales se obtienen colocando los electrodos sobre el pecho, estos siempre son positivos por lo que una onda que se acerque será marcada en el electrocardiograma como una deflexión positiva. Las derivaciones V1 y V2 se encuentran en el lado derecho y V5 y V6 en el lado izquierdo por lo que a medida que se contrae el corazón observaremos un cambio gradual de V1 a V6.





## Toma de electrocardiograma

Para la toma de un electrocardiograma en reposo el paciente deberá encontrarse tranquilo en una posición relajada. Se debe explicar al paciente el orden del procedimiento, el registro se toma con el paciente acostado. Para minimizar la resistencia por contacto se debe humedecer la piel (gel de conducción).

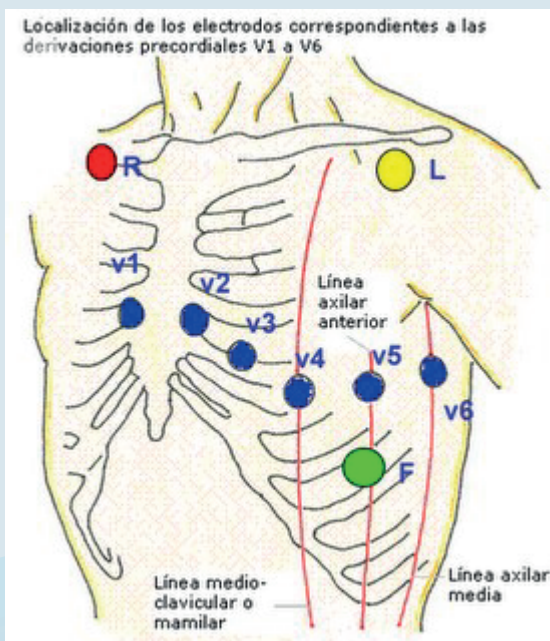
### Orden de acomodación de los electrodos

#### Extremidades

- \* Rojo (RA): Cara interna de la muñeca derecha.
- \* Amarillo (LA): Cara interna de la muñeca izquierda.
- \* Verde (LL): Cara interna de la pierna izquierda.
- \* Negro (RL): Cara interna de la pierna derecha. (Cable a tierra)

#### Precordiales

- \* V1: Cuarto espacio intercostal línea paraesternal derecha.
- \* V2: Cuarto espacio intercostal línea paraesternal izquierda.
- \* V3: Entre V2 y V4.
- \* V4: Quinto espacio intercostal línea medio-clavicular izquierda.
- \* V5: Quinto espacio intercostal línea axilar anterior izquierda.
- \* V6: Quinto espacio intercostal línea medio axilar izquierda.



## Electrocardiograma normal

Para saber si un corazón se está despolarizando de forma normal debe medir cada onda, segmento e intervalo verificando que sus valores se encuentren dentro de parámetros normales.

### Ondas, Intervalos y segmentos

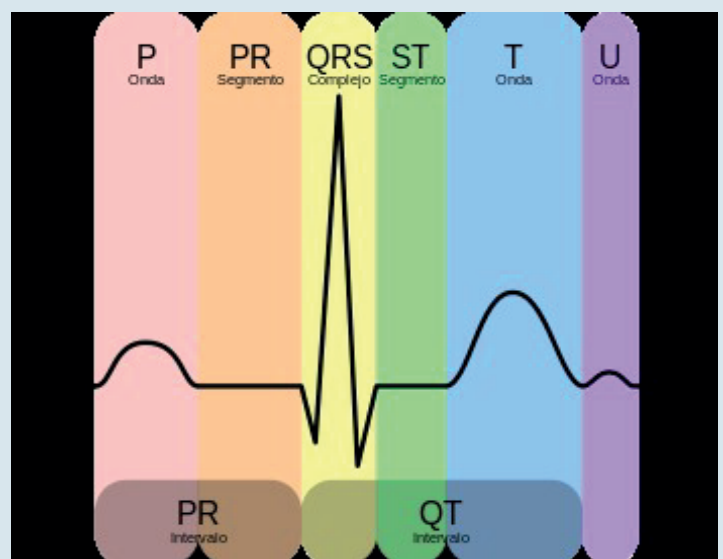
**Onda P.** Es la primera onda en aparecer, representa la despolarización auricular y se encuentra formada por la superposición de la actividad eléctrica de ambas aurículas, su duración normal debe ser menor o igual a 0.12mseg y su amplitud menor o igual a 0.25Mv.

**Intervalo PR.** Comienza al inicio de la onda P hasta el del segmento PR, representa la despolarización auricular y el tiempo que tarda el impulso en llegar al nódulo AV. Su duración normal es de 0.12 a 0.20 milisegundos.

**Complejo QRS.** Representa la despolarización ventricular, la primera deflexión negativa es la onda Q, la primera deflexión positiva es la onda R, las deflexiones negativas posteriores a la onda R se denomina onda S. La duración normal de estas tres ondas es de 0.06 a 0.10 milisegundos.

**Segmento ST.** Inicia al final del complejo QRS y termina antes del inicio de la onda T. Representa el tiempo posterior a la despolarización ventricular y antes de su repolarización, el punto inicial de este segmento se denomina punto J.

**Onda T.** Representa la repolarización ventricular, la elevación de la onda es lenta y de descenso rápido. En el corazón observaremos un cambio gradual de V1 a V6.

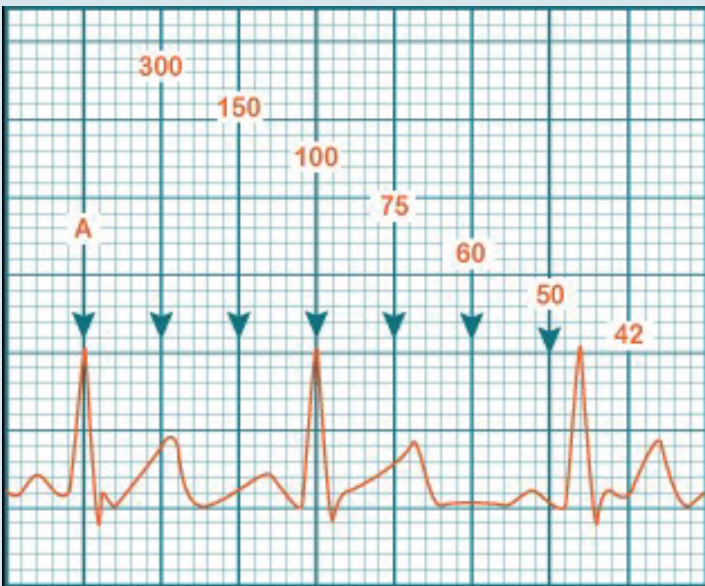


## Frecuencia

El corazón posee áreas focales de automaticidad, focos auriculares, foco de la unión AV y foco ventricular. Todos ellos son marcapasos potenciales que presentan una frecuencia inherente. El nódulo sinusal suprime los diferentes marcapasos por sobreestimulación, ya que este posee la frecuencia cardiaca más rápida (60-100lpm) esta es la frecuencia normal del corazón. Cuando el nódulo sinusal falla un marcapaso de un nivel inferior tomara el control y marcara el ritmo a su frecuencia inherente.

Si R-R es constante:

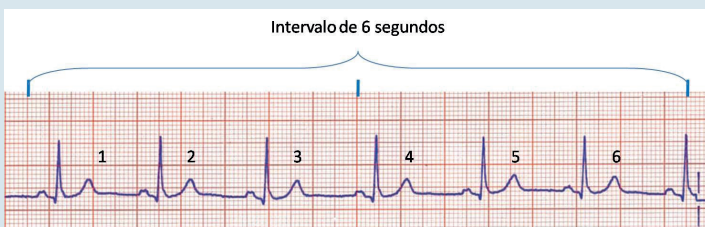
Buscar una onda R que forme un pico en una línea gruesa, esta será nuestra línea inicial. La siguiente línea gruesa será llamada 300, seguida de 150, 100, 75, 60, 50. Busque la siguiente onda R que se encuentre sobre una línea negra donde caiga le dará la frecuencia.



FRECUENCIA CARDIACA 100LPM

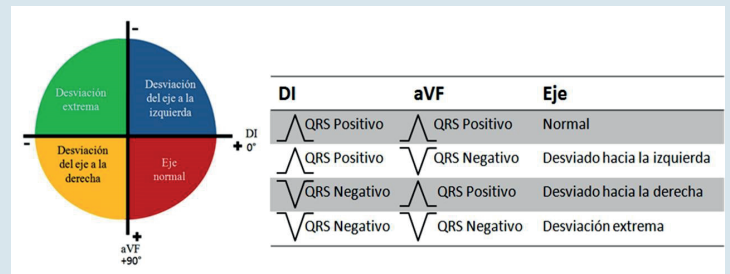
Si la R-R no es constante o muy lenta:

Contar 6 segundos (30 cuadros grandes) los cuadros del electrocardiograma. Contar el número de ciclos que hay dentro de los 6 segundos y multiplicarlo por 10.



## Eje

Es la dirección del movimiento de despolarización que recorre el corazón para la contracción del miocardio ventricular, se obtiene mediante la obtención del promedio de todos los vectores de despolarización de los ventrículos resultando en un vector que en la normalidad apunta hacia abajo y a la izquierda entre un ángulo de 0 y +90 grados. El eje nos da información acerca de la posición del corazón, hipertrofias o infartos. Una forma sencilla de saber la posición del eje es observando las derivaciones DI y aVF, si ambas son positivas el eje es normal.



## Ritmo

El ritmo sinusal genera la secuencia regular de estímulos de despolarización a una frecuencia constante e invariable, produciendo ciclos de igual longitud. En el electrocardiograma el ritmo normal también es llamado ritmo sinusal y tiene las siguientes características:

- \* P positiva en DI y DII.
- \* P negativa en aVR.
- \* Cada complejo QRS esta precedido por una onda P, y cada onda P tiene un complejo QRS.
- \* Frecuencia de 60 a 100 lpm.
- \* Distancia R-R es regular.

Cuando el electrocardiograma no cumple estas características estaremos ante una arritmia.



© My EKG



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA  
Unidad Xochimilco



## ACTIVIDADES PREVIAS

Los alumnos deberán revisar el tema de anatomía y fisiología del corazón poniendo énfasis en el sistema de conducción cardiaco.

## OBJETIVO GENERAL

Que el alumno aprenda y realice la correcta toma del electrocardiograma, comprenda los fundamentos en los que se basa, el orden de interpretación y las características de un electrocardiograma normal.

## OBJETIVOS PARTICULARES

El alumno aprenderá y realizara la correcta toma del electrocardiograma y su interpretación mediante la realización de ejercicios.

Comprender los fundamentos en los que se basa la toma del electrocardiograma.

Observar los cambios en el trazo electrocardiográfico en reposo y después de una actividad física.

## MATERIALES

- Electrocardiograma
- Gel de conducción o alcohol
- Papel milimétrico
- Papel higiénico

## PROCEDIMIENTO

1. El voluntario para toma de electrocardiograma deberá estar relajado y en reposo por al menos 5 minutos antes del procedimiento.
2. Colocar el sistema de registro acorde con lo aprendido en la teoría e imprimir un trazo de 12 derivaciones electrocardiográficas.
3. Posterior al procedimiento el voluntario realizara 2-3 Sprint a máxima velocidad de 100 metros cada uno.
4. Inmediatamente después se colocara el sistema de registro y se imprimirá un segundo trazo.
5. Finalmente desconecte el electrodo colocado en el brazo izquierdo y colóquelo en la posición del electrodo del brazo derecho y viceversa. Imprima un tercer trazo.

## RESULTADOS

Describe cada uno de los electrocardiogramas obtenidos de acuerdo al siguiente orden: Frecuencia, Ritmo, Eje, Onda P, Intervalo PR, Complejo QRS, Segmento ST, Onda T.

## DISCUSIÓN DE RESULTADOS Y CONCLUSIONES

Describe cuales fueron y a que se deben las variaciones en los trazos eléctricos de los tres registros obtenidos. Anote sus conclusiones.

## CUESTIONARIO

1. Mencione las diferencias entre un electrocardiograma de reposo y uno de esfuerzo con sus respectivas indicaciones.
2. Investigar cuales son los principales errores que se cometen al tomar un electrocardiograma.
3. ¿Porque es necesario tener un electrodo a tierra?
4. Investigar y explicar cómo se ve una lesión, una isquemia y un infarto en el electrocardiograma correlacionado el trazo con la fisiopatología.
5. Cuáles son los dos ritmos desfibrilables y describir los hallazgos en el electrocardiograma.

## Bibliografía

1. Dale Dubin, "Interpretación del ECG", Editorial COVER Publishing Company, 1ª edición, 2007.
2. Vélez, "Classic ECG", Editorial Marban, 3ª edición, 2017.
3. David Dale, "Interpretación del ECG su dominio rápido y exacto", editorial panamericana, 4ª edición, 2007.