



# Entender los exámenes de sangre

## ¿Qué es la sangre?

Pensamos en la sangre como un líquido, pero contiene muchos componentes.

- **Los glóbulos rojos (RBC por su acrónimo en inglés o eritrocitos)** contienen hemoglobina, la proteína que transporta el oxígeno (O<sub>2</sub>) a nuestras células.
- **Los glóbulos blancos (WBC por su acrónimo en inglés o leucocitos)** son parte de la defensa del organismo frente a las sustancias extrañas. Responden para combatir las infecciones y son responsables del proceso inflamatorio y de las reacciones alérgicas.
- **Las plaquetas (PLT por su acrónimo en inglés o trombocitos)** son esenciales para la coagulación normal de la sangre.
- **El plasma**, la parte líquida de la sangre, lleva los nutrientes a las células y se lleva los desechos.

## ¿Por qué se saca sangre con tanta frecuencia?

Los exámenes de sangre ofrecen abundante información a los doctores. Dependiendo de los exámenes que se soliciten, su equipo de atención médica puede supervisar su estado y verificar lo siguiente:

- la cantidad de cada tipo de glóbulos
- si sus tratamientos están dando resultado
- los efectos de sus medicamentos
- si su sangre coagula normalmente
- los niveles de electrolitos, minerales, hormonas, oxígeno y dióxido de carbono en su sangre
- si sus órganos y sistemas están trabajando bien
- si tiene una infección

## ¿Cómo se toma una muestra de sangre?

Se puede sacar sangre con una aguja, igual que en un examen de sangre de rutina. Si su tratamiento requiere frecuentes exámenes de sangre, quizás tenga colocados un puerto, una línea central o una línea periférica (PICC por su acrónimo en inglés). En tal caso, se pueden tomar las muestras de sangre desde su puerto o línea.

## Exámenes de sangre

### Panel metabólico completo (CMP por su acrónimo en inglés)

El panel metabólico completo incluye 14 exámenes que brindan a su doctor mucha información. Los exámenes miden los electrolitos, las proteínas, las enzimas hepáticas, y los productos de desecho de los riñones. Los resultados anormales pueden indicar un desequilibrio o problema que puede requerir atención.

| Sustancia medida         | Rango Normal    | Causas de un resultado bajo   | Causas de un resultado alto   |
|--------------------------|-----------------|---|---|
| <b>Albúmina</b>          | 3.5-5.0 g/dL    | Enfermedad hepática, desnutrición, inflamación  | Deshidratación  |
| <b>Sodio (Na)</b>        | 137- 145 mEq/L  | Vomitarse excesivamente. Medicamentos diuréticos o conlito. Beber demasiada agua.   | Hiperventilación. Diarrea intensa. No tomar suficiente agua. Medicamentos (Alka-Seltzer).   |
| <b>Potasio (K)</b>       | 3.4-5.0 mEq/L   | Vómitos prolongados. Diarrea intensa. Medicamentos (antibióticos, diuréticos, esteroides). Dieta baja en potasio.   | Insuficiencia renal. Infección grave. Transfusiones de un banco de sangre almacenada. Dieta rica en potasio.  |
| <b>Glucosa</b>           | 75-125 mg/dL    | Ejercicio. Medicamentos (acetaminofén /Tylenol <sup>(R)</sup> ). Alcohol excesivo. Inanición. Tiroides o glándulas adrenales hipoactivas.   | Falta de ejercicio. Medicamentos (esteroides, estrógeno). Estrés agudo. Ingesta excesiva de alimentos. Tiroides o glándulas adrenales hiperactivas. |
| <b>Cloruro (Cl)</b>      | 100-110 mEq/L   | Vómitos prolongados. Sudoración excesiva. Mala absorción del cloruro. Medicamento diurético. Enfermedad cardíaca (bombeo insuficiente)  | Deshidratación. Diarrea intensa. Hiperventilación. Anemia. Medicamentos con esteroides.   |
| <b>Calcio (Ca)</b>       | 8.4- 10.2 mg/dL | Deficiencia de vitamina D o de magnesio. Deficiencia extrema de calcio en la dieta. Ciertos medicamentos. Alcoholismo. Desnutrición. Insuficiencia renal crónica. Glándula paratiroides con función disminuida. | Exceso de ingesta de vitamina D. Medicamentos. Inmovilización prolongada. Cáncer. Glándula paratiroides con función aumentada.                      |
| <b>Proteínas totales</b> | 6.3-8.2 g/dL    | Desnutrición. Trastorno hepático. Trastorno renal.  | Inflamación crónica. Infección. Trastornos de la médula ósea.   |
| <b>CO2</b>               | 22-30 mEq/L     | Diarrea intensa. Enfermedad renal. Sobredosis de aspirina.  | Vómitos severos. Enfermedad de los pulmones (COPD).   |

| Exámenes renales                                    | Rango Normal                                       | Causas de un resultado bajo  | Causas de un resultado alto   |
|---|--|--|---|
| <b>BUN (Análisis de nitrógeno ureico en sangre)</b> | Hombres: 9-20 mg/dL<br><br>Mujeres: 7-17 mg/dL     | Beber cantidades excesivas de agua.<br>Enfermedad hepática.<br>Desnutrición (rara) | Estrés. Deshidratación. Función hepática disminuida. Insuficiencia cardíaca congestiva.   |
| <b>Creatinina</b>                                   | Hombres: 1.2 mg/dL<br><br>Mujeres: 0.52-1.04 mg/dL | Cualquier trastorno que cause disminución de la masa muscular.                     | Deshidratación. Función hepática disminuida.<br>Daño en los vasos sanguíneos de los riñones.<br>Pielonefritis (infección de los riñones).<br>Complicación de la diabetes. |

| Exámenes hepáticos                                    | Rango Normal                                   | Causas de un resultado bajo                       | Causas de un resultado alto                                       |
|---|--|---|---|
| <b>ALP (examen de sangre de fosfatasa alcalina)</b>   | 38-126 IU/L                                    | Deficiencia de zinc.<br>Transfusión de sangre.    | Enfermedad hepática por obstrucción de las vías biliares.         |
| <b>ALT (examen de sangre de alanina transaminasa)</b> | 11-66 IU/L                                     | <i>No es común y no es motivo de preocupación</i> | Enfermedad /daño del hígado.<br>Obstrucción de las vías biliares. |
| <b>AST (prueba de aspartato aminotransferasa)</b>     | 15-46 IU/L                                     | <i>No es común y no es motivo de preocupación</i> | Enfermedad / daño del hígado.<br>Daños musculares. Alcoholismo.   |
| <b>Bilirrubina</b>                                    | Directo: 0.1-0.6 mg/dL<br>Total: 0.2-1.3 mg/dL | <i>No es común y no es motivo de preocupación</i> | Enfermedad hepática. Anemia hemolítica o perniciosa.              |

## Conteo sanguíneo completo (CBC por su acrónimo en inglés)

El conteo sanguíneo completo consiste justamente en eso, 'contar' cuántos glóbulos y plaquetas hay en su sangre. Su médula ósea fabrica glóbulos blancos, glóbulos rojos y plaquetas. Algunos tratamientos tienen mucho efecto en la capacidad de la médula ósea de crear nuevos glóbulos y plaquetas (*supresión de la médula ósea*). Es muy común que el conteo sanguíneo disminuya durante ciertos tipos de tratamientos. Existen medicamentos que pueden fomentar que la médula ósea fabrique más glóbulos sanguíneos.

## Conteo de glóbulos blancos (WBC por su acrónimo en inglés)

El conteo sanguíneo completo incluye un conteo de los glóbulos blancos.

| Sustancia medida | Rango Normal                 | Causas de un resultado bajo  | Causas de un resultado alto  |
|------------------|------------------------------|--|--|
| <b>WBC</b>       | 4.0-11.0 x10 <sup>9</sup> /L | Medicamentos supresores de la médula ósea o del sistema inmunitario<br>Infecciones intensas. | Infección. Inflamación.<br>Medicamentos (esteroides).<br>Trastornos del sistema inmunitario.<br>Estrés físico o emocional. |

### Glóbulos blancos - Diferencial

El analizador automático de Roswell Park da un conteo diferencial de glóbulos blancos con cada resultado de conteo sanguíneo completo. El conteo diferencial de glóbulos blancos mide la cantidad de cada tipo de glóbulos blancos de la sangre. También puede revelar células anormales o inmaduras. Los 5 tipos de glóbulos blancos que se hallan comúnmente en la sangre son los neutrófilos, los linfocitos, monocitos, eosinófilos y basófilos.

- Los neutrófilos inmaduros, o neutrófilos que se liberaron recientemente de la médula ósea, son *neutrófilos no segmentados*.
- Los neutrófilos maduros son *neutrófilos segmentados* o *segs*.

| Sustancia medida                  | Rango Normal | Causas de un resultado bajo   | Causas de un resultado alto   |
|-----------------------------------|--------------|---|---|
| <b>Neutrófilos</b>                | 40.0 - 79.0% | Supresión de médula ósea.<br>Anemia aplásica.<br>Medicamentos. Quimioterapia.<br>Radioterapia. Infección. | Fumar. Infección bacteriana. Estrés físico. Respuesta inflamatoria. |
| <b>Neutrófilos no segmentados</b> | 0-5 %        |   | Infección   |

| Sustancia medida   | Rango Normal  | Causas de un resultado bajo   | Causas de un resultado alto  |
|--------------------|---------------|---|--|
| <b>Linfocitos</b>  | 20.0 - 45.0 % | Supresión de médula ósea. Medicamentos que inhiben el sistema inmunitario (esteroides). Quimioterapia. Radioterapia. Trastornos autoinmunes | Infecciones virales. Leucemia linfocítica.   |
| <b>Monocitos</b>   | 1.0 – 13.0 %  |   | Enfermedad inflamatoria crónica. Infección parasítica. Tuberculosis. Infecciones virales           |
| <b>Eosinófilos</b> | 0.0 – 6.0 %   | Intoxicación con alcohol. El cuerpo produce esteroides en exceso (cortisol).  | Reacciones alérgicas. Asma. Infección parasítica. Reacciones a fármacos. Trastornos inflamatorios. |
| <b>Basófilos</b>   | 0.0 – 2.0 %   | Medicamentos con esteroides. Reacciones alérgicas. Infecciones agudas.  | Cambio en la función de la médula ósea.  |

### Glóbulos rojos (RBC por su acrónimo en inglés)

Los parámetros que se miden para los glóbulos rojos son los siguientes:

- conteo
- cantidad de proteína que transporta el oxígeno (hemoglobina o HGB)
- la variación de tamaño entre los glóbulos rojos (amplitud de distribución eritrocitaria o RDW).

Los parámetros calculados de los exámenes de glóbulos rojos son:

- el porcentaje de glóbulos rojos en su sangre (HCT- hematocritos)
- el tamaño promedio (volumen corpuscular medio – MCV)
- la cantidad promedio de hemoglobina en un glóbulo rojo (hemoglobina corpuscular media – MCH)

Tener muchos glóbulos rojos circulando en la sangre es una enfermedad denominada *policitemia*.

| Sustancia medida                                      | Rango Normal   | Causas de un resultado bajo   | Causas de un resultado alto                                      |
|---|--|---|--|
| <b>Glóbulos rojos (RBC por su acrónimo en inglés)</b> | Hombres:<br>4.7-6.1<br>X10 <sup>12</sup> /L<br><br>Mujeres:<br>4.2-5.4<br>X10 <sup>12</sup> /L | Supresión de médula ósea. Sangrado. Quimioterapia. Conteo bajo de glóbulos rojos. Deficiencia de hierro, Vitamina B12, o folato (ácido fólico) (B9). Insuficiencia renal. Anemia. | Deshidratación. Fumar. Enfermedad pulmonar. Enfermedad cardiaca. |

| Sustancia medida  | Rango Normal                                       | Causas de un resultado bajo   | Causas de un resultado alto  |
|---|--|---|--|
| <b>Hemo-globina (HGB)</b>   | Hombres 13.5-17.5 g/dL<br>Mujeres 12.5-15.5 g/dL   | El nivel generalmente es igual al nivel de glóbulos rojos (RBC). Las causas son las mismas que en el caso de disminución de los glóbulos rojos. | El nivel generalmente es igual al nivel de los glóbulos rojos. Las causas son las mismas que en el caso de aumento de los glóbulos rojos.              |
| <b>Hemato-critos (HCT)</b><br>El nivel generalmente es igual al nivel de glóbulos rojos.  | Hombres: 38.0 - 52.0 %<br><br>Mujeres: 36-47%      | Las causas son las mismas que en el caso de disminución de los glóbulos rojos.  | Las causas son las mismas que en el aumento de los glóbulos rojos; la más común es la deshidratación.  |
| <b>Volumen corpuscular medio (MCV)</b><br><br><b>Hemo-globina corpuscular media (MCH)</b> | 76.0 - 100.0 fL<br><br>27.0-34.0 picogramos/célula | Causas de un conteo menor de glóbulos rojos: Anemia por deficiencia de hierro.  | Causas de un conteo mayor de glóbulos rojos: Deficiencia de vitamina B12 o de folato (ácido fólico) (B9). Alcoholismo. Anemia hemolítica o perniciosa. |
| <b>Amplitud de distribución de los glóbulos rojos (RDW)</b>                               | 11.5 - 14.5 %                                      | Un valor bajo indica que los glóbulos rojos son de tamaño uniforme<br>Anemia macrocítica  | Valor alto: población mixta de glóbulos rojos pequeños y grandes<br>Deficiencia de hierro.<br>Anemia perniciosa.<br>Transfusión.                       |

## Plaquetas (PLT)

Las plaquetas son esenciales para la coagulación normal de la sangre. Los exámenes de plaquetas incluyen obtener un conteo y exámenes para medir lo siguiente:

- el tamaño promedio de las plaquetas (volumen plaquetario medio o MPV por su acrónimo en inglés)
- la variación en el tamaño de las plaquetas (amplitud de distribución plaquetaria). Tener una cantidad anormalmente baja de plaquetas se denomina trombocitopenia; tener demasiadas plaquetas se denomina trombocitosis.

| Sustancia medida                                  | Rango Normal                | Causas de un resultado bajo   | Causas de un resultado alto   |
|---|-----------------------------|---|---|
| <b>Plaquetas (PLT por su acrónimo en inglés)</b>  | 150-450 x10 <sup>9</sup> /L | Supresión de la médula ósea.<br>Infección viral. Medicamentos (acetaminofén / Tylenol, sulfa)<br>Trastornos por mielodisplasia (MDS). Quimioterapia.<br>Radioterapia. Cirrosis (cicatrización del hígado).<br>Trastornos autoinmunes. | Anemia. Sangrado (hemorragia).<br>Inflamación. Cáncer.<br>Trastorno mieloproliferativo (MPD o MPN: la médula ósea fabrica demasiadas plaquetas). Función disminuida del bazo. |
| <b>Volumen plaquetario medio (MPV)</b>            | 7.2-11.1 fL                 | Un resultado bajo indica que las plaquetas son de tamaño pequeño o son más viejas.  | Un resultado alto indica plaquetas más grandes y más jóvenes.   |
| <b>Amplitud de distribución plaquetaria (PDW)</b> | 25.0-65.0 %                 | Un valor bajo indica que las plaquetas son de un tamaño más uniforme  | Un valor alto indica una variación amplia en el tamaño de las plaquetas   |

### Estudios de coagulación: PT/INR y APTT

La coagulación es una serie de reacciones que ocurren en la sangre. Durante ese proceso, se activan factores de coagulación para formar un coágulo.

Para que ocurra la coagulación normal, debe existir suficiente cantidad de cada factor de coagulación, funcionando debidamente. Si hay muy poco, puede producirse sangrado excesivo, y si hay demasiado, puede producirse una coagulación excesiva.

El estudio de PT (tiempo de protrombina) mide la capacidad general de producir un coágulo en la sangre y el tiempo que tarda un coágulo en formarse.

El estudio de INR (Índice Internacional Normalizado) permite la comparación entre diferentes instituciones para los pacientes que toman warfarina (Coumadin®).

Juntos, los niveles de PT y de INR sirven para vigilar la eficacia de la terapia con warfarina.

El estudio de APTT (tiempo de tromboplastina parcial activada) también evalúa la capacidad de formar coágulos sanguíneos, pero estudia diferentes factores de coagulación que la prueba PT. Se utiliza para monitorear la terapia con heparina.

| Sustancia medida | Rango normal               | Causas de un resultado prolongado (más tiempo para que coagule la sangre)  | Factor que puede afectar los resultados   |
|------------------|----------------------------|--|---|
| <b>PT</b>        | 11.6-13.7 segundos         | Nivel bajo de vitamina K. Factores de coagulación (II, VII, IX, X) insuficientes o defectuosos. Medicamentos anticoagulantes (warfarina). Enfermedad hepática. | Alcohol. Ciertos medicamentos: aspirina, ibuprofeno, estrógenos (anticonceptivos orales)<br>Alimentos / vitaminas ricos en vitamina K*  |
| <b>INR</b>       | Rango terapéutico: 2.0-3.0 |  | Alimentos ricos en vitamina K. Medicamentos (aspirina, ibuprofeno, estrógeno).  |
| <b>APTT</b>      | 23.0-36.0 segundos         | Deficiencia del factor de coagulación XIII o IX<br>Enfermedad hepática severa.<br>Terapia con heparina.  | Nivel alto de hematocritos. Comidas con alto contenido de grasa antes de la extracción de sangre. Muestra de sangre que es muy pequeña. |

\*\*Alimentos ricos en vitamina K: brócoli, lechuga, espinaca, productos de soya, col rizada

B