



Mi Universidad

BIOMETRÍA HEMÁTICA

Amanda Eugenia Torres Zamorano

Parcial III

Biomatemáticas

Dra. Aguilar Velasco Arely Alejandra

Medicina Humana

Segundo Semestre

BIOMETRÍA HEMÁTICA.

❖ ¿Qué es la biometría hemática?

La biometría hemática es uno de los estudios más solicitados por los médicos para evaluar el estado de salud de una persona. También se conoce como hemograma completo, citometría hemática, citología hemática o conteo sanguíneo completo. Este análisis proporciona información valiosa sobre los diferentes componentes de la sangre, como los glóbulos rojos, los glóbulos blancos, las plaquetas, entre otros.

Si te has sometido a una cirugía, iniciado un deporte de alto rendimiento o hecho un chequeo médico amplio, es muy posible que te hayas realizado este estudio.

Obtiene un conteo sanguíneo que permite evaluar información de las células presentes en la sangre, como los glóbulos rojos encargados de transportar oxígeno y los glóbulos blancos que combaten infecciones y plaquetas y detienen hemorragias mediante la formación de coágulos.

❖ ¿Cómo se hace?

La biometría hemática se hace con una muestra de sangre, obtenida del paciente por medio de punción venosa, generalmente en el antebrazo. La sangre obtenida se almacena en un tubo de ensayo que contiene anticoagulante (frecuentemente EDTA o citrato de sodio, según lo solicite el médico tratante). La muestra se envía al laboratorio para su análisis.

Existen dos maneras de efectuar este estudio:

La más común es la automatizada, esta forma utiliza máquinas especializadas para analizar la sangre (citómetros de flujo, que son equipos especializados que tienen la capacidad de medir de manera diferencial los distintos tipos celulares).

Y el segundo método, es el manual, en donde el experto se encarga de hacer estas mediciones de forma análoga, es decir, el técnico toma la muestra de sangre, la diluye en un tubo de ensayo, centrifuga la muestra y separa las células sanguíneas del plasma y por último, realiza un recuento manual de las mismas con ayuda de un microscopio.

❖ ¿Para qué sirve una biometría hemática?

Su principal objetivo es detectar anomalías en los componentes sanguíneos hematológicos, es decir, células y componentes asociados a los glóbulos rojos, blancos y plaquetas, lo que puede indicar la presencia de enfermedades o trastornos sanguíneos. Además, se usa para monitorear el progreso de ciertos tratamientos médicos, permitiendo evaluar la eficacia de los medicamentos.

❖ **Serie roja.**

Eritrocitos y reticulocitos (glóbulos rojos inmaduros).

Los eritrocitos son un tipo de glóbulo sanguíneo (célula de la sangre) que se produce en la médula ósea y se encuentra en la sangre, contienen una proteína llamada hemoglobina, la cual se encarga de transportar el oxígeno de los pulmones a todo el cuerpo.

El procedimiento consiste en medir la cantidad de glóbulos rojos o eritrocitos en un milímetro cúbico de la sangre. La cantidad total se relaciona directamente con las necesidades fisiológicas del individuo. En estado normal, la cantidad de eritrocitos en un individuo varía dependiendo de la altitud en relación con el nivel del mar, de la actividad física, el clima, estado nutricional, el sexo, la edad, entre otros parámetros.

Los reticulocitos son glóbulos rojos en desarrollo, también se les denomina glóbulos rojos inmaduros, se producen en la médula ósea, en pacientes sanos estas células no circulan en el torrente sanguíneo, después de dos días aproximadamente, se convierten en glóbulos rojos maduros. Una biometría hemática no muestra el conteo de reticulocitos, pero si tu médico requiere información sobre ellos, podrá solicitar un estudio complementario

❖ **Evaluación de la serie roja (eritroide).**

Se evalúa tanto por la cantidad de eritrocitos como por su contenido de hemoglobina. Es importante tomar en cuenta que estos parámetros varían de acuerdo con la altura sobre el nivel del mar, la edad y el género del paciente. Por otra parte, los índices eritrocitarios que indican el contenido de hemoglobina por eritrocito y el tamaño de cada uno de ellos, son datos importantes que orientan a las posibles etiologías en pacientes con anemia; estos valores se realizan en una forma muy exacta calculados en equipos automatizados.

La hemoglobina es la proteína contenida en el eritrocito; su principal función es el transporte de O_2/CO_2 de los pulmones a los tejidos y viceversa. En el adulto sano existen de 4.62 a $5.2 \times 10^{12}/L$ de eritrocitos y representan aproximadamente 45% de del volumen sanguíneo circulante cuando se centrifuga la sangre; la proporción que estos guardan con el plasma se conoce como hematocrito. La hemoglobina y el hematocrito variarán de acuerdo con la edad de los niños.

- **Índices hematológicos de acuerdo con la edad.**

Edad	Hb (g/dL)	Hto (%)	VCM (fL)	CHCM (g/%)	Reticulocitos	Leucocitos P ($10^3/mm^3$)	Plaquetas ($10^3/mm^3$)
26-30sem de gestación	13.4	41.5	118.2	37.9	-	4.4	254
32sem	15.0	47	118	32	3-10	-	290
A término (CU)	13.5-16.5	51	108	33	3-7	18.1	290
1-3d	14.5-18.5	56	108	33	1.8-4.6	18.9	192
2 sem	13.4-16.6	53	105	31.4		11.4	252
2m	10.7-11.2	35	95	31.8	0.1-1.7	10.8	
6m	9.4-12.6	36	76	35	0.7-2.3	11.9	
6m-2a	11.1-10.5-	36	78	33		10.6	150-350
2-6a	10.5-12	37	81	34.0	0.5-1	8.5	150-350
6-12	11.5-13.5	40	86	34	0.5-1	8.1	150-350
12-18a							
Hombre	13-14.5	43	88	34	0.5-1	7.8	150-350
Mujer	12-14.0	41	90	34	0.5-1	7.8	150-350
Adulto							
Hombre	13.5-15.5	47	90	34	0.8-2.5	7.4	150-350
Mujer	12-14.0	41	90	34	0.8-4.1	7.4	150-350

Conocer el tamaño de cada eritrocito y su contenido de hemoglobina se logra con los índices eritrocitarios:

- Volumen corpuscular medio. Indica el tamaño y capacidad del eritrocito, y se mide en fentolitros (fL). De acuerdo con el tamaño permite clasificar como normocítica, microcítica o macrocítica.
- Hemoglobina corpuscular media. Indica la cantidad de hemoglobina contenida en un eritrocito y se expresa en picogramos (pg).
- Concentración media de hemoglobina corpuscular. Es el promedio de la concentración de hemoglobina en 100 mL de eritrocitos y se expresa en g/dL. Tanto la hemoglobina corpuscular media como la concentración media de hemoglobina corpuscular permiten clasificar a los eritrocitos como normocrómicos, hipocrómicos, o hiperocrómicos, aunque estos últimos excepcionalmente serán informados.

- La amplitud de distribución eritrocitaria. Representa el coeficiente de variación del volumen de los eritrocitos y es reportado en porcentaje.
- Reticulocitos. Son eritrocitos jóvenes que contienen aún restos de retículo endoplásmico en su citoplasma. Son discretamente más grandes que los eritrocitos maduros en la tinción y sólo se pueden identificar en forma exacta con tinciones supravitales. De mayor utilidad es conocer el número de reticulocitos corregido en relación con el hematocrito de acuerdo con la siguiente fórmula: $\text{hematocrito real} \times \% \text{reticulocitos informados} / \text{hematocrito ideal}$.

La forma normal del eritrocito es la de un disco bicóncavo de aproximadamente 6 micras de diámetro; en algunas condiciones patológicas, como la deficiencia de hierro, los eritrocitos pueden ser muy pequeños (microcitosis) o de un tamaño considerablemente mayor, como en la anemia megaloblástica (macrocitosis) (Cuadro 2). Cuando estas variaciones son identificadas en el frotis de sangre periférica se denomina anisocitosis. Por otra parte, podemos identificar alteraciones en la forma: esquistocitos, drepanocitos, células bipolares, ovalocitos, etc., que son informados como poiquilocitosis, por lo que es importante que en un paciente con anemia, cuando se informa anisocitosis o poiquilocitosis, se debe realizar una revisión cuidadosa del frotis de sangre periférica que será de gran ayuda para orientar el diagnóstico etiológico.

- **Clasificación de las anemias de acuerdo con índices eritrocitarios.**

Microcítica hipocrómica	Deficiencia de hierro Talasemias Intoxicación por plomo Enfermedades crónicas
Macrocítica	Deficiencia de folatos/vitamina B12 Mielodisplasia Enfermedad hepática Quimioterapia Reticulocitosis
Normocítica	Enfermedades crónicas Mieloptisis Síndromes mielo o linfoproliferativos

❖ Serie blanca.

Glóbulos blancos y su conteo diferencial.

Los leucocitos o glóbulos blancos son células de la sangre que se produce en la médula ósea, se encuentran en la sangre y en el tejido linfático. Los leucocitos son parte del sistema inmunitario del cuerpo y ayudan a combatir infecciones y otras enfermedades.

El recuento de glóbulos blancos, también llamado recuento de leucocitos. La médula ósea produce glóbulos blancos y los libera al torrente sanguíneo, estas células forman parte del sistema inmunológico, están involucradas en la defensa del organismo contra infecciones y enfermedades, los glóbulos blancos tienen la capacidad de destruir o inactivar a algunos virus, hongos y bacterias que ingresan al cuerpo.

Cuando una persona se enferma, el recuento de glóbulos blancos es más alto de lo normal. Esto se debe a que el cuerpo libera estas células en mayor cantidad para combatir la infección. Pero si tiene alguna enfermedad como el VIH o el cáncer, el recuento de glóbulos blancos puede disminuir mucho. Lo mismo puede ocurrir si le administran medicamentos que debilitan el sistema inmunitario. Entre estos medicamentos se encuentran los de la quimioterapia.

La biometría hemática reporta el total de glóbulos blancos y adicionalmente, reporta el conteo total de las variantes de los leucocitos, así como su porcentaje, esta información es relevante para realizar diagnósticos diferenciales.

❖ **Plaquetas (serie megacariocítica).**

La biometría hemática, también evalúa el recuento de plaquetas en la sangre, estas son fragmentos de células muy grandes de la médula ósea que se llaman megacariocitos.

Cuando una persona sufre una herida o corte en la piel, los vasos sanguíneos envían una señal a las plaquetas, estas se unen para crear un coágulo y así poder evitar pérdidas de sangre relevantes.

Hay diversos problemas de salud cuando la cantidad de plaquetas es insuficiente o excesiva, conocer el recuento de ellas permite que tu médico pueda diagnosticar o descartar algún padecimiento.

Dado que las plaquetas solo viven en el organismo en promedio 10 días, la médula ósea genera millones de ellas cada día. De manera general se considera que los valores normales de plaquetas oscilan entre 150.000 y 450.000 por microlitro de sangre, varía según la edad, el origen racial y condiciones clínicas. Tu médico es quien cuenta con la formación necesaria para indicarte cuáles son los niveles ideales para ti.

La aparición de moretones (hematomas) y/o sangrado excesivo por un pequeño corte, son datos que debes compartir con tu médico, quien emitirá un probable diagnóstico, tras tu valoración clínica.

Otro de los parámetros que se obtienen con este examen es el análisis del hematocrito y la hemoglobina. El hematocrito es el porcentaje de glóbulos rojos en relación con el volumen total de sangre, mientras que la hemoglobina es una proteína presente en los glóbulos rojos que transporta oxígeno. Estos parámetros son fundamentales para evaluar la capacidad del organismo para suministrar oxígeno a los tejidos.

Los niveles de hemoglobina pueden estar fuera de los límites normales por muchas razones, algunas de ellas son:

- Diferentes tipos de anemia.
- Deficiencia de hierro.
- Enfermedad renal.
- Enfermedad pulmonar.
- Enfermedad del corazón.

La biometría hemática es uno de los estudios más solicitados por los médicos, ya que son marco de referencia para determinar el estado de salud de una persona, así como para medir la efectividad de ciertos medicamentos durante un tratamiento.

Es importante realizar estos análisis con laboratorios certificados que garanticen resultados confiables. Asimismo, la interpretación correcta de los resultados es una tarea exclusiva del profesional de la salud.

❖ **Requisitos para el estudio de biometría hemática.**

El estudio de biometría hemática no suele requerir una preparación especial por parte del paciente. Sin embargo, se recomienda seguir algunas pautas generales para obtener resultados precisos:

- **Ayuno:** En la mayoría de los casos, no se necesita ayunar antes del análisis. Pero si tu médico lo indica, se debe seguir un ayuno de 8 a 12 horas.
- **Medicamentos:** Informa a tu médico sobre los medicamentos que estás tomando, ya que algunos pueden afectar los resultados de la prueba.
- **Hidratación:** Asegúrate de estar bien hidratado antes del análisis, ya que esto facilitará la extracción de sangre.

❖ **Procedimiento de Análisis para la biometría hemática.**

El procedimiento para realizar una biometría hemática es sencillo y rápido:

1. **Extracción de sangre:** Un profesional de la salud tomará una muestra de sangre de una vena, generalmente en el brazo.
2. **Análisis en laboratorio:** La muestra se enviará al laboratorio para su análisis. Allí, se utilizarán técnicas automatizadas para contar y evaluar los diferentes componentes sanguíneos.
3. **Información de resultados:** Una vez completado el análisis, se generará un informe que detalla los valores y resultados obtenidos para cada componente evaluado.

❖ **¿Qué puede detectar el estudio de la biometría hemática?**

La biometría hemática proporciona información valiosa para el diagnóstico, seguimiento y tratamiento de diversas condiciones médicas, entre las que se incluyen:

- **Anemia:** Se puede detectar mediante la disminución de los niveles de hemoglobina y hematocrito.
- **Infecciones:** Un aumento en el recuento de glóbulos blancos puede indicar la presencia de una infección.
- **Trastornos de coagulación:** Valores bajos de plaquetas pueden ser un indicador de problemas de coagulación.
- **Leucemia:** En algunos casos, un recuento elevado y anormal de glóbulos blancos puede sugerir leucemia.
- **Enfermedades inflamatorias:** Se pueden identificar mediante cambios en los valores de glóbulos blancos y otros marcadores inflamatorios.

❖ **¿Qué es lo que mide el estudio de la biometría hemática?**

La biometría hemática mide diversos componentes sanguíneos para obtener información valiosa sobre la salud general del paciente:

- **Hemoglobina:** Se mide en gramos por decilitro (g/dL) y muestra la capacidad de la sangre para transportar oxígeno.

- Hematocrito: Representa el porcentaje de sangre ocupado por glóbulos rojos en el volumen total de sangre.
- Recuento de glóbulos rojos: Expresa la cantidad de glóbulos rojos presentes en un microlitro (μL) de sangre.
- Recuento de glóbulos blancos: Indica la cantidad de glóbulos blancos presentes en un microlitro (μL) de sangre.
- Recuento de plaquetas: Muestra la cantidad de plaquetas presentes en un microlitro (μL) de sangre.

❖ **¿Cómo se interpretan los resultados de la biometría hemática?**

La interpretación de los resultados de la biometría hemática debe ser realizada por un médico o especialista capacitado. Los resultados pueden variar según la edad, el sexo y las condiciones individuales del paciente. Algunos puntos importantes para considerar en la interpretación son:

- Anemia: Se confirma si los valores de hemoglobina y hematocrito están por debajo de los rangos normales.
- Infecciones: Un aumento en el recuento de glóbulos blancos puede indicar una infección bacteriana o viral.
- Trastornos de coagulación: Un recuento bajo de plaquetas puede ser indicativo de problemas de coagulación.
- Leucemia: Un recuento elevado y anormal de glóbulos blancos puede sugerir la presencia de leucemia.

Es importante destacar que los resultados de la biometría hemática deben ser interpretados en conjunto con el historial clínico del paciente y otros exámenes complementarios para obtener un diagnóstico preciso.

COMPONENTES DE LA BIOMETRÍA HEMÁTICA.

1. Glóbulos rojos (eritrocitos):

Son responsables de transportar oxígeno a los tejidos y células del cuerpo.

2. Glóbulos blancos (leucocitos):

Forman parte del sistema inmunológico y ayudan a combatir infecciones y enfermedades.

3. Plaquetas (trombocitos):

Juegan un papel crucial en la coagulación sanguínea, previniendo y deteniendo las hemorragias.

4. Hemoglobina:

Es una proteína en los glóbulos rojos que se encarga de transportar el oxígeno.

5. Hematocrito:

Es el porcentaje de glóbulos rojos en el volumen total de sangre.

6. Recuento de reticulocitos:

Mide la cantidad de glóbulos rojos jóvenes en la sangre, lo cual es útil para evaluar la producción de células rojas.

LÍMITES DE LA MISMA.

❖ Valores.

Los valores normales pueden variar según el laboratorio y las unidades de medida utilizadas. A continuación, se presentan rangos típicos de referencia para adultos:

- Glóbulos rojos (eritrocitos): 4.5 a 5.5 millones/mm³
- Glóbulos blancos (leucocitos): 4,500 a 11,000/mm³
- Plaquetas (trombocitos): 150,000 a 400,000/mm³
- Hemoglobina: 12 a 16 g/dL para mujeres, 13.5 a 18 g/dL para hombres
- Hematocrito: 36% a 46% para mujeres, 41% a 53% para hombres
- Recuento de reticulocitos: 0.5% a 2.5%

Es importante mencionar que los valores normales pueden variar según la edad, el sexo y las condiciones individuales de cada paciente.

❖ Consideraciones y limitaciones de la biometría hemática.

A pesar de su utilidad, la biometría hemática tiene ciertas limitaciones que deben tenerse en cuenta:

- Varianza individual: Los valores normales pueden variar ampliamente entre individuos, lo que hace necesario tener en cuenta las características específicas del paciente.
- Condiciones temporales: Los valores de la biometría hemática pueden verse afectados por factores temporales como el estrés, el ejercicio intenso o la menstruación.
- Interferencias medicamentosas: Algunos medicamentos pueden afectar los resultados de la prueba, por lo que es importante informar al médico sobre cualquier medicación tomada.

❖ **Futuro de la Biometría Hemática.**

La biometría hemática ha sido una herramienta fundamental en la medicina durante décadas, y su importancia solo ha aumentado con los avances tecnológicos. En el futuro, se espera que el análisis automatizado de muestras sanguíneas se vuelva más preciso y rápido, lo que permitirá diagnósticos más tempranos y precisos. Además, es probable que se desarrollen nuevos biomarcadores sanguíneos que proporcionen información adicional sobre la salud y el pronóstico de los pacientes.

Su aplicación en la investigación médica también es fundamental para comprender mejor las enfermedades y desarrollar tratamientos más efectivos. Sin embargo, es importante que los resultados se interpreten adecuadamente por profesionales capacitados, y que se consideren las limitaciones y factores que pueden afectar los valores sanguíneos. Con el continuo avance científico, la biometría hemática seguirá siendo una herramienta invaluable para la atención médica en el futuro.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

1. CHOPO, (25 de octubre del 2023), ¿Qué es la biometría hemática?, CHOPO, recuperado el 29 de octubre del 2024, de: <https://www.chopo.com.mx/blog/que-es-la-biometria-hematica/>
2. N López Santiago, (julio del 2016), La biometría hemática, SciELO, recuperado el 29 de octubre del 2024, de: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0186-23912016000400246
3. Adlaboratorios, (s.f.), Biometría Hemática: La Clave para Comprender tu Salud Sanguínea, Adlaboratorios, recuperado el 29 de octubre del 2024, de: <https://adlaboratorios.com/biometria-hematica-que-es-para-que-sirve/>
4. Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado, (11 de febrero de 2022), GOB MX, ¿Sabes qué debe incluir un chequeo médico anual?, recuperado el 29 de octubre del 2024, de: <https://www.gob.mx/issste/articulos/sabes-que-debe-incluir-un-chequeo-medico-anual>
5. Universidad Veracruzana, (s.f.) GUÍA DE LABORATORIO DE HEMATOLOGÍA, Universidad Veracruzana, recuperado el 29 de octubre del 2024, de: <https://www.uv.mx/qfb/files/2020/09/Guia-de-Hematologia-Laboratorio.pdf>
6. Humancenter, (13 de marzo del 2024), ¿Qué es la Biometría Hemática?, recuperado el 29 de octubre del 2024, de: <https://humancenter.com.mx/biometria-hematica/>