

# Abordaje práctico de las alteraciones hematológicas en la mujer embarazada y el neonato

(2.<sup>a</sup> edición)

**Editor:**

*Dr. Ramon Salinas i Argente*

**Coordinadores:**

*Dr. Gonzalo Artaza Miñano*

*Dra. Laura Castells Vilella*

*Dr. Joan Manel Xiberta i Pons*

Con el aval de:



Sociedad Española de  
Hematología y Hemoterapia



Sociedad Española de Transfusión  
Sanguínea y Terapia Celular



**SETH**

SOCIEDAD ESPAÑOLA DE  
TROMBOSIS Y HEMOSTASIA

# Abordaje práctico de las alteraciones hematológicas en la mujer embarazada y el neonato

(2.<sup>a</sup> edición)

## Editor:

**Dr. Ramon SALINAS I ARGENTE**  
Hospital Universitari Sagrat Cor.  
Grupo Quirónsalud, Barcelona.  
Universidad Internacional de Catalunya

## Coordinadores:

**Dr. Gonzalo ARTAZA MIÑANO**  
Servicio de Hematología y Hemoterapia.  
Hospital Universitario Vall d'Hebron, Barcelona

**Dra. Laura CASTELLS VILELLA**  
Servicio de Pediatría.  
Hospital Quirónsalud del Vallès. Universitat de Barcelona.  
Sant Cugat del Vallès, Barcelona

**Dr. Joan Manel XIBERTA I PONS**  
Servicio de Ginecología y Obstetricia.  
Hospital Universitari General de Catalunya.  
Grupo Quirónsalud, Barcelona

## **Edita**

© del texto: los autores

© de la edición 2024: Ambos Marketing Services, S.L



Carrer de Rosselló, 335 baixos. 08037 Barcelona • info@ambosmarketing.com

Reservados todos los derechos. Ninguna parte de esta publicación puede ser reproducida, transmitida en ninguna forma o medio alguno, electrónico o mecánico, incluyendo fotocopias, grabaciones, descargar o cualquier otro sistema de producción, sin la autorización por escrito de los titulares del copyright.

ISBN: 978-84-125780-6-5 • Depósito legal: B-3099-2024

## **Agradecimiento**

A Nerea Soriano por la cesión de la imagen de portada.

## **Advertencia**

La medicina es un área en constante evolución. Aunque se deben seguir unas precauciones de seguridad estándar, a medida que aumentan los conocimientos gracias a la investigación básica y clínica se hace necesario actualizar los tratamientos así como los fármacos empleados. En consecuencia, se recomienda a los lectores que analicen los últimos datos aportados por la literatura sobre cada medicamento para comprobar la dosis recomendada, la vía y duración de la administración, y las contraindicaciones. Es responsabilidad ineludible del médico determinar la dosis y el tratamiento más indicado para cada paciente en función de su experiencia y del conocimiento de cada caso concreto.

Ni los editores ni los directores asumen responsabilidad alguna por los daños que pudieran generarse a personas o propiedades como consecuencia del contenido de esta obra.

## **La editorial**

# Índice de autores

**ACOSTA DÍEZ, Juan**

*Servicio de Ginecología. Hospital Universitari General de Catalunya.  
Sant Cugat del Vallès, Barcelona*

---

**ARTAZA MIÑANO, Gonzalo**

*Servicio de Hematología y Hemoterapia. Hospital Universitari Vall d'Hebron, Barcelona*

---

**BAGÁN ROBLEDO, Helena**

*Unidad de Diagnóstico Prenatal. Servicio de Ginecología y Obstetricia.  
Hospital Universitari General de Catalunya, Sant Cugat del Vallès, Barcelona*

---

**BARRAL EL GAOU, Yasmina**

*Servicio de Ginecología y Obstetricia. Hospital Clínic de Barcelona.  
Hospital Universitari General de Catalunya, Sant Cugat del Vallès, Barcelona*

---

**BASSAS ARNAU, Lluís**

*Sección de Seminología y Embriología. Fundació Puigvert, Barcelona*

---

**BERRUERO MORENO, Rubén**

*Servicio de Hematología Pediátrica. Hospital Sant Joan de Déu, Barcelona*

---

**BISBE VIVES, Elvira**

*Servicio de Ginecología y Obstetricia. Hospital del Mar/Parc de Salut Mar, Barcelona*

---

**BORRÁS SUÑER, Dolores**

*Servicio de Ginecología y Obstetricia. Hospital Universitari i Politècnic La Fe, Valencia*

---

**CASTELLS SALA, Cristina**

*Banc de Sang i Teixits, Barcelona*

---

**CASTELLS VILELLA, Laura**

*Servicio de Pediatría. Hospital Universitari General de Catalunya.  
Grupo Quirónsalud, Sant Cugat del Vallès, Barcelona*

---

**CASTILLO MORILLO, Cintia**

*Unidad de Patología Neonatal.  
Hospital Universitari General de Catalunya, Sant Cugat del Vallès, Barcelona*

---

**COCO LIZARRAGA, Ainhoa**

*Departamento de Obstetricia, Ginecología y Medicina Reproductiva.  
Hospital Universitario Dexeus, Barcelona. Hospital Universitari General de Catalunya*

---

**DEL RÍO GARMA, Julio**

*Servicio de Hematología y Hemoterapia. Complejo Hospitalario Universitario de Ourense*

---

**ENE, Gabriela Simona**

*Servicio de Hematología y Hemoterapia. Hospital Clínic de Barcelona*

---

**FALCÓN RODRÍGUEZ, María D.**

*Servicio de Hematología y Hemoterapia.*

*Hospital Universitario Materno Infantil de Canarias, Las Palmas de Gran Canaria*

---

**FERNÁNDEZ DOCAMPO, Marta**

*Unidad de Hemostasia y Trombosis. Servicio de Hematología*

*y Servicio de Transfusión. Complejo Hospitalario Universitario A Coruña*

---

**FERNÁNDEZ FERNÁNDEZ, M.<sup>a</sup> Teresa**

*Unidad de Hemostasia y Trombosis. Servicio de Hematología*

*y Servicio de Transfusión. Complejo Hospitalario Universitario A Coruña*

---

**FERNÁNDEZ MOSTEIRÍN, Nuria**

*Servicio de Hematología y Hemoterapia. Hospital Universitario Miguel Servet, Zaragoza*

---

**GARCÍA-ARROBA PEINADO, José**

*Banc de Sang i Teixits. Hospital Universitario de Tarragona Joan XXIII, Tarragona*

---

**GASSIOT RIU, Susanna**

*Laboratorio de Hematología. Servicio de Diagnóstico de Laboratorio.*

*Hospital Sant Joan de Déu, Esplugues de Llobregat, Barcelona*

---

**GÓMEZ SEGUÍ, Inés**

*Servicio de Hematología y Hemoterapia.*

*Hospital Universitari i Politècnic La Fe, Valencia*

---

**GONZÁLEZ NÚÑEZ, Santiago**

*Medicina Maternofetal y Obstetricia. Hospital Universitari Sant Joan de Déu, Barcelona*

---

**GUILLEMAT FONT, Yolanda**

*Servicio de Obstetricia y Ginecología.*

*Hospital Universitari General de Catalunya, Sant Cugat del Vallès, Barcelona*

---

**GUIRADO SAYAGO, Esther**

*Unidad de Patología Neonatal.*

*Hospital Universitari General de Catalunya, Sant Cugat del Vallès, Barcelona*

---

**ISOLA, Ignacio Mario**

*Laboratorio de Hematología. Servicio de Diagnóstico de Laboratorio.*

*Hospital Sant Joan de Déu, Esplugues de Llobregat, Barcelona*

---

**JURADO SEGUER, Judith**

*Servicio de Ginecología y Obstetricia.*

*Hospital Universitari General de Catalunya, Sant Cugat del Vallès, Barcelona*

---

**KERGUELEN FUENTES, Ana**

*Servicio de Transfusión. Hospital Universitario La Paz, Madrid*

---

**LADO CIVÉS, Tamara**

*Unidad de Hemostasia y Trombosis. Servicio de Hematología*

*y Servicio de Transfusión. Complejo Hospitalario Universitario A Coruña*

---

**LÓPEZ ARGUELLO, Eliana Ximena**

*Servicio de Anestesiología y Reanimación. Hospital del Mar/Parc de Salut Mar, Barcelona*

---

**LÓPEZ FERNÁNDEZ, María Fernanda**

*Unidad de Hemostasia y Trombosis. Servicio de Hematología*

*y Servicio de Transfusión. Complejo Hospitalario Universitario A Coruña*

---

**LOZANO ALMELA, María Luisa**

*Servicio de Hematología y Oncología Médica. Hospital Universitario Morales Meseguer.*

*Centro Regional de Hemodonación. Universidad de Murcia. IMIB-Arrixaca. CIBERER, Murcia*

---

**MINGOT CASTELLANO, María Eva**

*Servicio de Hematología y Hemoterapia. Área de Banco de Sangre*

*y Establecimiento de Tejidos. Hospital Universitario Virgen del Rocío, Sevilla*

---

**MILLÓN CAÑO, Juan Antonio**

*Unidad de Hemostasia y Trombosis. Hospital de la Santa Creu i Sant Pau, Barcelona*

---

**MONSALVO SAORNIL, Silvia**

*Servicio de Hematología y Hemoterapia.*

*Hospital Universitario Puerta de Hierro Majadahonda, Madrid*

---

**MUÑOZ SÁNCHEZ, Raquel**

*Servicio de Ginecología y Obstetricia. Hospital Universitari General de Catalunya.*

*Hospital de la Santa Creu i Sant Pau, Barcelona*

---

**NÚÑEZ VÁZQUEZ, Ramiro**

*Servicio de Hematología y Hemoterapia. Hospital Universitario Virgen del Rocío, Sevilla*

---

**OLIVERA SUMIRE, Pável**

*Servicio de Hematología y Hemoterapia. Hospital Universitari Vall d'Hebron, Barcelona*

---

**PAYÀ PANADÉS, Antonio**

*Servicio de Ginecología y Obstetricia. Hospital del Mar/Parc de Salut Mar, Barcelona*

---

**PAYÁN PERNÍA, Salvador**

*Unidad de Eritropatología. Servicio de Hematología y Hemoterapia.  
Hospital Universitario Virgen del Rocío. Instituto de Biomedicina de Sevilla (IBiS/CSIC)*

---

**PÉREZ RODRÍGUEZ, M.<sup>a</sup> Luisa**

*Banc de Sang i Teixits, Barcelona*

---

**PUJAGUT MERCADER, Natzaret**

*Banc de Sang i Teixits, Barcelona*

---

**REMACHA SEVILLA, Ángel Francisco**

*Servicio de Hematología. Hospital de la Santa Creu i Sant Pau. CSUR Eritropatología Hereditaria (Hospital Sant Joan de Déu-Hospital de la Santa Creu i Sant Pau), Barcelona*

---

**RODRÍGUEZ ALIBERAS, Marta**

*Servicio de Inmunohematología. Banc de Sang i Teixits, Barcelona*

---

**ROMERO BHATHAL, Irene**

*Servicio de Anestesiología y Reanimación. Hospital del Mar/Parc de Salut Mar, Barcelona*

---

**ROMÓN ALONSO, Íñigo**

*Servicio de Transfusión. Hospital Universitario Marqués de Valdecilla, Santander*

---

**SALINAS I ARGENTE, Ramon**

*Hospital Universitari Sagrat Cor. Grupo Quirónsalud, Barcelona.  
Universidad Internacional de Catalunya*

---

**SALVADOR ALARCÓN, Cristina**

*Sección de Seminología y Embriología. Fundació Puigvert, Barcelona*

---

**SÁNCHEZ DURÁN, M.<sup>a</sup> Ángeles**

*Unidad de Diagnóstico Prenatal. Hospital Materno-Infantil Vall d'Hebron, Barcelona*

---

**SARRATE GARCÍA, Edurne**

*Laboratorio de Hematología. Servicio de Diagnóstico de Laboratorio.  
Hospital Sant Joan de Déu, Esplugues de Llobregat, Barcelona*

---

**SOULIMAN AULAD, Naul**

*Unidad de Diagnóstico Prenatal. Servicio de Ginecología y Obstetricia.  
Hospital Universitari General de Catalunya, Sant Cugat del Vallès, Barcelona*

---

**SUBIRÀ CASELLES, Maricel**

*Servicio de Hematología y Hemoterapia. Hospital Universitari Sagrat Cor, Barcelona.  
Departamento de Hematología Clínica. Banc de Sang i Teixits de Catalunya*

---





# Índice de contenidos

<b>Prólogo</b>	15
<i>Ramon Salinas i Argente</i>	
<hr/>	
<b>LA GESTANTE, CONCEPTOS BÁSICOS PARA LOS HEMATÓLOGOS</b>	19
<i>Coordinador: José Manel Xiberta Pons</i>	
<hr/>	
<b>Fisiología del embarazo</b>	21
<i>Antonio Payà Panadés</i>	
<hr/>	
<b>Magnitudes fisiológicas del laboratorio de hematología durante la gestación</b>	45
<i>Juan Acosta Díez</i>	
<hr/>	
<b>Qué analíticas debemos solicitar y cuándo</b>	71
<i>Juan Acosta Díez</i>	
<hr/>	
<b>Exploraciones complementarias básicas en la gestante</b>	85
<i>Helena Bagán Robledo, Naul Souliman Aulad, M.<sup>a</sup> Ángeles Sánchez Durán</i>	
<hr/>	
<b>Exploraciones en la gestante de alto riesgo</b>	113
<i>Naul Souliman Aulad, Helena Bagán Robledo, M.<sup>a</sup> Ángeles Sánchez Durán</i>	
<hr/>	
<b>Fertilidad</b>	145
<i>Raquel Muñoz Sánchez, Yasmina Barral El Gaoui, Ainhoa Coco Lizarraga</i>	
<hr/>	
<b>PATOLOGÍA HEMATOLÓGICA EN LA GESTANTE</b>	167
<i>Coordinador: Gonzalo Artaza Miñano</i>	
<hr/>	
<b>Abordaje de la anemia en la gestación. Definición de la anemia en la gestación, anemias carenciales: anemia ferropénica, déficit de B<sub>12</sub> y ácido fólico</b>	169
<i>Maricel Subirà Caselles, Ramón Salinas i Argente</i>	
<hr/>	
<b>Anemias hereditarias y gestación. Anemias hemolíticas adquiridas y gestación</b>	189
<i>Salvador Payán Pernía, Ángel Francisco Remacha Sevilla</i>	
<hr/>	
<b>Insuficiencias medulares: aplasia medular, hemoglobinuria paroxística nocturna</b>	213
<i>María Eva Mingot Castellano, Ramiro Núñez Vázquez</i>	
<hr/>	
<b>La transfusión en la gestante</b>	231
<i>Gabriela Simona Ene</i>	
<hr/>	

<b>Abordaje de la trombocitopenia en la embarazada: trombocitopenia gestacional y trombocitopenia inmune primaria (PTI)</b>	<b>241</b>
<i>María Luisa Lozano Almela</i>	
<b>Abordaje de la trombocitopenia en la embarazada: trombocitopatías en la gestación</b>	<b>263</b>
<i>Nuria Fernández Mosteirín</i>	
<b>Abordaje de la trombocitopenia en la embarazada: síndrome de HELLP, eclampsia, preeclampsia y su repercusión en hematología</b>	<b>281</b>
<i>Yolanda Guillemat Font, Judith Jurado Seguer</i>	
<b>Abordaje de la trombocitopenia en la embarazada: microangiopatías trombóticas (púrpura trombocitopénica trombótica, síndrome hemolítico urémico)</b>	<b>297</b>
<i>Inés Gómez Seguí, Dolores Borrás Suñer, Julio del Río Garma</i>	
<b>Coagulopatías congénitas y gestación</b>	<b>323</b>
<i>M.ª Fernanda López Fernández, Marta Fernández Docampo, Tamara Lado Cives, M.ª Teresa Fernández Fernández</i>	
<b>Antitrombóticos en la gestación: hemostasia de la gestante, fármacos antiagregantes, fármacos anticoagulantes y control de la anticoagulación</b>	<b>357</b>
<i>Juan Antonio Millón Caño</i>	
<b>Trombosis y embarazo: tromboprofilaxis y tratamiento anticoagulante. Trombofilia congénita y adquirida. Otros usos del tratamiento anticoagulante</b>	<b>379</b>
<i>Gonzalo Artaza Miñano, Pável Olivera Sumire</i>	
<b>Manejo/Preparación anestésica de la paciente obstétrica con riesgo de sangrado y/o anemia grave posparto</b>	<b>415</b>
<i>Elvira Bisbe Vives, Eliana Ximena López Arguello, Irene Romero Bhatthal</i>	
<b>Hemopatías malignas. Qué fármacos quimioterápicos se pueden utilizar en la gestación. Qué enfermedades es posible tratar y en cuáles se debe esperar para tratar en la gestación. Cuándo se debe indicar la interrupción del embarazo</b>	<b>447</b>
<i>Gabriela Simona Ene, José García-Arroba Peinado</i>	
<b>Preservación de la fertilidad y quimioterapia</b>	<b>457</b>
<i>Lluís Bassas Arnau, Santiago González Núñez, Cristina Salvador Alarcón, Cristina Castells-Sala, M.ª Luisa Pérez Rodríguez, Natzalet Pujagut Mercader</i>	

<b>PATOLOGÍA FETAL</b>	<b>475</b>
<i>Coordinadora: Laura Castells Vilella</i>	
<b>El neonato como paciente</b>	<b>477</b>
<i>Cintia Castillo Morillo, Esther Guirado Sayago</i>	
<b>Parámetros hematológicos normales en el recién nacido</b>	<b>501</b>
<i>Ignacio Mario Isola, Edurne Sarrate García, Susanna Gassiot Riu</i>	
<b>Abordaje inicial de las citopenias en el recién nacido</b>	<b>521</b>
<i>Ana E. Kerguelen Fuentes, Silvia Monsalvo Saornil</i>	
<b>El feto como paciente. Diagnóstico, tratamiento y prevención de las citopenias fetales/neonatales aloinmunes</b>	<b>547</b>
<i>Íñigo Romón Alonso</i>	
<b>Alteraciones hematológicas hemorrágicas urgentes en el neonato</b>	<b>577</b>
<i>María D. Falcón Rodríguez</i>	
<b>Alteraciones hematológicas trombóticas urgentes en el neonato</b>	<b>607</b>
<i>Rubén Berruero Moreno</i>	
<b>La transfusión neonatal. Exanguinotransfusión</b>	<b>629</b>
<i>Marta Rodríguez Aliberas, Laura Castells Vilella</i>	

# Prólogo

*Ramon Salinas i Argente*

*Hospital Universitari Sagrat Cor. Grupo Quirónsalud, Barcelona.  
Universidad Internacional de Catalunya*



Al fin, tras unos cuantos años, sale a la luz la segunda edición del libro 'Abordaje práctico de las alteraciones hematológicas en la mujer embarazada y el neonato'. La primera diferencia la tenemos en el título y este nos expresa el concepto de la obra. Lo que hemos intentado y creemos que hemos conseguido es un libro práctico que permite abordar aquellas zonas grises de la patología de la mujer embarazada y el neonato con repercusión hematológica.

Para ello, hemos tenido la suerte de disponer de un equipo multidisciplinar, formado por médicos hematólogos, obstetras, neonatólogos y anestesiólogos, que nos ha permitido ver con detalle y desde distintos puntos de vista esta patología compleja que cada vez observamos más en nuestras consultas.

El libro está dividido en tres grandes áreas: la gestante, la patología hematológica de la gestante, y el neonato y el feto como paciente. Ninguno de los tres apartados es de fácil manejo. Hemos intentado que aquellos conceptos sabidos por los distintos especialistas se pudieran transmitir de forma comprensible a aquellos que solo conocemos una de las áreas.

El primer bloque nos habla de la fisiología del embarazo, de cómo hemos de valorar las magnitudes biológicas en la gestante y qué exploraciones se han de realizar sin ser intrusivos, aunque sin dejar de controlar a la paciente. Punto y aparte supone la gestante de riesgo, que merece exploraciones más complejas y en ocasiones de interpretación más difícil.

El segundo bloque, más largo, revisa las alteraciones hematológicas en la mujer embarazada, desde la anemia gestacional hasta la multitud de patologías que se pueden observar en las gestantes: el abordaje de las anemias en la gestación, sean congénitas o adquiridas, y su manejo en la gestante; la transfusión; los problemas de diátesis hemorrágica de trombosis y trombofilia; la trombocitopenia, sea gestacional, por microangiopatía o por eclampsia; sin olvidar cómo se tiene que manejar la anestesia quirúrgica, así como la fertilidad y la quimioterapia.

El tercer bloque está dedicado al neonato y al feto, entendido como un paciente al que se ha de manejar de forma integral; los distintos capítulos nos orientan sobre los parámetros hematológicos normales en el recién nacido, cómo abordar las citopenias aloinmunes, las urgencias hematológicas trombóticas en el neonato, el manejo de la transfusión antenatal y neonatal, y la exanguinotransfusión.

Esperamos que este enfoque transversal de la obra permita a todos los lectores una adecuada comprensión de aquellos aspectos que no pertenecen a su área de trabajo esencial y que sea una obra de consulta para aquellos aspectos que no forman parte de su día a día.



La selección de los temas es obra de un equipo multidisciplinar; seguramente todos habríamos deseado un mayor grado de detalle en algunos de los apartados, pero el amplio temario y el concepto global de la obra no nos permitía profundizar más en determinados aspectos, debido a su extensión.

No puedo ni quiero finalizar sin agradecer a los autores su disposición, pues empezamos con el diseño antes de la pandemia, nos pilló de principio a fin y algunos capítulos ya escritos se tuvieron que reescribir con gran esfuerzo por parte de los autores. Ellos son los verdaderos protagonistas de la obra.

Desde luego, debo también agradecer al equipo editorial su celo, constancia y dedicación, son verdaderamente admirables, sin ellos, estoy seguro de que la obra no habría visto la luz aún.

Asimismo, mi agradecimiento también a Ambos Marketing, empresa editorial que, al proponerles esta aventura, aceptaron sin dilación, a pesar de ser, como les he comentado, una aventura. Espero que en un futuro dispongamos de una tercera edición, eso querrá decir que lo hemos hecho bien. Si es así, espero comunicarme con todos vosotros en poco tiempo.

# Fisiología del embarazo

*Antonio Payà Panadés*

*Servicio de Obstetricia y Ginecología.  
Hospital del Mar/Parc de Salut Mar. Barcelona*



## 1/ Introducción

Durante el embarazo normal, se producen multitud de cambios en el organismo materno, en prácticamente todos los sistemas, destinados a acomodarse al crecimiento de la unidad fetoplacentaria. Estos cambios se inician desde el preciso momento en el que tiene lugar la fecundación y persisten durante el embarazo, regresando paulatinamente al estado preconcepcional durante el puerperio. Es de capital importancia conocer cuáles son estos cambios para poder identificar desviaciones de la normalidad.

Para su estudio, dividiremos las diferentes modificaciones según los aparatos o sistemas:

- ◆ Modificaciones hematológicas.
- ◆ Modificaciones hemodinámicas o cardiocirculatorias.
- ◆ Modificaciones respiratorias.
- ◆ Modificaciones gastrointestinales.
- ◆ Modificaciones nefrourológicas.
- ◆ Modificaciones endocrinometabólicas.
- ◆ Modificaciones musculoesqueléticas.

## 2/ Modificaciones hematológicas

### 2.1. Volemia

El volumen plasmático aumenta de manera precoz; así, entre las semanas 6 y 12 ha aumentado de un 10 a un 15%, expandiéndose rápidamente hasta las semanas 30 a 34. Posteriormente, se estabiliza hasta llegar a término: 37-42 semanas. Se calcula que la ganancia total de la volemia a lo largo del embarazo es de 1.100 a 1.600 mL, lo que comporta un volumen total de plasma de 4.700 a 5.200 mL. Este aumento sería de un 30 a un 50% superior con respecto al volumen pregestacional. ¿Cuál es la finalidad de este aumento?: la expansión del volumen plasmático satisface el aumento de las demandas metabólicas del útero y la placenta, facilita la entrega de nutrientes al feto en desarrollo, así como la eliminación de desechos, protege contra los efectos de las alteraciones del retorno venoso cuando la madre está en posición supina o de pie, y la protege de la pérdida excesiva de sangre durante el parto<sup>(1)</sup>.

El aumento de la volemia se produce en respuesta a un sistema vascular insuficientemente cargado, debido a la vasodilatación sistémica y al aumento de la capacitancia vascular, lo que produce un aumento de la actividad de la renina plasmática y una

reducción del péptido natriurético auricular. La hipótesis de que los cambios vasculares precedan a la expansión del volumen está avalada por la observación de que al aumentar la ingesta de sodio no se produce una mayor expansión del volumen. El aumento de la volemia se acompaña de una retención de 900 a 1.000 mEq de sodio y de 6 a 8 L de agua, distribuidos entre el feto, el líquido amniótico y los espacios intra- y extracelulares.

## **2.2. Eritropoyesis, leucopoyesis**

Debido al aumento de los niveles de eritropoyetina de hasta un 50%, la masa de eritrocitos comienza a aumentar a las 8-10 semanas de gestación, alcanzando niveles del 20 al 30% más altos que en las mujeres no embarazadas al final del embarazo, acompañándose de un ligero aumento en el volumen corpuscular medio (VCM). Sin embargo, este aumento en la masa de eritrocitos es menor que el aumento del volumen plasmático, lo que contribuye a una anemia de tipo dilucional, la denominada anemia fisiológica del embarazo.

La vida media de los glóbulos rojos disminuye ligeramente durante el embarazo normal. Los niveles de 2,3-difosfoglicerato de los hematíes (2,3-DPG) permanecen elevados; esto hace que se produzca una menor afinidad por el oxígeno (desplazamiento de la curva de disociación de la oxihemoglobina  $\text{-Hb-O}_2\text{-}$  hacia la derecha), lo que, combinado con una baja presión parcial de  $\text{CO}_2$  debida al aumento del volumen minuto en la ventilación, facilita el transporte de oxígeno a través de la placenta y hacia los hematíes fetales.

El aumento en la masa de glóbulos rojos requiere un mayor aporte de hierro, de folato y de vitamina  $\text{B}_{12}$ ; por lo tanto, las mujeres con deficiencias en estos nutrientes es probable que desarrollen una anemia más grave. En una gestación de un solo feto, los requerimientos maternos totales de hierro se sitúan cerca de los 1.000 mg: aproximadamente 300 mg para el feto y la placenta, y aproximadamente 500 mg para el aumento de la masa eritrocitaria. A través del intestino, la orina y la piel se pierden los 200 mg restantes. Al igual que ocurre con el hierro, se produce un aumento en el requerimiento de folatos y, por lo tanto, un mayor riesgo de que se produzca su déficit. Este aumento en la demanda se supera con creces con una mayor ingesta diaria (400 a 800  $\mu\text{g}$ ) recomendada para la prevención de los defectos del tubo neural.

Tanto la Organización Mundial de la salud (OMS) como los Centros para el Control y Prevención de Enfermedades (CDC) definen la anemia durante la gestación cuando la cifra de hemoglobina se sitúa por debajo de los 11 g/dL (hematocrito  $< 33\%$ )<sup>(2)</sup>.

Tal y como se produce con los eritrocitos, durante el embarazo ocurre también un aumento en la cifra de leucocitos. El recuento de neutrófilos inicia su incremento durante el segundo mes de embarazo, alcanzando una meseta en el segundo o tercer trimestre, pasando de 9.000 a 15.000 células/ $\mu\text{L}$ . Se han comunicado algunas series de pacientes en las que, durante el trabajo de parto, la cifra de leucocitos ascendía hasta 16.000 células/ $\mu\text{L}$ , llegando a valores de hasta 29.000 células/ $\mu\text{L}$ . De todos modos, es recomendable realizar una evaluación clínica de toda gestante con recuentos leucocitarios por encima de 20.000 células/ $\mu\text{L}$ . La presencia de formas jóvenes de la serie blanca (bandas) se ha observado a medida que avanza el embarazo e, incluso, se puede encontrar un pequeño número de mielocitos y metamielocitos en la sangre periférica. Los cuerpos de Döhle (inclusiones citoplasmáticas azuladas de los granulocitos) son un hallazgo frecuente en gestantes. En la gestación normal no hay cambios en la cifra absoluta de linfocitos, el recuento de monocitos es estable, los basófilos pueden disminuir ligeramente y los eosinófilos aumentar muy discretamente.

### 2.3. Plaquetas

El recuento de plaquetas disminuye a lo largo del embarazo, pero se mantiene dentro del rango de la normalidad (150.000 a 300.000 plaquetas/ $\mu\text{L}$ ), volviendo a las cifras previas al embarazo varias semanas tras el parto<sup>(3)</sup>.

### 2.4. Coagulación y fibrinólisis

El embarazo normal se caracteriza por ser un estado protrombótico. Durante el embarazo, asistimos a un marcado aumento en algunos de los factores de la coagulación, a una reducción de la fibrinólisis y a un aumento de la reactividad plaquetaria. Como consecuencia, existe un mayor riesgo de complicaciones tromboembólicas. Si bien estos cambios aumentan el riesgo de trombosis, no son en sí mismos una indicación para su tratamiento<sup>(4,5)</sup>.

Las pruebas de la coagulación suelen encontrarse dentro de los rangos de la normalidad. Los cambios que se producen en el sistema de la coagulación-fibrinólisis son los siguientes:

- ◆ Incremento de los factores procoagulantes:
  - El fibrinógeno, los factores II, VII, VIII, X, XII y XIII aumentan en un 20 a un 200%.
  - El factor prohemostático de von Willebrand (FvW) puede aumentar sustancialmente desde el inicio del embarazo de 2 a 4 veces a lo largo del embarazo, alcanzando su punto máximo dentro de las 24 horas posteriores al parto y volviendo a los valores basales un mes después del parto.

