

CESAR FELIPE MORALES SOLIS

DR. YANETH ORTIZ ALFARO

CRECIMIENTO Y DESARROLLO

PLATAFORMA

7

PASIÓN POR EDUCAR

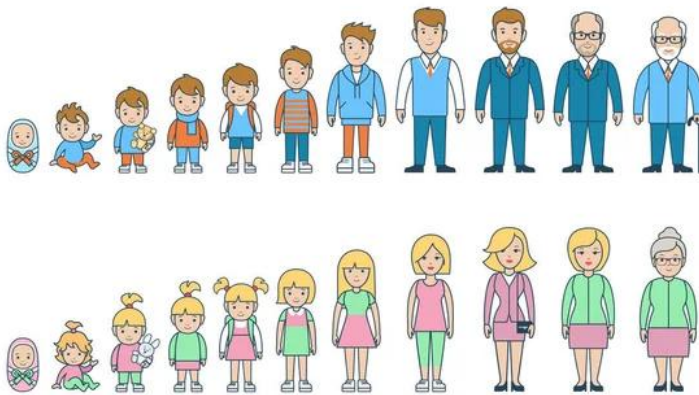
A

Comitán de Domínguez Chiapas a 12 de septiembre de
2025

GENERALIDADES DEL CRECIMIENTO Y DESARROLLO BIOLÓGICO

Definiciones fundamentales

Cuando se habla de crecimiento, se hace referencia a un fenómeno estrictamente biológico que consiste en el aumento progresivo de la masa corporal. Este aumento se produce gracias a dos mecanismos principales: por un lado, el incremento en el número de células y, por otro, la expansión en el tamaño de cada una de ellas. Se trata de un proceso que puede medirse con relativa facilidad a través de indicadores antropométricos como el peso, la talla y el perímetro cefálico. El crecimiento tiene lugar de manera continua desde la concepción hasta la adolescencia, y se manifiesta con cambios muy notorios en las proporciones corporales del individuo. Un ejemplo ilustrativo de esto es que, al momento del nacimiento, la cabeza de un recién nacido representa alrededor de una cuarta parte de su estatura total, mientras que en el adulto dicha proporción disminuye hasta llegar a un octavo. Este simple dato refleja la magnitud de las transformaciones que ocurren durante la infancia y la niñez.



El desarrollo, en cambio, no se limita a la dimensión física, sino que involucra procesos de maduración y diferenciación progresiva que se traducen en la adquisición de habilidades cada vez más complejas. Dichas habilidades abarcan múltiples áreas: la motricidad fina y gruesa, las conductas

adaptativas relacionadas con la autonomía personal, las interacciones sociales, la capacidad de comunicarse y las destrezas cognitivas que permiten resolver problemas y comprender el entorno. El desarrollo, por lo tanto, es un trayecto que se apoya tanto en bases biológicas como en factores culturales, y que empuja al ser humano hacia niveles más sofisticados de organización y funcionamiento.

Ambos conceptos se rigen por propiedades básicas: tienen una dirección definida, avanzan a una velocidad que varía según la etapa de la vida, presentan un ritmo propio en cada persona y siguen una secuencia que respeta un orden constante.

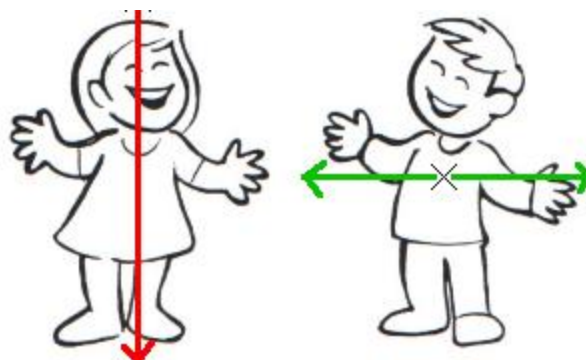
Características universales del crecimiento y desarrollo

A pesar de la diversidad cultural, social y genética de la especie humana, el crecimiento y el desarrollo siguen patrones universales que permiten prever la manera en que ocurren las transformaciones corporales y conductuales en los niños. Aunque cada individuo avanza a su propio ritmo, lo hace siempre dentro de un marco común que posibilita identificar lo normal y lo patológico.



El crecimiento sigue la direccionalidad céfalo-caudal, que implica que el control motor y la maduración ocurren primero en la cabeza y progresivamente en dirección hacia los pies.

A la vez, se observa la direccionalidad próximo-distal, que significa que las habilidades motoras se consolidan primero en el eje central del cuerpo y luego en las extremidades más distales, como los dedos de manos y pies.



El proceso mantiene una secuencia invariable de logros: ningún niño puede correr sin haber aprendido previamente a caminar, ni caminar sin antes sostenerse en pie. Aunque los tiempos varían, el orden nunca se altera.

Otro rasgo importante es la variabilidad en la velocidad. Durante la vida intrauterina, en el primer año de vida y en la adolescencia el ritmo de crecimiento es acelerado; en cambio, en la infancia intermedia se observa un enlentecimiento.

El ritmo individual hace que cada niño avance de forma particular dentro de los parámetros considerados normales. Esto explica por qué algunos pequeños caminan a los 10 meses y otros a los 14, sin que ello implique necesariamente un problema.

Finalmente, es necesario resaltar que se trata de un fenómeno integral: no es posible reducir el crecimiento y desarrollo únicamente a la esfera corporal. Cada avance está íntimamente ligado a lo cognitivo, lo emocional y lo social, conformando un proceso global e interdependiente.

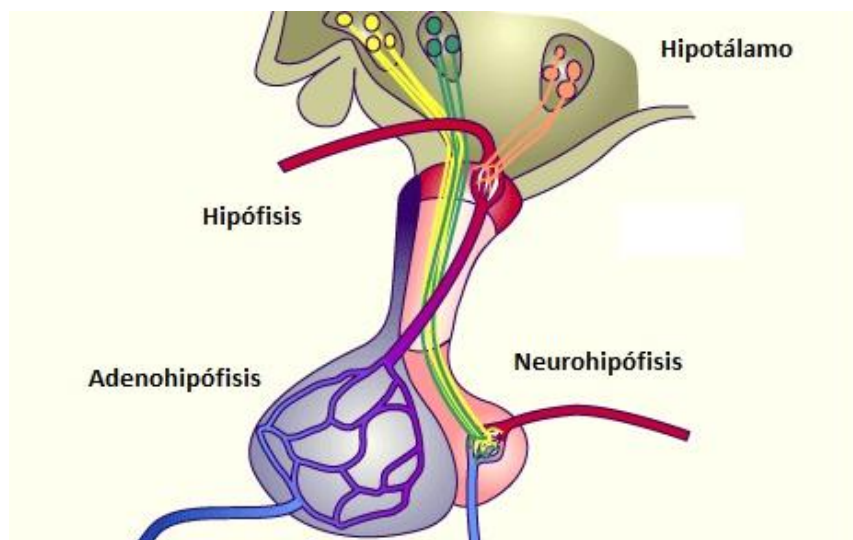
Factores determinantes del crecimiento y desarrollo

El crecimiento y desarrollo humano dependen de la interacción constante de tres grupos de factores: genéticos, neuroendocrinos y ambientales.

Los factores genéticos constituyen el punto de partida y determinan el potencial máximo de cada persona. La herencia marca la velocidad de crecimiento, la edad de aparición de la pubertad y las características de maduración ósea y dental. Un ejemplo claro es la baja estatura familiar: en estos casos el niño hereda un patrón de crecimiento más reducido, sin que exista una enfermedad asociada. Las diferencias entre etnias también son un reflejo del papel de la genética, como lo demuestra la mayor talla en poblaciones nórdicas frente a la baja estatura de comunidades pigmeas.

Los factores neuroendocrinos ejercen un control preciso sobre el crecimiento a través de la acción de hormonas. La hormona del crecimiento (GH) es indispensable para la estimulación de huesos y tejidos; su déficit se traduce en talla baja, mientras que su exceso puede producir

gigantismo o acromegalia. Las hormonas tiroideas son esenciales para el metabolismo y la maduración cerebral; la carencia de ellas desde el nacimiento, si no se detecta y trata precozmente,



conduce a retraso mental irreversible. La insulina asegura la correcta utilización de los

nutrientes, siendo fundamental para sostener el crecimiento. Todo esto se encuentra coordinado por el sistema nervioso central, que enlaza lo físico con el desarrollo psicomotor y cognitivo.

Finalmente, los factores ambientales abarcan el entorno nutricional, afectivo, social y cultural. Una alimentación inadecuada ocasiona desnutrición y retraso de talla, mientras que la estimulación temprana, el afecto y la estabilidad emocional potencian un desarrollo integral. En contraste, la privación psicosocial, como ocurre en niños



institucionalizados, puede generar retraso del crecimiento aun cuando la alimentación sea adecuada. El nivel socioeconómico y educativo de la familia también influye en la salud y en la calidad de atención que recibe el niño.

Fases del crecimiento y desarrollo

En el primer año de vida, el crecimiento es vertiginoso: el lactante triplica el peso con el que nació y aumenta aproximadamente 25 centímetros de talla. En este tiempo, adquiere hitos importantes como sostener la cabeza, sentarse, gatear y, finalmente, caminar con apoyo. Aparecen las primeras palabras y la capacidad de reconocer a sus cuidadores.

Entre uno y tres años, el crecimiento disminuye en velocidad. El niño aumenta entre 3 y 4 kilogramos y entre 12 y 14 centímetros en total durante este periodo. Se fortalece la autonomía: aprende a alimentarse con cuchara, a señalar sus necesidades fisiológicas, a desvestirse y a explorar con mayor movilidad. Es la etapa en la que florece el juego simbólico y se consolidan las bases de la independencia.

De los tres a seis años, el crecimiento mantiene un ritmo estable. Hasta la pubertad, el niño puede ganar alrededor de 25 kilogramos y 50 centímetros adicionales. En esta etapa perfecciona la motricidad fina como dibujar, recortar o escribir, desarrolla la capacidad de clasificar, contar y seguir instrucciones, e inicia la socialización escolar.

Importancia de la vigilancia del crecimiento y desarrollo

La evaluación periódica del crecimiento y del desarrollo constituye una herramienta indispensable en la práctica pediátrica. El control de parámetros simples como el peso y la talla ofrece una visión bastante precisa del estado de salud y bienestar de un niño. A través

de este seguimiento, es posible detectar de manera temprana alteraciones que, si no se corrigen a tiempo, pueden tener repercusiones duraderas. Así, desviaciones como la obesidad, la desnutrición o los retrasos en la adquisición de hitos del desarrollo no pasan desapercibidas, y se pueden implementar intervenciones oportunas que reduzcan el riesgo de complicaciones posteriores.

El pediatra, en conjunto con los profesionales de la educación, cumple un papel fundamental en este proceso, no solo como vigilante de la salud, sino como orientador de las familias. De esta manera, la detección precoz de anomalías permite poner en marcha planes de tratamiento, apoyo y estimulación que aseguran que cada niño alcance su máximo potencial en términos físicos, emocionales, sociales y cognitivos.

Primera y segunda infancia

La infancia representa una de las etapas más trascendentales del ciclo vital. Durante este tiempo, el organismo humano experimenta una reorganización profunda que sienta las bases de su desarrollo futuro. Los especialistas suelen dividir este periodo en dos grandes momentos: la primera infancia, que comprende aproximadamente de los dos a los seis años, y la segunda infancia, que se extiende desde los seis hasta los doce años.

Primera infancia

Entre los dos y los seis años de vida, el cuerpo del niño experimenta un notable cambio en su constitución física. El pequeño va dejando atrás la apariencia redondeada del lactante y



adquiere un aspecto más esbelto y ágil. El ritmo de crecimiento en este periodo es constante: cada año aumenta en promedio dos kilogramos de peso y alrededor de siete centímetros de estatura. Para cuando alcanza los seis años, el niño mide aproximadamente 117 centímetros y pesa unos 20 kilogramos. Estas transformaciones reflejan una progresiva armonización en las proporciones corporales, lo que contribuye a la pérdida del aspecto infantil.

Al mismo tiempo, la osificación de los cartílagos y el crecimiento cerebral constante permiten un mayor control motor. La lateralización cerebral, es decir, la especialización de ciertas funciones en uno de los hemisferios, también se manifiesta en este periodo. En consecuencia, las destrezas motrices gruesas y finas se perfeccionan: los niños logran correr, saltar, lanzar objetos, atrapar pelotas, dibujar, manipular pequeños utensilios y emplear herramientas básicas con creciente precisión.

Desde el punto de vista cognitivo, la primera infancia se caracteriza por la aparición de la representación simbólica. Esto significa que los niños adquieren la capacidad de transformar objetos, personas o situaciones en símbolos, lo que amplía enormemente sus posibilidades de pensamiento y juego. Empiezan a comprender nociones relacionadas con el tiempo y las secuencias, aunque su razonamiento todavía se mantiene en un plano concreto, egocéntrico e irreversible. Además, presentan dificultades para clasificar o establecer relaciones espaciales complejas, lo cual es propio de la etapa.

En esta etapa, la memoria avanza en su maduración. Los niños son hábiles para reconocer, pero todavía carecen de estrategias sofisticadas para recordar de forma autónoma. Por ello, dependen en gran medida de la repetición y de la ayuda externa para retener información.

Uno de los logros más significativos de esta etapa es la expansión del lenguaje. El vocabulario se enriquece, la capacidad de expresarse se fortalece y, gracias a ello, los niños empiezan a interiorizar valores sociales, normas de convivencia y reglas de cortesía. La comunicación oral no solo amplía el pensamiento, sino que facilita la interacción con los demás y potencia el aprendizaje colectivo.

En el terreno emocional y social, la primera infancia se caracteriza por la necesidad de encontrar un equilibrio entre la autonomía incipiente y la dependencia afectiva hacia los padres. La socialización se convierte en un elemento esencial: al interactuar con otros niños, los pequeños aprenden a compartir, a cooperar y a regular su conducta. Incluso, los

compañeros imaginarios desempeñan un papel importante, ya que permiten ensayar roles y habilidades sociales en un entorno seguro.

El juego ocupa un lugar central en esta etapa. Más allá de ser un simple pasatiempo, constituye un medio de desarrollo físico, cognitivo y emocional. A través del juego, los niños experimentan, ensayan conductas, canalizan emociones y aprenden a diferenciar entre lo real y lo imaginario. Asimismo, interiorizan normas culturales y sociales, lo que convierte al juego en una herramienta formativa de gran relevancia.

Segunda infancia

La segunda infancia, también denominada niñez media, se extiende aproximadamente desde los seis hasta los doce años. A diferencia de la etapa anterior, el crecimiento físico en esta fase es más lento y constante. Un niño de seis años suele pesar unos 20 kilogramos y medir alrededor de un metro, y a partir de ahí sigue un patrón de desarrollo regular que lo llevará al umbral de la adolescencia. No obstante, factores genéticos, nutricionales y ambientales introducen variaciones importantes.

Uno de los cambios más visibles en esta etapa es el recambio dentario. Los dientes de leche comienzan a caerse y son reemplazados por la dentición permanente. A la vez, el cuerpo se alarga, se ensancha y adquiere proporciones más maduras. El fortalecimiento muscular y óseo incrementa la resistencia física, lo que permite realizar actividades más exigentes.

Las habilidades motoras gruesas y finas alcanzan un nivel avanzado. Los niños son capaces de andar en bicicleta, nadar, bailar, escribir con mayor fluidez o tocar un instrumento musical. La práctica de deportes de equipo cobra especial relevancia



porque, además de perfeccionar la coordinación física, enseña valores como la cooperación, el respeto a las reglas y la importancia del trabajo en grupo.

En el plano cognitivo, la segunda infancia coincide con la etapa de las operaciones concretas descrita por Piaget. Los niños logran realizar operaciones mentales reversibles, clasificar, ordenar y comprender relaciones lógicas sobre el mundo material. Asimismo, desarrollan estrategias de memoria más elaboradas, como el repaso, la organización de la información y la elaboración semántica.

La escolarización formal se convierte en el eje de esta etapa. La lectura, la escritura y las matemáticas son herramientas fundamentales para el aprendizaje y la integración en el sistema educativo.

En lo social, los niños amplían de manera significativa su círculo interpersonal. La aceptación por parte del grupo de pares cobra gran importancia, y la autoestima se ve influenciada por la popularidad o el rechazo. Las amistades se vuelven más profundas y duraderas, y se afianzan las nociones de justicia, equidad y cooperación. Además, la cognición social evoluciona: los niños comienzan a comprender mejor las intenciones y emociones de los demás, lo que les permite desarrollar empatía y fortalecer las relaciones colectivas.

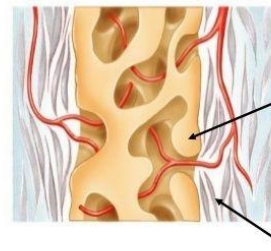
Cambios físicos y fisiológicos en la niñez

La niñez se caracteriza por ser una etapa de crecimiento sostenido y de intensas transformaciones fisiológicas que no siempre son visibles a simple vista. No solo aumentan la talla y el peso, sino que se reorganizan múltiples sistemas corporales en paralelo, adaptándose a las demandas funcionales de un organismo en desarrollo.

Desde el punto de vista esquelético, el crecimiento longitudinal de los huesos y la modelación ósea resultan esenciales no solo para ganar estatura, sino también para dotar al cuerpo de la resistencia mecánica necesaria y de la capacidad de adaptación a las cargas físicas. Este proceso depende de la interacción entre dos mecanismos de formación ósea: la osificación intramembranosa y la osificación endocondral.

La osificación intramembranosa consiste en la transformación directa del tejido mesenquimatoso en hueso. Es el mecanismo predominante en la formación de los huesos planos, como los del cráneo y la clavícula. En este proceso, las células mesenquimatosas se diferencian en osteoblastos, los cuales producen una matriz orgánica no mineralizada conocida como osteoide. Posteriormente, dicho osteoide se mineraliza, atrapando a los osteoblastos y transformándolos en osteocitos. De esta manera se forma tejido óseo esponjoso que, con el tiempo, se compacta hasta convertirse en hueso cortical. El periostio, una membrana que recubre el hueso, contribuye al crecimiento en grosor y a la consolidación de la corteza ósea.

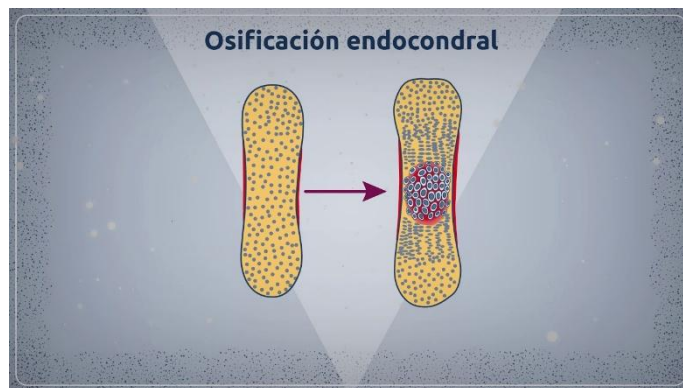
Osificación Intramembranosa



El osteoide acumulado entre los vasos sanguíneos embrionarios, da origen a trabéculas de hueso esponjoso.

El mesenquima en la cara ósea se condensa para diferenciarse en periostio

La osificación endocondral, por su parte, es la vía predominante en la formación de los huesos largos como el fémur, la tibia o el húmero. El proceso comienza con un molde de cartílago hialino originado a partir de condrocitos derivados de células mesenquimales. En el centro del cartílago, los condrocitos aumentan de tamaño, la matriz se calcifica y, debido a la falta de nutrientes, estas



células mueren. El área se invade por vasos sanguíneos que llevan células osteogénicas, las cuales depositan hueso en el centro de la diáfisis, dando origen al centro de osificación primaria. Después del nacimiento aparecen los centros de osificación secundarios en las epífisis, y el crecimiento longitudinal continúa mientras las placas epifisarias permanecen activas. Estas placas, compuestas por zonas de reserva, proliferación, hipertrofia y osificación, son responsables de la longitud final de los huesos.

En este proceso participan tres tipos celulares principales. Los osteoblastos son responsables de la formación de hueso, produciendo osteoide y regulando la actividad de

los osteoclastos mediante factores como RANKL y osteoprotegerinas. Los osteoclastos, derivados de la línea hematopoyética, son células multinucleadas que degradan tanto la matriz mineral como la orgánica. Finalmente, los osteocitos, que son osteoblastos maduros atrapados en la matriz, funcionan como sensores mecánicos, detectando las cargas físicas y coordinando la remodelación ósea para reforzar las zonas sometidas a mayor esfuerzo.

El metabolismo mineral, la endocrinología y la hematopoyesis también se ven implicados. La vitamina D y el calcio son indispensables para la mineralización normal de la placa de crecimiento. Su deficiencia provoca raquitismo, caracterizado por una alteración en la calcificación que conduce a deformidades óseas y debilidad estructural. Además, las lesiones traumáticas que afectan la placa de crecimiento, como las fracturas tipo Salter-Harris, pueden alterar el crecimiento longitudinal y dar lugar a deformidades irreversibles, lo que subraya la importancia de la prevención y el diagnóstico precoz de las lesiones en esta etapa.

Trastornos del crecimiento y desarrollo

Desnutrición

En la práctica pediátrica, la desnutrición no siempre se debe a la falta de alimentos, sino que con frecuencia está vinculada a enfermedades que limitan la absorción o utilización de los nutrientes. En países industrializados, este fenómeno suele aparecer en el contexto de patologías crónicas o durante hospitalizaciones prolongadas cuando no se implementan estrategias de soporte nutricional adecuadas. Se estima que entre un 4 % y un 29 % de los niños hospitalizados presentan desnutrición aguda, y hasta un 17 % cursan con



desnutrición crónica. Los pacientes con cáncer, fibrosis quística, enfermedades renales o intestinales, así como aquellos en estado crítico, son especialmente vulnerables.

La desnutrición orgánica se produce cuando existe una enfermedad de base que

impide el aprovechamiento adecuado de los nutrientes, a pesar de que el niño reciba alimentos. Ejemplos son las cardiopatías congénitas, la insuficiencia renal o las infecciones crónicas. En estos casos, el abordaje debe incluir tanto el tratamiento de la enfermedad subyacente como una intervención nutricional especializada.

La desnutrición inorgánica, en cambio, se origina por factores externos, como la pobreza, el abandono, la negligencia o las prácticas inadecuadas de alimentación. En estos casos, la recuperación suele ser posible mediante programas de apoyo social, educativo y nutricional que garanticen tanto el acceso a alimentos como un entorno emocional adecuado.

Se distinguen dos formas principales: la desnutrición aguda, caracterizada por pérdida de peso con talla relativamente preservada, y la desnutrición crónica, en la cual además de la pérdida de peso se afecta la estatura, generando baja talla. Cuando la desnutrición ocurre en los primeros dos años de vida y se prolonga en el tiempo, las consecuencias neurológicas son particularmente graves, con retrasos cognitivos y alteraciones conductuales.

La evaluación nutricional debe incluir una historia clínica completa, la interpretación de curvas de crecimiento, la exploración física detallada y mediciones antropométricas (peso, talla, índice de masa corporal, pliegues cutáneos y perímetro craneal). Estas medidas se comparan con patrones internacionales de la OMS mediante percentiles y puntuaciones Z. En algunos casos, se complementan con estudios de laboratorio y densitometría ósea.

Desnutrición aguda infantil

La desnutrición aguda infantil (DAI) afecta principalmente a niños menores de cinco años y representa una de las principales causas de mortalidad infantil a nivel global. Se manifiesta como un déficit de peso en relación con la talla o longitud, consecuencia de un balance energético negativo asociado a deficiencia calórico-proteica y de micronutrientes.

Los signos clínicos son variados. En general, se observa pérdida de peso, retraso del crecimiento, fatiga y debilidad muscular. El edema nutricional es característico de la desnutrición aguda grave: aparece de forma bilateral, comenzando en los pies y ascendiendo; se confirma al presionar la piel y observar la fóvea. También pueden presentarse alteraciones dermatológicas y capilares como el signo de la bandera (cabello frágil, seco y despigmentado en bandas), dermatitis simétrica por déficit de zinc o niacina,

así como lesiones oculares (xeroftalmia, manchas de Bitot, ceguera nocturna) por carencia de vitamina A. En la esfera hematológica y neurológica, pueden aparecer anemia, glositis, ataxia e hiporreflexia en casos de déficit vitamínico.

Desnutrición proteico-energética: marasmo y kwashiorkor

La desnutrición proteico-energética constituye un espectro clínico en el que destacan dos entidades principales: el marasmo y el kwashiorkor.

El marasmo aparece como resultado de una deficiencia prolongada tanto de proteínas como de energía. Los niños afectados presentan un aspecto extremadamente delgado, con pérdida notable de masa muscular y tejido adiposo. La piel se torna seca y arrugada, los huesos se hacen prominentes y no hay presencia de edema. El crecimiento lineal y el desarrollo psicomotor se encuentran retrasados, y la inmunidad se debilita, lo que aumenta la frecuencia de infecciones.



El kwashiorkor, en cambio, se relaciona con un déficit principalmente proteico. Se caracteriza por edema bilateral, hepatomegalia con infiltración grasa, dermatosis típicas con hipopigmentación, cabello frágil y despigmentado, abdomen distendido y apatía generalizada. La susceptibilidad a infecciones es



mayor que en el marasmo, y el riesgo de mortalidad es considerablemente más alto.

La diferencia fundamental entre ambas formas radica en la capacidad de adaptación del organismo. En el marasmo, el cuerpo ajusta el metabolismo a la escasez energética movilizando reservas; en el kwashiorkor, esa adaptación falla, lo que provoca edema y complicaciones metabólicas graves.

Bibliografías:

- Craig, G. J. (1997, 2009), Hoffman, L. (1996), Kail, R. V., & Cavanaugh, J. C. (2011), Morales (2008), Morris, C. G. (1997), Rice, F. P. (1997), & Sarason, I. G. (1997). Las etapas del desarrollo.
- Breeland G, Sinkler MA, Menezes RG. Embriología, Osificación Ósea. StatPearls, 2025.
- Martínez Costa, C., & Cortés Mora, P. (2023). Desnutrición relacionada con la enfermedad. Cribado nutricional. Asociación Española de Pediatría.
- Ferreira, D. N., Granado, K. A. C. S., Hortencio, T. D. R., & Nogueira, R. J. N. (2025). Retardo de crecimiento: propuesta de abordaje diagnóstico. Archivos Argentinos de Pediatría.