

ODALIS GUADALUPE GARCÍA LÓPEZ

DRA. YANET ORTIZ ALFARO

CRECIMIENTO Y DESARROLLO BIOLÓGICO

PLATAFORMA: RESUMEN

7

PASIÓN POR EDUCAR

A

Comitán de Domínguez Chiapas a 11 de septiembre de 2025

GENERALIDADES DEL CRECIMIENTO Y DESARROLLO BIOLÓGICO.

Definiciones fundamentales

Crecimiento: Es el aumento progresivo de la masa corporal, debido al incremento en número y tamaño de las células. Se mide en peso, talla y perímetro cefálico.

Ocurre desde la concepción hasta la adolescencia. Implica cambios en proporciones corporales: la cabeza representa un cuarto de la talla en el recién nacido y solo un octavo en el adulto.

Desarrollo: Es la maduración y diferenciación que se refleja en la adquisición de habilidades motoras, cognitivas, emocionales y sociales. Incluye áreas: motora (fina y gruesa), adaptativa (autoayuda), personal-social (interacciones), comunicación y cognitiva. Es un proceso biológico y cultural hacia niveles más complejos de organización.



Propiedades del crecimiento y desarrollo:

- Dirección
- Velocidad.
- Ritmo
- Secuencia

Características universales del crecimiento y desarrollo

El crecimiento y desarrollo infantil son fenómenos universales, presentes en todos los seres humanos, que siguen un patrón común y predecible. Aunque cada niño evoluciona a un ritmo individual, existen regularidades que permiten anticipar la secuencia de cambios físicos, psicológicos y sociales.

Entre las características universales destacan:

Direccionalidad: el crecimiento sigue un orden céfalo-caudal (de la cabeza a los pies) y próximo-distal (del eje corporal a la periferia).

Secuencia: los hitos del desarrollo se adquieren en un orden invariable; antes de correr, el niño debe caminar, y antes de caminar debe sostenerse en pie.

Velocidad variable: el crecimiento es rápido en la vida intrauterina, el primer año y la adolescencia; es más lento en la infancia intermedia.

Ritmo individual: cada niño progresa a su propio ritmo dentro de límites normales.

Periodos críticos: en ciertas etapas, la falta de cuidados o estimulación puede dejar secuelas permanentes.

Carácter integral: el desarrollo involucra lo físico, cognitivo, emocional y social, no solo el crecimiento corporal.

Factores determinantes del crecimiento y desarrollo

El crecimiento y desarrollo están determinados por la interacción de tres grandes grupos de factores: genéticos, neuroendocrinos y ambientales.

Factores genéticos

El patrimonio hereditario define el potencial de crecimiento y la talla final. Influye en la maduración ósea, dental, la velocidad de crecimiento y la edad de la pubertad. Ejemplo: la talla baja familiar, donde el patrón de crecimiento reducido se repite sin enfermedad asociada.

También explican las diferencias entre etnias, como la mayor estatura de poblaciones nórdicas frente a pueblos pigmeos.

Factores neuroendocrinos

El sistema endocrino regula el crecimiento a través de hormonas:

Hormona del crecimiento (GH): estimula huesos y tejidos; su déficit produce talla baja y su exceso gigantismo o acromegalia.

Hormonas tiroideas: esenciales para la maduración cerebral y el metabolismo; el hipotiroidismo congénito sin tratamiento precoz causa retraso mental.

Insulina: asegura la adecuada utilización de nutrientes.

El sistema nervioso central coordina estos procesos y conecta el crecimiento físico con el desarrollo psicomotor y cognitivo.

Factores ambientales

Incluyen el entorno físico, social y cultural del niño. La nutrición es decisiva; su déficit produce desnutrición y retraso de talla; la estimulación temprana, el afecto familiar y la estabilidad emocional favorecen un desarrollo integral.

La privación psicosocial, observada en niños institucionalizados, genera retraso de crecimiento aun con buena alimentación. El nivel socioeconómico y educativo de la familia influye en la salud y en la calidad de atención recibida.

Fases del crecimiento y desarrollo

De 0 a 1 año

Triplifica el peso de nacimiento y crece 25 cm, sostiene la cabeza, se sienta, gatea y camina con apoyo; empieza a decir palabras simples y a reconocer a sus cuidadores. Es la etapa de mayor rapidez de crecimiento después de la vida intrauterina.

De 1 a 3 años (fase de transición)

Crecimiento más lento: gana entre 3–4 kg y 12–14 cm en este periodo, logra autonomía básica como usar cuchara, indica necesidades fisiológicas, se quita ropa, desarrolla coordinación motora y aumenta la movilidad. Se fortalece la autonomía y aparecen juegos simbólicos.

De 3 a 6 años (fase estable)

Aumenta 25 kg y 50 cm aproximadamente hasta la pubertad, adquiere habilidades motrices finas: dibujar, recortar, escribir.

Desarrolla habilidades cognitivas como contar, clasificar y seguir instrucciones. Se inicia la socialización escolar, juegos colaborativos y la capacidad de autocrítica.

Importancia de la evaluación. El crecimiento y desarrollo deben ser vigilados de forma periódica.



El control de peso y talla es el mejor indicador de salud y bienestar. Permite identificar desviaciones tempranas como desnutrición, obesidad o retraso en hitos del desarrollo.

El diagnóstico precoz facilita intervenciones oportunas que previenen secuelas, el pediatra y el educador cumplen un papel clave al orientar a las familias y estimular un desarrollo integral.

Primera y Segunda infancia.

La infancia constituye una etapa fundamental dentro del ciclo vital, ya que en ella se sientan las bases del desarrollo físico, cognitivo, social y emocional que marcarán el futuro del individuo. Para su estudio, los autores suelen dividirla en dos grandes periodos: la primera infancia o infancia temprana, que abarca aproximadamente de los 2 a los 6 años de edad, y la segunda infancia o niñez media, comprendida de los 6 a los 12 años. Ambos momentos de la vida del niño presentan características propias que reflejan un proceso de transformación continua, en donde el cuerpo, la mente y las relaciones sociales adquieren un dinamismo particular.

Primera infancia

Durante la primera infancia se observa una transformación notable en la constitución física del niño. El pequeño deja atrás la apariencia del lactante regordete y de movimientos vacilantes para convertirse en un niño más esbelto y ágil. Entre los dos y los seis años gana, en promedio, dos kilogramos por año y crece alrededor de siete centímetros anuales. A los seis años, el cuerpo ya alcanza una estatura aproximada de 117 centímetros y un peso de 20 kilos, con proporciones más armónicas que revelan la pérdida del aspecto infantil. Estos cambios se acompañan de la osificación de los cartílagos y de un crecimiento cerebral constante, lo cual permite un mayor control motor y la aparición de procesos como la lateralización, responsable de que ciertas habilidades se consoliden en uno u otro hemisferio cerebral.

Las capacidades motrices, tanto gruesas como finas, se refinan de manera progresiva. El niño logra correr, saltar, lanzar y atrapar, mientras que a la par desarrolla destrezas como



dibujar, manipular objetos pequeños o utilizar utensilios. Este avance no solo depende de la maduración biológica, sino también de las oportunidades de juego y estimulación que recibe del entorno. En el terreno cognitivo, la primera infancia se caracteriza por la aparición de la representación simbólica.

Los niños adquieren la facultad de transformar objetos, personas o hechos en símbolos, lo que enriquece su capacidad de pensamiento. Empiezan a comprender conceptos relacionados con el tiempo y las secuencias, aunque todavía muestran limitaciones: su razonamiento es concreto, irreversible y egocéntrico. Tienen dificultad para clasificar, ordenar o comprender relaciones espaciales complejas. La memoria también atraviesa un proceso de maduración; son hábiles para reconocer, pero aún poco eficientes para recordar de manera autónoma, ya que sus estrategias de memorización son muy elementales.

El lenguaje constituye uno de los grandes logros de esta etapa. La expansión del vocabulario y la capacidad de expresarse permiten a los niños interiorizar valores sociales, normas de cortesía y reglas básicas de convivencia. Gracias a la comunicación oral, el pensamiento se amplía y el aprendizaje se socializa, generando nuevas oportunidades de interacción.

Desde el punto de vista emocional y social, la primera infancia es un periodo de intenso aprendizaje en cuanto al control de impulsos y sentimientos. Los niños deben encontrar un equilibrio entre el deseo de autonomía y la dependencia afectiva hacia los padres. La socialización adquiere gran relevancia, ya que a través del contacto con sus pares los pequeños aprenden a compartir, cooperar y regular su conducta. Incluso, en ausencia de amigos reales, los compañeros imaginarios se convierten en herramientas para ensayar roles y habilidades sociales.

El juego, característico de esta edad, cumple una función esencial, pues no solo permite el desarrollo físico y cognitivo, sino que ofrece un espacio de exploración emocional y

social. A través del juego los niños practican habilidades, canalizan emociones y distinguen entre lo real y lo imaginario, al tiempo que internalizan normas de conducta propias de la cultura en la que se desarrollan.

Segunda infancia

La segunda infancia, también llamada niñez media, comprende el periodo de los seis a los doce años. A diferencia de la etapa anterior, aquí el crecimiento físico es más lento y regular. El niño de seis años pesa en promedio 20 kilos y mide un metro, y a partir de ahí sigue una pauta estable de desarrollo que se mantiene hasta el inicio de la adolescencia. Sin embargo, existen variaciones marcadas por factores genéticos, nutricionales y ambientales. Una de las transformaciones más visibles es la pérdida de los dientes de leche y la aparición de la dentición permanente, lo que, junto con el alargamiento y ensanchamiento del cuerpo, da lugar a nuevas proporciones corporales.

El fortalecimiento muscular y óseo favorece el incremento del vigor y la resistencia. Los niños perfeccionan sus habilidades motoras gruesas y finas, lo cual les permite realizar actividades más complejas y organizadas como andar en bicicleta, nadar, bailar, escribir o tocar instrumentos musicales. Los deportes de equipo se vuelven relevantes, pues no solo implican coordinación física, sino también la adquisición de valores como la cooperación, el respeto de reglas y el trabajo en grupo.

En el plano cognitivo, la segunda infancia coincide con el estadio de las operaciones concretas descrito por Piaget. Los niños desarrollan la capacidad de realizar operaciones mentales reversibles y de considerar más de una dimensión de un problema a la vez. Son



capaces de establecer clasificaciones, ordenar elementos y comprender relaciones lógicas sobre el mundo material. Además, aprenden a utilizar estrategias de memoria más elaboradas, como el repaso, la organización y la elaboración semántica. Esta etapa coincide con la escolarización formal, lo que añade exigencias cognitivas y sociales.

La lectura, la escritura y las matemáticas se convierten en herramientas fundamentales para su integración al sistema educativo. En cuanto al desarrollo social, los niños de esta etapa experimentan una ampliación de su mundo interpersonal. Las relaciones con los

pares adquieren gran importancia y la aceptación dentro del grupo influye en la autoestima. La popularidad o el rechazo se convierten en experiencias que marcan el sentido de valía personal. Al mismo tiempo, el grupo de compañeros ofrece un espacio para ensayar conductas, establecer amistades más profundas y aprender normas de justicia y equidad.

La cognición social se desarrolla de manera significativa: los niños empiezan a comprender las intenciones y emociones de los demás, elaboran inferencias sociales y muestran mayor conciencia de las reglas que organizan la vida colectiva.

Cambios físicos y fisiológicos en la niñez.

La niñez es un periodo de crecimiento y reorganización corporal que combina transformaciones visibles aumento de talla, cambio en proporciones, reemplazo de dentición con procesos fisiológicos profundos que ocurren a nivel celular, tisular y hormonal. Desde el punto de vista esquelético, el crecimiento longitudinal y la modelación del hueso son responsables no sólo de la ganancia de estatura, sino también de la adquisición de resistencia mecánica y de la capacidad de adaptación a la carga funcional. Estos procesos de formación y remodelación ósea (osteogénesis u ossificación) comienzan en el embrión y continúan hasta la edad adulta temprana, integrando mecanismos de osificación intramembranosa y endocondral que operan con pautas temporales y espaciales específicas.



La osificación intramembranosa

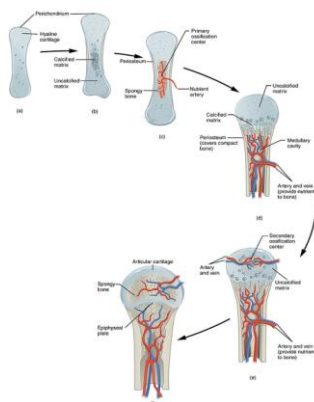
Transforma directamente mesénquima en hueso y es la vía principal para la formación de los huesos planos del cráneo y la clavícula. En este mecanismo, las células mesenquimatosas se diferencian en osteoblastos que secretan osteoide (matriz orgánica no mineralizada); la mineralización posterior de ese osteoide atrapa a los osteoblastos,

transformándolos en osteocitos y formando trabécula esponjosa que más tarde se compactará en hueso cortical. El periostio, tejido membranoso que envuelve el hueso, surge y aporta osteoblastos que permiten el crecimiento en anchura y la formación de la corteza ósea. Estos pasos básicos centros de osificación, producción de osteoide, mineralización, formación de trabécula y corteza describen cómo el hueso plano adquiere estructura y vascularización.

La osificación endocondral

Domina la formación de los huesos largos (fémur, tibia, húmero) y consiste en la sustitución progresiva de un molde cartilaginoso por hueso. Las células mesenquimales originan condrocitos que forman un modelo de cartílago hialino; en el centro del modelo los condrocitos se hipertrofian, alteran su matriz (colágenas y proteoglicanos), y esa matriz se calcifica. La calcificación impide la difusión de nutrientes, lo que provoca apoptosis condrocitaria; la zona se invade por vasos sanguíneos que traen células osteogénicas capaces de depositar matriz ósea en la región diaphisaria (centro de ossificación primaria). Tras el nacimiento, aparecen centros de ossificación secundarios en las epífisis, y el crecimiento longitudinal se mantiene mientras las placas de crecimiento (fisiarias o epifisarias) proliferan y organizan la sustitución de cartílago por hueso. La arquitectura de la placa de crecimiento zona de reserva, proliferativa, hipertrofica y de osificación primaria/ secundaria es clave para entender cómo se regula la longitud ósea durante la niñez.

A nivel celular, el equilibrio entre formación y resorción por tres tipos celulares principales:



osteoblastos (formadores de hueso), osteoclastos (resorbentes) y *osteocitos* (mecanosensores y reguladores del remodelado). Los osteoblastos derivan de progenitores mesenquimales y sintetizan osteoide; además regulan la diferenciación de osteoclastos mediante la producción de RANKL y de osteoprotegerina (OPG), modulando así la actividad de resorción. Los osteoclastos, de origen hematopoyético (linaje macrófago), secretan ácidos y

enzimas que degradan mineral y matriz orgánica; su actividad excesiva o deficitaria está en la raíz de enfermedades óseas (osteoporosis u osteopetrosis). Los osteocitos antiguos osteoblastos atrapados en la matriz detectan las cargas mecánicas y coordinan la

remodelación adaptativa del hueso, señalando dónde reforzar o debilitar tejido óseo según las exigencias funcionales.

Desde la fisiología sistémica, la niñez implica integraciones entre metabolismo mineral, endocrinología y hematopoyesis: la médula ósea cambia de tejido rojo a amarillo en porciones del esqueleto según la edad, pero sigue siendo lugar de producción celular. Nutrientes y hormonas (calcio, fósforo, vitamina D, PTH, factores de crecimiento) condicionan tanto la mineralización del osteoide como la salud de las placas de crecimiento. La vitamina D y el adecuado aporte de calcio son esenciales para la mineralización normal de la placa de crecimiento: su deficiencia produce raquitismo infantil con fracaso en la calcificación de la placa, deformidades y debilidad ósea. Asimismo, las lesiones en la placa de crecimiento (fracturas tipo Salter-Harris) pueden alterar longitudinalmente el crecimiento y provocar deformidades, lo que convierte a la protección y evaluación temprana de traumas en un aspecto clínico crucial durante la niñez.

Trastornos del Crecimiento Desarrollo.

Desnutrición.

La desnutrición en pediatría, especialmente en sociedades industrializadas, se vincula con la enfermedad más que con la falta de acceso a alimentos. Puede agravarse durante la hospitalización cuando no se valora el riesgo nutricional y no se instauran medidas preventivas. Su prevalencia en niños hospitalizados oscila entre el 4–29% en la forma aguda y hasta 17% en la crónica, con mayor riesgo en enfermedades oncológicas, fibrosis quística, patologías cardiopulmonares, enfermedad inflamatoria intestinal, insuficiencia renal o pacientes críticos.

Desnutrición orgánica.

- Se presenta cuando la causa principal está en una enfermedad o alteración orgánica.
- Ejemplo: cardiopatías congénitas, fibrosis quística, insuficiencia renal, enfermedad inflamatoria intestinal, cáncer, infecciones crónicas.
- El niño consume alimento, pero su cuerpo no puede aprovecharlo bien debido a la patología de base. Suele requerir tanto tratamiento de la enfermedad como un soporte nutricional especializado.

Desnutrición inorgánica

- Su origen no es una enfermedad, sino factores externos o ambientales.
- Ejemplo: falta de acceso a alimentos, negligencia, pobreza, abandono, prácticas inadecuadas de alimentación, ausencia de estimulación y afecto.
- Muchas veces se asocia a un entorno familiar o social desfavorable. Puede revertirse con intervención social, educativa y apoyo nutricional.

Se distinguen dos formas principales: la desnutrición aguda, caracterizada por pérdida de peso con talla preservada, y la desnutrición crónica, en la que además del deterioro corporal se detiene el crecimiento, generando talla baja. La desnutrición temprana y prolongada, especialmente antes de los dos años, afecta al desarrollo neurológico con retraso cognitivo y alteraciones conductuales. Sus consecuencias incluyen alteración de la composición corporal, inmunosupresión, trastornos digestivos, complicaciones infecciosas, retraso en la cicatrización, aumento de la estancia hospitalaria y riesgo de reingresos.

La valoración del estado nutricional debe ser parte esencial del abordaje clínico del niño enfermo. Incluye una anamnesis completa, la historia de crecimiento con curvas de percentiles y la exploración física detallada.

La antropometría es clave, utilizando peso, talla, perímetro craneal, índice de masa corporal y pliegues cutáneos, comparados con patrones internacionales de la OMS



mediante percentiles o Z-score. Se complementa con análisis de laboratorio (hemograma, metabolismo proteico, lípidos, vitaminas y minerales) y, en casos específicos, densitometría ósea o estudios de maduración esquelética.

Para mejorar la detección temprana, se han desarrollado herramientas de cribado nutricional que permiten identificar riesgo de desnutrición al ingreso hospitalario.

Desnutrición Aguda Infantil.

La desnutrición aguda infantil (DAI) se caracteriza por un déficit de peso en relación con la talla o la longitud, secundario a un balance energético negativo que puede asociarse a déficit proteico-calórico y de micronutrientes. Se presenta principalmente en niños menores de 5 años y constituye una de las principales causas de morbilidad y mortalidad infantil a nivel mundial.

La DAI se manifiesta con una amplia gama de signos y síntomas:

- Generales: pérdida de peso, retraso en el crecimiento, fatiga y debilidad muscular.
- Edema nutricional: típico de la DAG, bilateral, iniciando en pies y ascendiendo. Se confirma al dejar fóvea tras presión.
- Alteraciones dermatológicas y pilosas: * cabello frágil, seco y despigmentado (signo de la bandera), piel seca, dermatitis simétrica (déficit de niacina o zinc).
- Manifestaciones oculares: xeroftalmia, manchas de Bitot y ceguera nocturna (déficit de vitamina A).
- Orales y hematológicas: glositis, estomatitis angular, encías sangrantes, anemia ferropénica o megaloblástica.
- Neurológicas: hiporreflexia, ataxia, déficit sensorial en deficiencia de vitamina B12 o de vitamina E.

Desnutrición proteico-energética

La desnutrición proteico-energética es un espectro clínico que incluye dos formas principales: marasmo y kwashiorkor.

Marasmo: resultado de una deficiencia prolongada de energía y proteínas, con pérdida marcada de tejido adiposo y masa muscular, sin edema. Se considera una adaptación al déficit calórico global.

Kwashiorkor: caracterizado por déficit de proteínas (con energía variablemente conservada), acompañado de edema generalizado, alteraciones cutáneas y hepáticas. Se relaciona con desequilibrios metabólicos, estrés oxidativo y disfunción de la microbiota intestinal.

Manifestaciones clínicas

Marasmo

- Apariencia extremadamente delgada (“niño esquelético”).
- Pérdida de tejido adiposo y muscular, prominencia de huesos.
- Piel seca, arrugada, sin dermatosis específicas.
- Ausencia de edema.
- Retraso en el crecimiento lineal y en el desarrollo psicomotor.
- Inmunosupresión e infecciones recurrentes.



Kwashiorkor

- Edema bilateral (comienza en pies y puede generalizarse).
- Hepatomegalia por infiltración grasa (hígado graso).
- Dermatitis típica, hipo pigmentación.
- Cabello frágil, despigmentado, fácil de arrancar (“bandas de bandera”).
- Abdomen distendido.
- Apatía, anorexia, mayor susceptibilidad a infecciones.
- Mayor riesgo de mortalidad en comparación con el marasmo.



¿Cómo diferenciarlas?

- En el marasmo hay una adaptación metabólica al déficit energético, con movilización de reservas; en el kwashiorkor, en cambio, existe incapacidad de adaptación con edema, estrés oxidativo y disfunción hepática.
- El marasmo cursa con ausencia de edema y pérdida extrema de masa corporal; el kwashiorkor con edema y alteraciones cutáneo-capilares específicas.

Bibliografía.

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. [Actualizado el 1 de mayo de 2023]. En: StatPearls [Internet]. Isla del Tesoro (FL): StatPearls Publishing; enero de 2025.

De salud, S. E. S. P. P. E. de P. (s/f). MANUAL DE CRECIMIENTO Y DESARROLLO DEL NIÑO. Wordpress.com. Recuperado el 10 de septiembre de 2025, de <https://epifesz.files.wordpress.com/2016/08/5manual-de-crecimiento-ydesarrollo-del-ninio1.pdf>

Martínez Costa, C., & Cortés Mora, P. (2023). Desnutrición relacionada con la enfermedad. Cribado nutricional. *Protocolos Diagnóstico Terapéuticos en Pediatría*, 1, 401–412. Asociación Española de Pediatría. ISSN 2171-8172. Disponible en: <https://www.aeped.es/protocolos/>

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*, 123(2), e202410422. <https://doi.org/10.5546/aap.2024-10422>