



Nombre del alumno: Zenaida Saragos Jiménez.

Nombre del tema. Resumen de crecimiento y desarrollo biológico.

Parcial: 1.

Nombre de la materia: Crecimiento y Desarrollo.

Nombre del profesor: Dra. Yanet Ortiz Alfaro.

Medicina Humana.

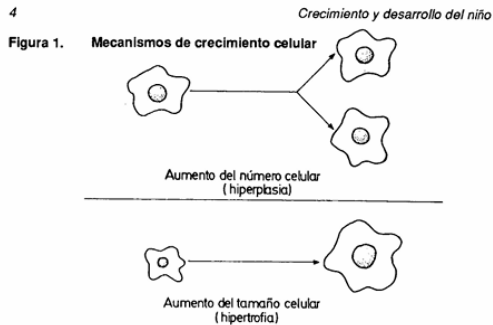
7mo semestre.

Comitán de Domínguez, Chiapas 11 de septiembre 2025.

## Resumen crecimiento y desarrollo biológico.

### Conceptos.

Crecimiento y desarrollo: son dos procesos paralelos a su evolución e interrelaciones entre sí que forman una unidad que depende y está determinada por factores genéticos, neuroendocrinos y ambientales.



El concepto de crecimiento y desarrollo implica una visión dinámica, evolutiva y prospectiva del ser humano y es una característica diferencial en la asistencia del niño.

Crecimiento: se define como el aumento en el número de tamaño de células, se logra por la acción combinada de multiplicación celular y aposición de materia.

Desarrollo: es la adquisición de funciones como crecimiento en la complejidad bioquímica y fisiológica a través del tiempo, el desarrollo comprende procesos de adaptación y maduración.



### Características universales del crecimiento y desarrollo.

El crecimiento y desarrollo tienen características propias y que son universales para todos los seres vivos.

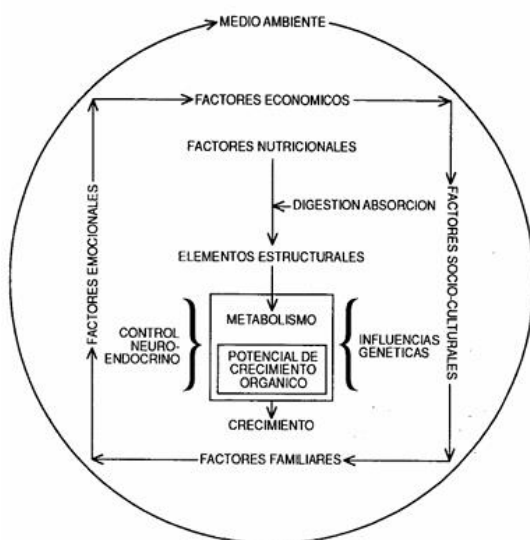
- Dirección.
- Velocidad.
- Ritmo o secuencia.
- Momento u oportunidad: crecimiento tipo neural, genital, linfático y general.

## Factores que determinan el crecimiento.

En el complejo proceso de crecimiento, participa una serie de factores relacionados con el medio ambiente y con el propio individuo. En algunas circunstancias dichos factores favorecen el crecimiento, mientras que en otras lo retrasan.

- En forma general pueden agruparse los factores que regulan el crecimiento, de la siguiente manera: Factores nutricionales: se refieren a la necesidad de contar con una adecuada disponibilidad de alimentos y la capacidad de utilizarlos para el propio organismo, con el fin de asegurar el crecimiento. La desnutrición es la causa principal de retraso del crecimiento en los países en desarrollo.
- Factores socioeconómicos: es un hecho conocido que los niños de clases sociales pobres crecen menos que aquellos pertenecientes a clases sociales más favorecidas. Si bien este fenómeno responde a una asociación multicausal, el solo hecho de contar con pocos recursos económicos tiene implicancias sobre el crecimiento.
- Factores emocionales: se relacionan con la importancia de un ambiente psicoafectivo adecuado que el niño necesita desde su nacimiento y a lo largo del crecimiento.
- Factores genéticos: ejercen su acción en forma permanente durante el transcurso del crecimiento. Permiten la expresión de las variaciones existentes entre ambos sexos y aun entre los individuos de un mismo sexo en cuanto a las características diferenciales de los procesos madurativos.

Figura 2. Factores que regulan el crecimiento

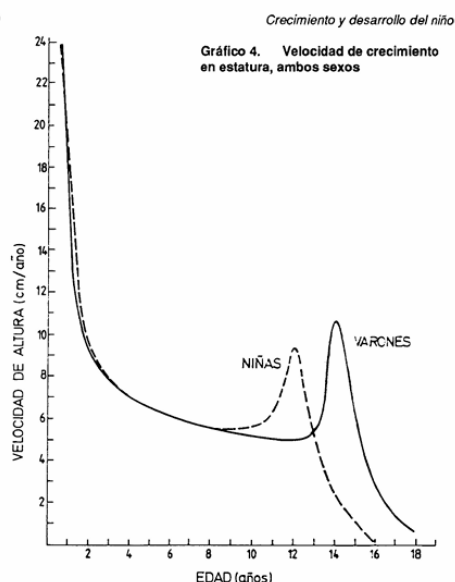


## Curvas de crecimiento.

Durante estos primeros 22 meses de vida (10 meses lunares de vida intrauterina y los 12 primeros meses de vida extrauterina), el nuevo ser desarrolla la mayor velocidad de crecimiento de toda su existencia. El ser microscópico inicial alcanza 75 cm de estatura al cabo del primer año de vida. Sin embargo, esta velocidad no se mantiene constante, presentando períodos de máxima aceleración y otros en los que el crecimiento transcurre en forma más lenta.

A los cuatro meses de edad gestacional, el feto desarrolla la máxima velocidad, creciendo a razón de 11 cm/mes. A partir de ese momento se produce una desaceleración que se prolonga hasta el momento del nacimiento, en que se presenta otra aceleración. Durante los primeros tres años de vida extrauterina, la velocidad desarrollada es mucho mayor que en los años subsiguientes.

Así, en el primer año el niño crece a una velocidad promedio de 25 cm/año.



En el segundo año la velocidad promedio es de 12 cm/año. A partir de los tres años y hasta los nueve, la velocidad es constante y del orden de los 5-7 cm/año. Alrededor de los diez años en las niñas y los doce en los varones, se produce una nueva aceleración de la velocidad de crecimiento en estatura, comienzo del empuje puberal, que finaliza aproximadamente a los 18 años en las niñas y a los 20 en los varones, hasta alcanzar la talla del adulto.

## Cambios físicos, Fisiológicos, y/o emocionales del desarrollo humano en la niñez.

El periodo de la infancia se estudia en dos periodos para comprender a detalle los cambios que ocurren.

- 🚦 Infancia temprana o primera infancia: los primeros años de la niñez de los 2 a los 6 años.
- 🚦 Niñez media o segunda infancia: durante la niñez media de los 6 a los 12 años.
- 🚦 A partir de 3ro a 5to año de vida la ganancia de peso y estatura son relativamente constante aproximadamente de 2kg y de 6-7cm por años.
- 🚦 Etapa de aceleración o empuje puberal El empuje puberal señala los grandes cambios que sufre el niño en su constitución somática y su desarrollo psicosocial. Es un período de rápidas transformaciones que en las niñas alcanzan, en promedio, su máxima velocidad a los 12 años, y en los varones a los 14 años y que condiciona

en gran parte el ajuste que ha de tener el joven a su ambiente. La pubertad comprende los siguientes elementos:

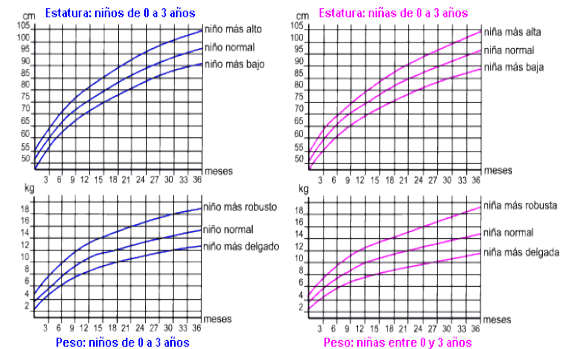
- Aceleración y desaceleración del crecimiento en la mayor parte de los órganos internos.
- Modificaciones en la composición corporal que comprenden crecimiento del esqueleto y de los músculos y de la cantidad y distribución de la grasa.
- Desarrollo del sistema vascular y respiratorio con incremento de la fuerza y la resistencia, principalmente del sexo masculino.
- Desarrollo de las gónadas, los órganos de reproducción y los caracteres sexuales secundarios.

🚦 Fase de detención final del crecimiento Es el fin de un proceso complejo que se inició en el momento de la concepción y que finaliza aproximadamente en la mitad de la segunda década de la vida. El individuo se encuentra ya en este momento en condiciones físicas, que, sumadas a las experiencias de aprendizaje, posibilitarán su expresión en el medio social.

## Desarrollo físico.

Se refiere a los cambios corporales que experimenta el ser humano, especialmente en peso y altura y en los que están implicados del desarrollo óseo y muscular.

- 🚦 La importancia del crecimiento físico es de forma sistémica los cambios de peso y altura como valores, criterios del desarrollo.
- 🚦 Curvas del crecimiento (medidas del suelo con relación a las medidas del grupo de edad.
- 🚦 Curvas de velocidad que indica la cantidad media de crecimiento por año (aceleración del crecimiento).



## Maduración ósea.

Desde el momento del nacimiento hasta la madurez aparecen en forma progresiva muchos huesos que no estaban presentes al nacer, en tanto que aquellos presentes al nacimiento van adquiriendo una conformación que progresivamente los llevarán a alcanzar la conformación adulta. Hay tres tipos de huesos:

- ✓ Huesos anchos (huesos del carpo, grande, ganchoso).
- ✓ Huesos cortos (falanges y metacarpianos).
- ✓ Huesos largos (fémur, tibia, húmero).

Al nacer (I) es visible en una placa radiográfica sólo la diáfisis. La longitud del hueso aumenta gracias a un cartílago de crecimiento presente en uno de sus dos extremos e invisible a los rayos por no estar calcificado.

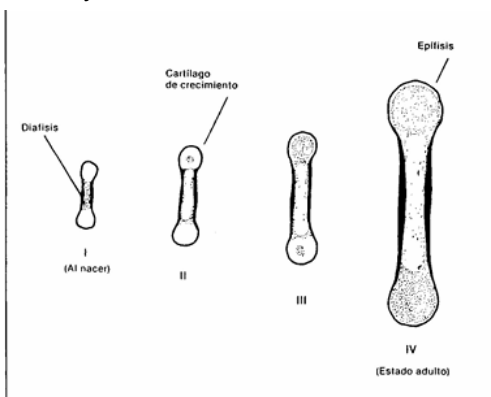
Desarrollo del esqueleto: cresta neural, las somitas y el mesodermo de la placa neural.

- Las células de la cresta neural forman los huesos planos del cráneo, clavícula y los huesos craneales (excluyendo una forma de los huesos largos).
- Las somitas forman el resto del esqueleto axial.
- El mesodermo de la placa lateral forma los huesos largos.

Con el transcurso del tiempo (II) aparece la epífisis por el cartílago de crecimiento. Al acercarse el estado maduro (III) la epífisis se va soldando con la diáfisis, y se produce la desaparición progresiva del cartílago de crecimiento.

Al alcanzar la madurez (IV) hay una fusión completa de la epífisis con la diáfisis; el hueso adquiere su conformación adulta. Desaparece el cartílago de crecimiento con la consiguiente detención definitiva de ese crecimiento.

La mayoría de los niños se encuentra entre estos dos extremos. El número de años en que



va a ocurrir todo el proceso de crecimiento está determinado por la mayor o menor velocidad con que se da este proceso. Los niños no detienen su crecimiento porque hayan llegado a una edad determinada (edad cronológica) sino cuando han alcanzado su maduración ósea (desaparición del cartílago de crecimiento y fusión de la epífisis con la diáfisis).



De esta manera el grado de maduración esquelética que ha alcanzado un niño a una edad determinada representa un porcentaje de crecimiento cumplido y otro porcentaje de crecimiento remanente.

El estadio adulto del desarrollo esquelético está representado por la calcificación completa de todos los huesos y fusión de la epífisis con la diáfisis.

El estudio radiológico puede dar información detallada de las sucesivas etapas morfológicas por las que pasa cada hueso, lo cual permite cuantificar el grado de maduración. Puesto que existe considerable relación entre las maduraciones de los distintos huesos, no es necesario radiografiar todo el esqueleto, sino que basta estudiar pequeñas áreas como la rodilla u otras zonas.

Variaciones normales de la maduración esquelética: De los cuatro años en adelante, la edad ósea normal puede ser igual a la edad cronológica con una variación normal de  $\pm 2$  años, es decir, los niños normales de ocho años pueden ser de una edad ósea de seis, otros de siete, ocho, nueve o diez años. Un 3% de los niños tienen una edad ósea fuera de estos límites, y pueden ser normales.

Variaciones anormales de la maduración esquelética Muchos factores pueden influir sobre la maduración esquelética.

-  La desnutrición, las enfermedades crónicas o prolongadas, retardan la maduración ósea.
-  El hipotiroidismo (déficit de hormona tiroidea) tiene una influencia muy marcada sobre la maduración esquelética y es una de las enfermedades que más la retrasa.

## **Trastornos Del Crecimiento Y Desarrollo (Desnutrición)**

La desnutrición es la situación clínica en la que los requerimientos corporales de macro y micronutrientes no se alcanzan debido a un consumo insuficiente o a trastornos en la absorción y metabolismo de los nutrientes. Puede estar producida por la falta de acceso al alimento (desnutrición primaria o exógena), ser consecuencia de una enfermedad (desnutrición secundaria o endógena), o tratarse de una forma mixta.

La desnutrición ligada a la enfermedad o secundaria predomina en las sociedades industrializadas y está relacionada con la enfermedad.

La enfermedad puede ocasionar desnutrición por diferentes mecanismos:

Tabla 1. Mecanismos y enfermedades que asocian riesgo de desnutrición

<b>Trastornos de la ingestión y/o deglución</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anorexia asociada a enfermedad crónica</li> <li>Recién nacido prematuro</li> <li>Mucositis</li> <li>Anomalías orofaciales: hendidura palatina, síndrome de Pierre-Robin, traumatismos y tumores orofaciales</li> <li>Alteraciones esofágicas: atresia o estenosis esofágica, fístula tráqueo-esofágica</li> <li>Disfagia orofaríngea en encefalopatías con retraso psicomotor y enfermedades neuromusculares</li> <li>Pacientes críticos, en coma y/o con ventilación mecánica</li> <li>Trastornos de la conducta alimentaria: anorexia nerviosa. Otras alteraciones de la conducta alimentaria</li> </ul>
<b>Enfermedades digestivas que alteran la digestión y/o absorción</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Enterocolitis necrosante</li> <li>Enfermedad celíaca al diagnóstico</li> <li>Fibrosis quística</li> <li>Cirugía abdominal, síndrome de intestino corto quirúrgico</li> <li>Diarrea grave o prolongada por alteraciones en la mucosa de origen diverso</li> <li>Enfermedad de Crohn</li> <li>Alteraciones graves de la motilidad del tracto: pseudoobstrucción intestinal crónica; enfermedad de Hirschsprung extensa</li> <li>Pancreatitis grave</li> <li>Hepatopatía/colestasis crónica</li> <li>Trasplante intestinal, hepático</li> </ul>
<b>Enfermedades con incremento de requerimientos y/o inflamación crónica</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Recién nacido prematuro</li> <li>Fibrosis quística</li> <li>Enfermedad respiratoria grave, displasia broncopulmonar</li> <li>Enfermedades hemato-oncológicas, trasplante de médula ósea</li> <li>Pacientes críticos: sepsis, politraumatismo</li> <li>Enfermedad inflamatoria intestinal</li> <li>Enfermedad renal crónica</li> <li>Cardiopatías congénitas</li> <li>Alteraciones graves de la integridad cutánea: grandes quemados, epidermolisis bullosa grave</li> <li>Infecciones de repetición con/sin inmunodeficiencia</li> </ul>

✚ Reducción de la ingesta, por anorexia o por complicaciones específicas. También hay que considerar la ingesta disminuida como consecuencia de la hospitalización, debida a ayunos prolongados e innecesarios por pruebas diagnósticas o por cualquier manifestación de intolerancia digestiva.

✚ Trastornos en la digestión y/o absorción: Diversas enfermedades condicionan alteraciones en la digestión (fibrosis quística, hepatopatías, pancreatitis) y en la absorción (celiaquía, el síndrome de intestino corto).

✚ Aumento de las pérdidas y/o de los requerimientos por la enfermedad y/o inflamación crónica: Situaciones frecuentes de alto riesgo de desnutrición incluyen la prematuridad, fibrosis quística y otras enfermedades cardiopulmonares crónicas, la enfermedad inflamatoria intestinal, procesos hemato-oncológicos, pacientes críticos, etc.



**Desnutrición aguda:** cuando el niño sufre un proceso de desnutrición inicialmente enlentece la ganancia ponderal y, posteriormente, pierde peso, pero en ambas circunstancias mantiene la velocidad de crecimiento.

**Desnutrición crónica:** cuando el proceso de desnutrición se perpetúa en el tiempo, además de la consunción corporal, disminuye o incluso se detiene el crecimiento, lo que refleja la evolución a la cronicidad. Los índices antropométricos como la relación peso/talla y el IMC estarán conservados por estar ambos parámetros disminuidos, pero tendrá una disminución de la talla/edad.





La prevalencia de desnutrición de niños hospitalizados en países desarrollados oscila entre el 4 y 29% para la desnutrición aguda y hasta el 17% en la crónica. En determinadas enfermedades de alto riesgo nutricional puede superar el 50% (por ejemplo, en pacientes con tumores sólidos).

### **Consecuencias de la desnutrición**

El estado de estrés metabólico asociado a la enfermedad desencadena una respuesta adaptativa del organismo, que incluye:

#### **corto plazo (desnutrición aguda)**

- ✚ Alteración en la composición corporal, consecuencia de la movilización de las reservas energéticas endógenas, siendo la más precoz la disminución de la grasa subcutánea, que se manifiesta como adelgazamiento. En el niño crítico la adaptación pasa por dos fases: a) fase aguda, que a su vez se diferencia en precoz (1-2 días), con necesidad de soporte vital, y tardía (3-7 días), con estabilidad clínica progresiva, predominando en ambas el catabolismo. En la fase precoz se desencadena la producción de gran número de citocinas proinflamatorias y reactantes de fase aguda.
- ✚ Alteración del sistema inmune. La desnutrición deprime la respuesta inmunitaria celular principalmente (atrofia del tejido linfoide, reducción del número de linfocito y humoral (la disminución de la síntesis proteica implica reducción de inmunoglobulinas y complemento). Ambas circunstancias favorecen el aumento de complicaciones infecciosas.
- ✚ Trastornos gastrointestinales: la deprivación energética mantenida o intensa condiciona atrofia de las vellosidades, depresión de las enzimas del borde en cepillo (disacaridasas) e infiltración de linfocitos y células plasmáticas tanto en mucosa como submucosa. La desnutrición junto con la atrofia de vellosidades también causa insuficiencia pancreática exocrina y biliar, dificultando la digestión y absorción de macronutrientes y de las vitaminas liposolubles.
- ✚ Otras complicaciones: aumento de las complicaciones infecciosas posoperatorias, retraso de la cicatrización de las heridas, úlceras de decúbito. Todo ello condiciona, estancias hospitalarias más prolongadas, mayor tasa de reingreso temprano y el consiguiente aumento del gasto sanitario.

### **A medio-largo plazo (desnutrición crónica).**

Enlentecimiento y/o detención del crecimiento: como ya se ha expuesto anteriormente, cuando el proceso de desnutrición se perpetúa en el tiempo, además de la consunción corporal, se detiene la velocidad de crecimiento, dando como consecuencia una talla baja.

🌈 Valoración del estado de nutrición del niño enfermo: la valoración del estado de nutrición del niño enfermo es imprescindible en su asistencia. Interesa destacar algunos aspectos en el niño con desnutrición ligada a la enfermedad o con riesgo de padecerla.

Niveles de valoración:

- En la anamnesis, además de recoger antecedentes familiares y personales, un aspecto esencial para la interpretación del estado de nutrición es el perfil o curva de desarrollo.
- En la exploración clínica conviene destacar que los niños que están padeciendo un proceso de desnutrición con ropa puede aparentar buen aspecto durante bastante tiempo; sin embargo, al explorarlos desnudos se puede apreciar que están perdiendo masa corporal, con adelgazamiento de extremidades y glúteos y piel laxa, señal de fusión del panículo adiposo y masa muscular.
- En la valoración antropométrica del paciente pediátrico enfermo se deben obtener de forma sistemática el peso, talla y el perímetro craneal (menores de tres años). Con las medidas de peso y talla se puede calcular la relación peso/talla y el IMC, y de todos ellos, el percentil y el Z-score.
  - La valoración completa incluirá el perímetro del brazo y pliegue tricipital.
- Pruebas complementarias: La valoración de la desnutrición deberá incluir: 1) hemograma, metabolismo del hierro por ser frecuente la anemia carencial; y 2) bioquímica:
  - metabolismo proteico (pre albúmina como proteína de vida media corta y albúmina como proteína de vida media larga), triglicéridos, colesterol y fracciones, metabolismo calcio/fósforo y 25 OH vitamina D; urea, creatinina, zinc y niveles de vitaminas si procede.

Tabla 2. Clasificación del estado nutricional en niños y adolescentes según la OMS (ICD-11 modificado)

Clasificación nutricional	Edad: 0 a 5 años <sup>1</sup> Indicadores y puntos de corte	Edad: 5 a 19 <sup>2</sup> Indicadores y puntos de corte
Nutrición normal	Z-score Peso/Talla (o Z-score IMC) para la edad >-2 a +1 DE (Percentil > 2 a P85)	Z-score IMC para la edad >-2 a +1 DE (Percentil > 2 a P85)
Desnutrición aguda moderada*	Z-score Peso/Talla (o Z-score IMC) para la edad <-2 a -3 DE (Percentil < 2 a ≥ P 0,1)	Z-score IMC para la edad <-2 a -3 DE (Percentil < 2 a ≥ P 0,1)
Desnutrición aguda grave*	Z-score Peso/Talla (o Z-score IMC) para la edad <-3 DE (Percentil < 0,1)	Z-score IMC para la edad <-3 DE (Percentil < 0,1)
Desnutrición crónica moderada**	Z-score Talla para la edad <-2 a -3 DE (Percentil < 2 a ≥ P 0,1)	Z-score Talla para la edad <-2 a -3 DE (Percentil < 2 a ≥ P 0,1)
Desnutrición crónica grave**	Z-score Talla para la edad <-3 DE (Percentil < 0,1)	Z-score Talla para la edad <-3 DE (Percentil < 0,1)
Sobrepeso	Z-score Peso/Talla (o Z-score IMC) para la edad >2 a 3 DE (Percentil > 98)	Z-score IMC para la edad >1 a 2 DE (Percentil > 85) 1 DE que equivale aproximadamente a IMC 25 kg/m <sup>2</sup> a los 19 años
Obesidad	Z-score Peso/Talla (o Z-score IMC) para la edad >3 DE (Percentil > 99,9)	Z-score IMC para la edad >2 DE (Percentil > 98) 2 DE que equivale aproximadamente a IMC 30 kg/m <sup>2</sup> a los 19 años

## Herramientas de cribado nutricional para la detección de riesgo de desnutrición

La elevada prevalencia de desnutrición ligada a la enfermedad en el ámbito hospitalario de los países de nuestro entorno hace que sea necesario el desarrollo de herramientas de cribado que permitan prevenir, detectar y tratar la desnutrición de forma precoz. Numerosos estudios relacionan la desnutrición con el aumento de la estancia hospitalaria, las complicaciones y el riesgo de reingreso.

La mayoría de las herramientas incluyen datos relativos a la ingesta o la enfermedad de base que puede influir en la nutrición. Sin embargo, unas incluyen datos antropométricos y otras no.

Tabla 4. Screening para la valoración de malnutrición en Pediatría (STAMP, versión en castellano)

Diagnóstico	¿El niño tiene un diagnóstico con alguna implicación nutricional? <sup>a</sup>	Implicaciones nutricionales claras	3 puntos
		Posibles implicaciones nutricionales	2 puntos
		Sin implicación nutricional	0 puntos
Ingesta dietética	¿Cuál es la ingesta de alimentos del niño?	Ninguna	3 puntos
		Reducción reciente/ingesta escasa	2 puntos
		Sin cambios del patrón alimentario/buena ingesta	0 puntos
Peso y altura	Use las tablas de referencia UK-OMS para comparar las medidas del niño	$z \leq -2$	3 puntos
		$z \leq -1,34$ y $> -2$	1 punto
		$z > -1,34$ ; $z \geq 0$	0 puntos
*Diagnóstico			
Implicaciones nutricionales claras:		Fallo intestinal, diarrea intratable; quemaduras y traumas mayores; enfermedad de Crohn; fibrosis quística; disfagia; enfermedad del hígado; cirugía mayor; múltiples alergias/intolerancias alimentarias; tratamiento activo oncológico; enfermedad renal/errores congénitos del metabolismo	
Posibles implicaciones nutricionales		Problemas de conducta/fractura de comportamiento alimentario; patología cardíaca; parálisis cerebral; labio leporino y paladar hendido; enfermedad celíaca; diabetes; reflujo gastroesofágico; cirugía menor; condiciones neuromusculares; trastornos psiquiátricos; infección virus sincitial respiratorio (VRS); alergia/intolerancia alimentaria únicas	
Sin implicaciones nutricionales		Cirugía ambulatoria; investigaciones/exploraciones diagnósticas	
Valoración de riesgo SBAMP			
Riesgo alto		≥ 4 puntos	
Riesgo moderado		2-3 puntos	
Riesgo bajo		0-1 puntos	

Tomado de: Balaguer López E. 2022. Adaptación transcultural de la versión original: McCarthy H, et al. 2008.

Patrones de referencia y formas de comparación. Aplicación nutricional Para la interpretación de las medidas antropométricas del paciente, estas se compararán con los patrones de referencia mediante percentiles o calculando el Z-score de cada parámetro.

El cálculo del Z-score y/o del percentil de cada paciente, tanto con estos patrones como con otros locales, se puede realizar fácilmente accediendo a la aplicación nutricional de la SEGHN.

## Tratamiento

El tratamiento de la desnutrición incluye el tratamiento de la enfermedad subyacente y el soporte nutricional.

El soporte nutricional abarca las formas de nutrición alternativas a la alimentación oral que tienen como misión la corrección de la desnutrición y/o la prevención de la misma en circunstancias de riesgo. Entre las técnicas de soporte se cuentan con la nutrición enteral, con la

nutrición parenteral y las formas mixtas de nutrición.

## **Bibliografía.**

- Cusminsky, M., Lejarraga, H., Mercer, R., Martell, M., & Fescina, R. (1994). *Manual de crecimiento y desarrollo del niño* (2.<sup>a</sup> ed.). Organización Panamericana de la Salud.
- Martínez Costa, C., & Cortés Mora, P. (2023). Desnutrición relacionada con la enfermedad. Cribado nutricional. *Protocolos de diagnóstico y tratamiento en pediatría*, 1, 401–412. Asociación Española de Pediatría.