

MÉXICO
GOBIERNO DE LA REPÚBLICA



SALUD
SECRETARÍA DE SALUD

SEDENA
SECRETARÍA DE
LA DEFENSA NACIONAL

SEMAR
SECRETARÍA DE MARINA

GUÍA DE PRÁCTICA CLÍNICA **GPC**

Actualización
2019

PREVENCIÓN, DIAGNÓSTICO Y
TRATAMIENTO
DEL RAQUITISMO CARENCIAL

GUÍA DE REFERENCIA RÁPIDA

CATÁLOGO MAESTRO DE GUÍAS DE PRÁCTICA CLÍNICA: GPC-IMSS-459-19

Avenida Paseo de La Reforma #450, piso 13,
Colonia Juárez, Delegación Cuauhtémoc,
C.P. 06600 México, Ciudad de México.
www.cenetec.salud.gob.mx

Publicado por CENETEC
© Copyright Instituto Mexicano del Seguro Social

Editor General
Centro Nacional de Excelencia Tecnológica en Salud

La guía de referencia rápida tiene como objetivo proporcionar al usuario las **recomendaciones clave** de la guía **Prevención, diagnóstico y tratamiento del raquitismo carencial.**, seleccionadas con base a su impacto en salud por el grupo desarrollador, las cuales pueden variar en función de la intervención de que se trate, así como del contexto regional o local en el ámbito de su aplicación.

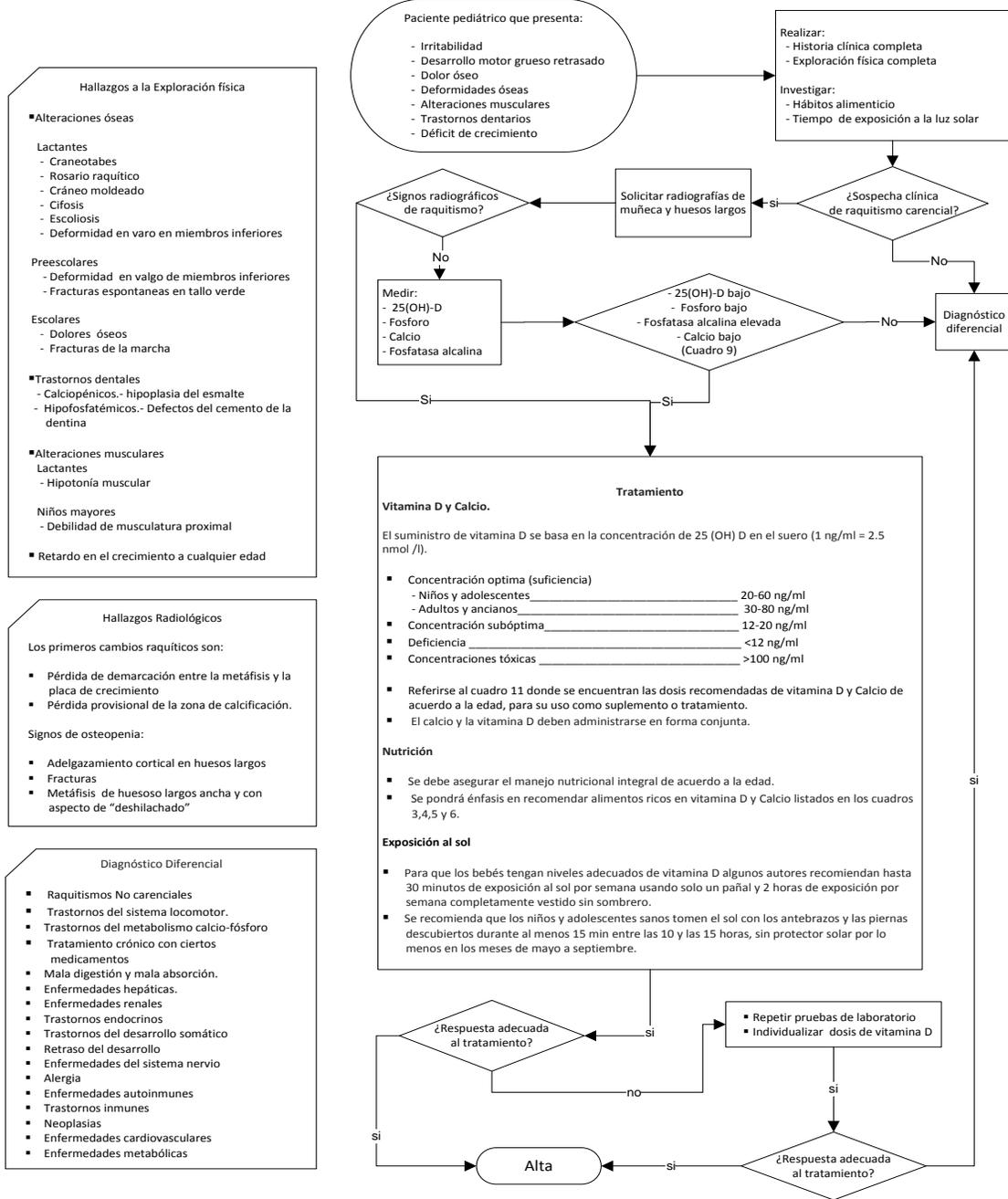
Para mayor información, se sugiere consultar la guía en su versión extensa de “**Evidencias y Recomendaciones**” en el Catálogo Maestro de Guías de Práctica Clínica, la cual puede ser descargada de Internet en: <http://www.cenetec-difusion.com/CMGPC/GPC-IMSS-459-19/ER.pdf>

Debe ser citado como: **Prevención, Diagnóstico y Tratamiento del Raquitismo Carencial.** Guía de Referencia Rápida: Guía de Práctica Clínica. México, CENETEC; 2019. Disponible en: <http://www.cenetec-difusion.com/CMGPC/GPC-IMSS-459-19/RR.pdf>

ISBN en trámite

1. DIAGRAMAS DE FLUJO

Diagnóstico y Tratamiento del Raquitismo Carencial



Hallazgos a la Exploración física

- Alteraciones óseas
 - Lactantes
 - Craneotabes
 - Rosario raquíctico
 - Cráneo moldeado
 - Cifosis
 - Escoliosis
 - Deformidad en varo en miembros inferiores
 - Preescolares
 - Deformidad en valgo de miembros inferiores
 - Fracturas espontáneas en tallo verde
 - Escolares
 - Dolores óseos
 - Fracturas de la marcha
- Trastornos dentales
 - Calciopénicos.- hipoplasia del esmalte
 - Hipofosfatémicos.- Defectos del cemento de la dentina
- Alteraciones musculares
 - Lactantes
 - Hipotonía muscular
 - Niños mayores
 - Debilidad de musculatura proximal
- Retardo en el crecimiento a cualquier edad

Hallazgos Radiológicos

Los primeros cambios raquícticos son:

- Pérdida de demarcación entre la metafisis y la placa de crecimiento
- Pérdida provisional de la zona de calcificación.

Signos de osteopenia:

- Adelgazamiento cortical en huesos largos
- Fracturas
- Metafisis de huesos largos ancha y con aspecto de "deshilachado"

Diagnóstico Diferencial

- Raquitismos No carenciales
- Trastornos del sistema locomotor.
- Trastornos del metabolismo calcio-fósforo
- Tratamiento crónico con ciertos medicamentos
- Mala digestión y mala absorción.
- Enfermedades hepáticas.
- Enfermedades renales
- Trastornos endocrinos
- Trastornos del desarrollo somático
- Retraso del desarrollo
- Enfermedades del sistema nervio
- Alergia
- Enfermedades autoinmunes
- Trastornos inmunes
- Neoplasias
- Enfermedades cardiovasculares
- Enfermedades metabólicas

2. PREVENCIÓN, DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO

FACTORES DE RIESGO

Recomendación Clave	GR*
<p>Se deberán tener presentes en la evaluación periódica del niño sano o en la consulta del niño que llega por alguna enfermedad, los factores de riesgo para presentar raquitismo carencial (deficiencia de vitamina D y calcio) que competen a la madre gestante y los propios del niño:</p> <p>Madre gestante</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Deficiencia de vitamina D ▪ Pigmentación de la piel oscura ▪ Ropa que cubre por completo el cuerpo ▪ Vivir el latitudes altas durante la temporada de invierno / primavera ▪ Dieta baja en vitamina D y/o baja en calcio ▪ Pobreza, desnutrición y dietas bajas en vitamina D y calcio <p>Niños</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Deficiencia neonatal de vitamina D secundaria deficiencia de vitamina D materna. ▪ La falta de suplementos infantiles con vitamina D ▪ Lactancia prolongada sin la apropiada alimentación complementaria desde los 6 meses de edad ▪ Vivir el latitudes altas durante la temporada de invierno / primavera ▪ Pigmentación oscura de la piel y / o restricción a la exposición solar (UVB): vida interior predominante, discapacidad, contaminación, cubierta de nubes ▪ Dieta baja en vitamina D y/o baja en calcio ▪ Pobreza, desnutrición, dietas bajas en vitamina D y calcio. 	<p>Fuerte</p>

PREVENCIÓN

Recomendación Clave	GR*
<p>Las medidas esenciales para prevenir la aparición de raquitismo son tres:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Asegurar la adecuada ingesta de calcio y vitamina D en la dieta. ▪ Evitar dietas con alto contenido de fitatos ▪ Favorecer la exposición de la piel a la luz solar <p>(Cuadros 1, 2, 3 y 4)</p>	<p>C</p>

<p>Recomendaciones generales para la administración de vitamina D.</p> <p>La dosis de vitamina D profiláctica en la población general debe considerar: la edad, el peso corporal, el tiempo de exposición al sol considerando la estación del año y el clima, los hábitos alimentarios y el estilo de vida.</p> <p>En los grupos de riesgo, la dosificación de vitamina D en caso de deficiencia de vitamina D comprobada por estudios de laboratorio, dependerá de la concentración de 25 (OH) D, la edad del niño, peso corporal, la existencia de comorbilidad y terapia médica.</p> <p>En los grupos de riesgo, se recomienda evaluar el estado de la vitamina D, por medio de los niveles séricos de 25 (OH) D.</p>	Fuerte
<p>Recomendaciones generales para la administración de vitamina D.</p> <p>La dosificación profiláctica de vitamina D en los grupos con riesgo de deficiencia de vitamina D (Cuadro 5) podría ser desde la recomendada para la población sin riesgo hasta la dosis segura máxima permitida.</p>	Condicionada
<p>Durante la gestación y durante la lactancia se recomienda la administración de 600 UI de vitamina D para prevenir el raquitismo congénito, además se deberá asegurar un adecuado aporte de calcio y control de posibles condiciones maternas que predisponen hipocalcemia o deficiencia de vitamina D.</p>	Condicionada
<p>La Asociación Americana de Pediatría para prevenir el raquitismo recomienda que los bebés que son alimentados con seno materno deben recibir un suplemento diario de 400 UI/día (10µg) de vitamina D desde los primeros días de vida y deberá continuarse durante el todo el tiempo de lactancia.</p>	B
<p>La dosis preventiva de vitamina D que se recomienda para los recién nacidos de término:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ De 0 a 6 meses: 400 UI/día desde los primeros días de vida, independientemente de la forma de alimentación ▪ De 6 a 12 meses: 400–600 UI/día, dependiendo de la cantidad diaria de vitamina D que se toma con los alimentos. 	Fuerte
<p>La dosis preventiva de vitamina D que se recomienda para los recién nacidos prematuros:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Prematuros nacidos a las 32 semanas de gestación o antes se recomienda iniciar la suplementación con 800 UI/día desde los primeros días de vida (sí, está en condiciones de recibir alimentación enteral), independientemente de la forma de alimentación. <p>* La suplementación debe realizarse de acuerdo a la concentración sérica de 25 (OH) D, durante la hospitalización el primer control se debe realizar después de 4 semanas de suplementación y deberá continuar a su egreso</p>	Fuerte

hospitalario.

** Cuando se alcanza una dosis total de 1,000 UI/día, considerando lo que aportan los suplementos y la dieta, existe riesgo de sobredosis de vitamina D, particularmente en prematuros con peso al nacer menor de 1000 gramos.

- Prematuros nacidos entre las 33 y 36 semanas de gestación se recomienda administrar 400 UI/día desde los primeros días de vida, independientemente de la forma de alimentación.

* En esta edad gestacional no hay necesidad de medir rutinariamente las concentraciones de 25 (OH) D.

** En esta edad gestacional requieren control periódico de la concentración sérica de 25 (H) D los prematuros que reciben suplemento de vitamina D, que tienen factores de riesgo como: Recibir nutrición parenteral por más de dos semanas, Ketoconazol por más de dos semanas, reciben tratamiento anticonvulsivo, presentan colestasis y su peso al nacer es menor de 1500 gramos.

La dosis preventiva de vitamina D que se recomienda para los niños entre 1 y 10 años de edad:

- Niños sanos que toman el sol con los antebrazos y las piernas descubiertos durante al menos 15 min entre las 10 y las 15 horas, sin protector solar en los meses de mayo a septiembre, la suplementación no es necesaria, aunque algunos autores aún la recomiendan y es segura aplicarla.
- Si las pautas de insolación anteriores no se cumplen, se recomienda una suplementación de 600 a 1000 UI / día, basada en el peso corporal y la ingesta dietética de vitamina D, durante un año.

Fuerte

La dosis preventiva de vitamina D que se recomienda para los adolescentes entre 11 y 18 años de edad:

- En adolescentes sanos que toman el sol con antebrazos y piernas descubiertos durante al menos 15 minutos entre las 10 y las 15 horas, sin protector solar en el período de mayo a septiembre, la suplementación no es necesaria, aunque algunos autores la recomiendan y es segura.
- Si las condiciones de exposición al sol no se cumplen, se recomienda suplementar con 800–2000 UI/día, con base en el peso corporal y la ingesta dietética de vitamina D durante un año.

Fuerte

La suplementación preventiva de vitamina D en niños y adolescentes obesos (IMC > 90º percentil por edad y género) debe ser el doble de la dosis de vitamina D respecto a la dosis recomendada para edades similares con peso corporal normal.

Fuerte

En grupos con riesgo de deficiencia de vitamina D (Cuadro 5), la suplementación debe implementarse y seguirse midiendo las concentraciones de 25 (OH) D, con el fin de mantener la concentración óptima entre 30 y 50 ng/ml.

Fuerte

Cuando no es posible medir la concentración de 25 (OH) D, la dosificación se realizará de acuerdo con las directrices para la población general a la dosis máximas para la edad.	
Se debe tener en mente que en algunos casos se puede presentar hipersensibilidad a la vitamina D, manifestándose como: hipercalcemia, hipercalciuria, nefrocalcinosis, o nefrolitiasis. Se presenta en presencia de las mutaciones del gen CYP24A1 y del gen SLC34A1, también en presencia de otros tipos de hipersensibilidad a la vitamina D.	Fuerte
El Instituto de Medicina del Reino Unido recomienda que después de los 12 meses de edad, todos los niños deben ingerir suficiente vitamina D a través de la dieta y/o suplementos, que aporte al menos 600 UI/día (15 µg).	Fuerte
Se recomienda que los niños con malabsorción de grasa crónica y los que toman permanentemente medicamentos anticonvulsivos, reciban dosis mayores de 400 UI/día de suplementos de vitamina D, de acuerdo a las necesidades individuales.	B
Deberán recibir suplementación preventiva de vitamina D más allá de los 12 meses de edad los niños que no consuman alimentos fortificados con vitamina D o suplemento específico de esta vitamina que tengan: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Antecedentes de deficiencia sintomática de vitamina D que requirieron tratamiento. ▪ Alto riesgo de deficiencia de vitamina, con factores o condiciones que reducen la síntesis o la ingesta de vitamina D. 	Fuerte
Complementar a todos los recién nacidos con vitamina D desde el nacimiento hasta los 12 meses de edad, independientemente de su modo de alimentación.	Fuerte
En niños mayores de 12 meses de edad, complementar la ingesta de vitamina D en todos los grupos de riesgo.	Fuerte
<p>Recomendaciones generales para la administración de Calcio.</p> <p>la ingesta de calcio en la dieta para prevenir el raquitismo</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Lactantes de 0-6 meses 200 mg / día. ▪ Lactantes de y 6-12 meses de edad 260 mg / día. ▪ Niños mayores de 12 meses de edad, calcio dietético la ingesta de <300 mg / día aumenta el riesgo de raquitismo de forma independiente de niveles séricos de 25OHD. ▪ Para los niños mayores de 12 meses, se recomienda la siguiente clasificación de ingesta de calcio en la dieta: <ul style="list-style-type: none"> - Suficiencia, > 500 mg / día - Insuficiencia, 300-500 mg / día - Deficiencia, <300 mg / día 	Fuerte

Durante la suplementación y el tratamiento con vitamina D, se debe asegurar una ingesta de calcio adecuada en la dieta (Cuadro 4).	
Si no es posible una ingesta adecuada de calcio en la dieta, se recomienda una suplementación farmacológica adicional con sales de calcio. Se recomiendan preparados, preferiblemente en dosis divididas, que debe tomarse con las comidas.	Fuerte
El uso de suplementos de vitamina D y calcio debe ser incorporado en programas de atención médica a la niñez junto con otros programas esenciales como el consumo de micronutrientes y la aplicación de vacunas.	Fuerte
Se deberá incorporar el suplemento de vitamina D y calcio en los programas de atención prenatal, junto con el de hierro y ácido fólico.	Condicionada
Se deben implementar programas de prevención de raquitismo en poblaciones con alta prevalencia de deficiencia de vitamina D o limitada ingesta de vitamina D y/o calcio y en grupos de lactantes y niños con riesgo de desarrollar raquitismo.	Fuerte
Recomendaciones generales para la exposición al sol.	
Para que los bebés tengan niveles adecuados de vitamina D algunos autores recomiendan hasta 30 minutos de exposición al sol por semana usando solo un pañal y 2 horas de exposición por semana completamente vestido sin sombrero.	D
Se recomienda que los niños y adolescentes sanos tomen el sol con los antebrazos y las piernas descubiertos durante al menos 15 min entre las 10 y las 15 horas, sin protector solar por lo menos en los meses de mayo a septiembre.	Fuerte
En el Reino Unido El Instituto Nacional de Excelencia en Salud y Atención, recomienda para producir suficiente vitamina D, exponerse al sol por periodos cortos, dejando expuestas áreas de piel que a menudo están al descubierto como antebrazos, manos y piernas.	Fuerte
Se aconseja que las personas con piel más oscura tengan más exposición a la luz solar para producir la misma cantidad de vitamina D que las personas con piel clara.	Fuerte

DIAGNÓSTICO

Recomendación Clave	GR*
<p>Para establecer el diagnóstico de raquitismo carencial se deberá realizar:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Historia clínica completa ▪ Examen físico integral ▪ Estudios bioquímicos ▪ Radiografías óseas 	Fuerte
<p>En presencia de alguno de los siguientes signos y síntomas óseos se deberá sospechar la presencia de raquitismo carencial.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ensanchamiento de muñecas y tobillos. ▪ Cierre retrasado de la fontanela (normalmente cerrado a la edad de 2 años) ▪ Erupción dental tardía (sin incisivos a la edad de 10 meses, sin molares a los 18 meses) ▪ Deformidad de la pierna (genu varum, genu valgum, deformidad por el viento) ▪ Rosario raquítrico (articulaciones costocondrales agrandadas, sentidas anteriormente, lateral a la línea del pezón) ▪ Prominencia frontal ▪ Craneotabes (ablandamiento de los huesos del cráneo, generalmente evidentes en palpación de suturas craneales en los primeros 3 meses) ▪ Dolor óseo, inquietud e irritabilidad 	Fuerte
<p>En presencia de alguno de los siguientes signos y síntomas no óseos y en ausencia de otra patología que los pudiera condicionar, se podrá sospechar la presencia de raquitismo carencial.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Convulsiones por hipocalcemia y tetania. ▪ Miocardiopatía dilatada por hipocalcemia (insuficiencia cardíaca, arritmia, paro cardíaco, muerte) ▪ Retraso en el crecimiento ▪ Crecimiento lineal pobre ▪ Retraso en el desarrollo motor grueso con debilidad muscular ▪ Presión intracraneal elevada 	Fuerte
<p>Estudios Bioquímicos</p> <p>En niños que tienen factores de riesgo para presentar deficiencia de vitamina D se recomienda medir la 25-hidroxi-vitamina D circulante en suero.</p>	Fuerte
<p>Recomendamos que los médicos desarrollen un cuestionario específico para su país/región para investigar la cantidad de calcio que se ingiere en la dieta, para tener una idea del consumo de calcio.</p>	Fuerte
<p>El médico tratante deberá valorar la pertinencia de los estudios de laboratorio que requiera para apoyar el diagnóstico de raquitismo, los cuales pueden ser niveles séricos de</p>	Fuerte

- 25-hidroxivitamina D (25OHD)
- Fósforo sérico
- Calcio sérico
- Calcio urinario
- Hormona paratiroidea (PTH) sérica
- Fosfatasa alcalina (ALP)
- Fósforo urinario

(Cuadros 7 y 8)

El estado de la vitamina D se clasificara de acuerdo a los niveles de 25-hidroxivitamina D (25OHD) que se encuentran en el suero.

Estado de la vitamina D de acuerdo a los niveles en suero	
Clasificación	25-hidroxivitamina D (25OHD)
Suficiencia	>50 nmol /L
Insuficiencia	30-50 nmol /L
Deficiencia	<30 nmol /L
Toxicidad	> 250 nmol / L con hipercalciuria y supresión de hormona paratiroidea (PTH)

Fuerte

Estudios Radiográficos

En niños con factores de riesgo, cuadro clínico y pruebas bioquímicas sugestivas de raquitismo carencial se deberán realizar radiografías óseas de muñeca y huesos largos, o de algún otro hueso de acuerdo a la deformidad que presente el niño, en las que se buscaran los signos radiográficos antes detallados.

Los hallazgos radiográficos óseos que se pueden encontrar en niños con raquitismo carencial:

- Metáfisis de aspecto deshilachado, ahuecamiento y patrón trabecular grueso.
- Ensanchamiento de la placa de crecimiento
- Osteopenia
- Deformidades pélvicas, incluido el estrechamiento del canal del parto
- Deformidades a largo plazo en consonancia con las deformidades clínicas
- Fractura con trauma mínimo

Fuerte

DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL

Recomendación Clave

GR*

Cuando hay duda razonable que podría tratarse de alguna patología parecida al raquitismo carencial o bien que, no se haya podido confirmar fehacientemente, se podrá hacer diagnóstico diferencial con alguna de las siguientes patologías.

- Déficit endógeno de vitamina D
- Defecto congénito de la 1-hidroxilación
- Resistencia congénita a la acción del 1,25-(OH)₂-D₃
- Insuficiencia renal crónica (osteodistrofia renal)
- Raquitismo hipofosfatémico no familiar
 - Raquitismo oncológico
 - Déficit de fosfato
- Raquitismo hipofosfatémico familiar
 - Raquitismo hipofosfatémico autosómico dominante
 - Raquitismo hipofosfatémico autosómico recesivo
 - Raquitismo hipofosfatémico hereditario con hipercalciuria
 - Raquitismo hipofosfatémico ligado al cromosoma X
- Trastornos tubulares
 - Síndrome de De-Toni-Debré-Fanconi
 - Acidosis tubular renal
- Displasias metafisarias
- Hipofosfatasa

Fuerte

también se debe realizar con las siguientes condiciones:

- Trastornos del sistema locomotor.
- Trastornos del metabolismo calcio-fósforo.
- Tratamiento crónico con algunos medicamentos.
- Mala digestión y mala absorción.
- Enfermedades hepáticas.
- Enfermedades renales
- Trastornos endocrinos
- Trastornos del desarrollo somático
- Retraso del desarrollo
- Enfermedades del sistema nervio
- Alergia
- Enfermedades autoinmunes
- Trastornos inmunes
- Neoplasias
- Enfermedades cardiovasculares
- Enfermedades metabólicas

Ver enfermedades específicas en el cuadro 3.

TRATAMIENTO

Recomendación Clave	GR*
<p>Recomendaciones generales para la administración de vitamina D y calcio en el tratamiento de raquitismo carencial.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Lo mínimo recomendado de vitamina D es de 2,000 UI/día (50 µg) por un mínimo de 3 meses. ▪ Calcio oral 500 mg / día, ya sea como ingesta dietética o suplemento, debe ser usado rutinariamente en conjunto con vitamina D, independientemente de la edad o peso del niño. ▪ La vía de administración apropiada es la oral, ya que restaura con mayor rapidez los niveles de 25OHD a diferencia de la aplicación intramuscular. ▪ La administración de la vitamina D2 así como la de vitamina D3 debe ser diaria, ambas son igualmente efectivas. ▪ Cuando se usan dosis grandes únicas es preferible la vitamina D3 porque tiene una vida media más larga comparada con la vitamina D2. ▪ El tratamiento con vitamina D se deberá administrar por un mínimo de 12 semanas, aunque algunos niños pueden requerir mayor duración del tratamiento. 	Fuerte
<p>La dosis de vitamina D debe basarse en las concentraciones de 25 (OH) D, considerando además los factores de riesgo. (Cuadro 9)</p>	Fuerte
<p>Cuando la concentración de vitamina D es óptima, es decir que se encuentra entre 30 y 50 ng/ml se debe continuar con el suplemento de vitamina D y el esquema de nutrición usado al momento de la medición.</p>	Fuerte
<p>Cuando la concentración de vitamina D es sub óptima, es decir que se encuentra entre 20 y 30 ng/ml, se deberá:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Verificar si la suplementación utilizada es apropiada en lo que respecta a la regularidad de la ingesta, la dosis, el tipo de preparación y la forma de suministro. ▪ Si la suplementación con vitamina D es apropiada, se recomienda aumentar la dosis en un 50% y considerar la medición de 25 (OH) D en 6 meses. ▪ Si la vitamina D no se suplementó adecuadamente se recomienda iniciar la ingesta de vitamina D en las dosis recomendadas para la suplementación de acuerdo a la edad. 	Fuerte
<p>Cuando existe deficiencia de vitamina D y la concentración se encuentra entre 10 y 20 ng/ml se deberá:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Verificar si la suplementación utilizada previamente fue apropiada, en lo que respecta a la regularidad de la ingesta, la dosis, el tipo de preparación y la forma de suministro. ▪ Si la suplementación con vitamina D fue apropiada, se recomienda aumentar la dosis en un 100% y medir la concentración de 25 (OH) D en un lapso de 3 	Fuerte

meses.

- Si la vitamina D no se suplementó previamente en forma adecuada, se recomienda iniciar la ingesta de vitamina D a las dosis máximas recomendadas para la suplementación de acuerdo a la edad y medir la concentración de 25 (OH) D en 3 meses.
- En presencia de alteraciones y dolor óseo, además de un historial de fracturas por fragilidad, se deberá valorar el metabolismo del fosfato de calcio [Ca, PO₄, actividad de la fosfatasa alcalina (ALPL), PTH, la relación Ca/creatinina en la orina], y densidad mineral ósea usando energía dual por absorciometría de rayos X (DXA), está última siempre y cuando se cuente con éste recurso.

Cuando la deficiencia es grave y la concentración de vitamina D se encuentra entre 0 y 10 ng/ml, se deberá:

- Verificar si la suplementación utilizada previamente fue apropiada, en lo que respecta a la regularidad de la ingesta, la dosis, el tipo de preparación y la forma de suministro.
- Las dosis terapéuticas deben ser implementadas, basadas en la edad y peso corporal; el control de la concentración de 25 (OH) D debe realizarse después de 1 a 3 meses de iniciado el tratamiento.
 - Desde el nacimiento hasta los 12 meses de edad se recomienda 2,000 UI/día.
 - Del primer año de edad hasta los 10 años se recomienda 3,000–6,000 UI/día.
 - En mayores de 10 años se recomienda 6,000 UI/día.
 - El tratamiento de la deficiencia grave debe realizarse durante 3 meses o hasta que se alcance una concentración de 25 (OH) D entre 30 y 50 ng/ml, luego se deberá continuar con la dosis profiláctica recomendada para la edad y el peso corporal.
 - En pacientes con deformidad y dolor óseo además de historial de fracturas por fragilidad, es necesario evaluar y monitorizar los parámetros del metabolismo del fosfato de calcio (Ca, PO₄, ALPL, PTH y la relación Ca/creatinina en la orina), y densidad mineral ósea usando energía dual por absorciometría de rayos X (DXA), está última siempre y cuando se cuente con éste recurso.

Fuerte

En presencia de concentraciones altas de vitamina D, es decir entre 50 y 100 ng/ml deberá:

- Verificar si la suplementación utilizada anteriormente fue apropiada, en lo que respecta a la regularidad de la ingesta, la dosis, el tipo de preparación y la forma de suministro, si fuera el caso corregirla.
- Sí la concentración se encuentra entre 75 y 100 ng/ml deberá:
 - Suspender la ingesta de vitamina D por un periodo de uno a dos meses.
 - En recién nacidos, lactantes y preescolares se deberá evaluar la existencia de calcemia, calciuria o hipersensibilidad a la vitamina D, deberá medirse la concentración de 25 (OH) D.
 - Evaluar la posibilidad de reiniciar suplemento de vitamina D en la dosis

Fuerte

<p>mínima recomendada para la edad y el peso, después de 1-2 meses de haber suspendido el suplemento de vitamina D.</p> <ul style="list-style-type: none"> - En recién nacidos, lactantes y preescolares reiniciar suplemento de vitamina D sí, la concentración de 25 (OH) D es menor de 50ng/ml. <ul style="list-style-type: none"> ▪ Las concentraciones se encuentra entre 50–75 ng/ml deberá: <ul style="list-style-type: none"> - Sí, la suplementación con vitamina D fue apropiada, se recomienda reducir la dosis en un 50% y considerar medir la concentración de 25 (OH) D en tres meses - Sí, la vitamina D se suplementó en dosis superiores a las recomendadas, el suministro de vitamina D se debe suspender durante 1 mes. - Después valorar el reinicio de la suplementación con vitamina D de acuerdo al peso y la edad. 	
<p>En presencia de concentraciones tóxicas >100 ng/ml.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ La suplementación con vitamina D debe interrumpirse de inmediato ▪ Se debe investigar la presencia de calcemia y calciuria y se debe medir la concentración de 25 (OH) D. ▪ La concentración de vitamina D debe ser medida en cada mes hasta alcanzar concentraciones de 25 (OH) D ≤50 ng/ml. <ul style="list-style-type: none"> ▪ La intoxicación por vitamina D se define como el estado en el que la concentración de (OH) D es >100 ng/ml y se acompaña de hipercalcemia, hipercalciuria y supresión aparente de PTH. <ul style="list-style-type: none"> ▪ Verificar si la suplementación utilizada anteriormente fue apropiada, en lo que respecta a la regularidad de la ingesta, la dosis, el tipo de preparación y la forma de suministro ▪ Existe la posibilidad de reiniciar el suplemento de vitamina D a la dosis recomendada para la edad y el peso luego de alcanzar normocalcemia, normocalciuria y que la concentración de 25 (OH) D se encuentre ≤50 ng/ l, no así a los que presentaron hipersensibilidad a la vitamina D. 	<p>Fuerte</p>

*Grado de Recomendación

3. CUADROS O FIGURAS

Cuadro 1. Ingesta diaria recomendada de calcio para niños sanos

Ingesta diaria recomendada de calcio para niños sanos	
Edad	Ingesta adecuada de calcio (mg/día)
0 a 6 meses	210
6 a 12 meses	270
1 a 3 años	500
4 a 8 años	800cuadro
9 a 18 años	1300

Fuente: Mataix Verdú. 2005

Cuadro 2. Contenido de vitamina D y Calcio en alimentos para Lactantes y Preescolares

Alimentos apropiados para lactantes y preescolares por su contenido medio de vitamina D y Calcio en 100 g de porción comestible		
Edad	Calcio (mg)	Vitamina D (UI)
Leche materna	31	2
Leche de inicio	41-75	40-72
Leche de continuación*	63-119	48-80
Leche de crecimiento*	78-135	48-84
Leche entera	110-120	1.2
Yogurt	142	2.4
Petit Suisse	110	8
Queso de Burgos	186	-
Queso en porciones	276	-
Queso Camembert	250	6.8
Queso Cheddar	740	10.4
Queso Parmesano	1.275	18.4
Queso Emmental	1.080	44
Queso de bola	760	7.2

Fuente: Mataix Verdú. 2005.

Cuadro 3. Contenido de vitamina D y Calcio en alimentos para escolares y adolescentes

Alimentos apropiados para escolares y adolescentes: contenido medio de vitamina D y Calcio en 100 g de porción comestible		
	Calcio (mg)	Vitamina D (UI)
Cereales		
Arroz inflado chocolatado	34.5	112
Arroz inflado tostado	-	168
Integrales All Bran	8.8	124
Copos maíz tostados	-	170
Copos Special K	-	332
Maíz inflado con miel	3.52	179
Trigo inflado con miel	-	168
Bollería y pastelería		
Bizcocho de chocolate	75	98
Magdalenas	82	80
Lácteos y derivados		
Batido de cacao	119	12
Flan de huevo	86	16
Leche con calcio y vitamina D	128-140	30-32
Nata pasteurizada	75	24
Yogurt de sabor	133	25
Huevos		
Gallina (entero)	56.2	70
Gallina (yema)	140	240
Aceites y grasas		
Hígado de bacalao	1	8.400
Mantequilla	15	30-32
Margarina	8	320
Mayonesa comercial	16	40
Carne		
Hígado	8-12	48-88
Pescado fresco		
Anguila	18	196
Bonito-arenque-atún	35-20-38	800-900-1.000
Caballa, jurel y palometa	17-25	640
Boquerón-sardina-salmón	28, 2-50, 4-21	280-320
Moluscos y crustáceos		
Langostinos	120	720
Conservas de pescado		
Anchoas en aceite	273	472
Arenque ahumado-salado	60-20	940-1.600
Atún, bonito, caballa en aceite	27, 7-28, 8-40	952-1.000
Atún, bonito, caballa en escabeche	21	800
Salmón ahumado	66	800
Sardinias en aceite, escabeche o tomate	314-30-390	328-280-392
Salsas		
Mostaza	84	400

Fuente: Mataix Verdú, 1998.

Cuadro 4. Alimentos Mexicanos con alto contenido de calcio

Alimentos mexicanos con alto contenido de calcio					
Alimento	Porción (gr)	Calcio (mg)	Alimento	Porción (gr)	Calcio (mg)
Acociles (camarón de agua dulce)	50	1137	Queso brick	25	170.5
Leche en polvo	56	826.7	Papilla de arroz deshidratada	20	170
Amaranto cocido	330	690	Queso holandés	20	165.8
Charales frescos	30	637.2	Queso menonita	25	165
Charales secos	15	480.6	Queso roquefort	25	165
Leche evaporada descremada	120	348.8	Queso Chihuahua	25	162.8
Leche light	240	336	Queso blue cheese	30	160.7
Leche evaporada semidescremada	130	324	Yogurth light	180	158.8
Leche descremada	245	302	Helado	158	158.3
Queso rayado	43	297	Queso cheddar	21	151.5
Queso fresco	40	273.6	Queso Oaxaca	30	140.7
Queso fresco de vaca	40	273.6	Sardinias en aceite	36	137.5
Queso petit Suisse	225	270	Queso camembert	35	137.5
Queso fresco de cabra	30	260.1	Queso fontina	25	137.5
Queso canasto	30	258	Queso ricotta	62	127.5
Queso fundido	54	257	Queso cheddar bajo en grasa	30	126.4
Queso gruyere	25	252.8	Cheez whiz	33	118.5
Huevo de iguana	65	248.2	Pan blanco	Rebanada	101.3
Queso romano	23	244.7	Yogurth bajo en grasa	75	99
Quesos pasteurizado Suizo	32	243.2	Pan de ajo con queso	28	98.2
Queso parmesano duro	20	236.8	Sardinias en tomates	38	91.2
Queso amarillo (rebanada)	42	236	Macarrón con queso	50	90.5
Queso mozzarella semidescremado	30	234.6	Nugget de queso	50	87.7
Queso Edam	30	219	Hojuelas de cereal con fruta seca	18	83.3
Jugo de almeja	1680 ml	217	Hojuelas de maíz y trigo con fruta seca	18	83.3
Fondue de queso	46	216.5	Hot cake	38	81.9
Queso provolone	28	211	Pan de caja integral	Rebanada	78
Leche fermentada con lactobacilos	250	207.5	Wafle	33	77
Queso añejo tipo cotija	24	206.4	Caviar	27	73.3
Boquerón crudo	45	203.8	Cúrcuma	160	70.2
Queso cheddar rallado	28	203.8	Yuquilla	160	70.2
Yogurth para beber con fruta bajo en calorías	250	200	Muffin con mantequilla	42	68
Queso añejo rayado	29	198.2	Boquerones fritos	40	67.2
Queso feta	40	197.2	Cereal de salvado de trigo	21	66.7
Queso parmesano	18	194.1	Tortilla de maíz amarillo	32	62.7
Queso verveta	35	187.5	Camarón seco	10	61.6
Queso asadero	28	187	Tortilla maíz	30	58.8
Queso Monterrey	25	186.5	Pata de res	120	55.8
Queso Chihuahua fresco	28	182.3	Anchoa con aceite	24	55.7
Queso poet port salut	28	182	Queso brie	30	55.7
Queso de cabra duro	20	181.4	ostión cultivado	126	55.5
Mozarella fresco	35	176.8	Tortilla de maíz nixtamalizada	30	55.2
Queso americano fundido	39	175	Avena integral con pasitas instantánea preparada	22	55
Queso pasteurizado americano	28	172.5	Panqué	45	54
Papilla de avena deshidratada	20	171.6			

Fuente: Pérez LA, 2008.

Cuadro 5. Enfermedades que pueden ocasionar deficiencia de vitamina D

Entidades que afectan la concentración de 25(OH)D	
Trastornos del sistema locomotor <ul style="list-style-type: none"> - Osteomalacia - Osteoporosis - Dolores óseos - Deformaciones óseas - Defectos posturales - Fracturas recurrentes de baja energía - Osteonecrosis aséptica 	Trastornos endocrinos <ul style="list-style-type: none"> - Hiper e hipoparatiroidismo - Hiper e Hipotiroidismo - Diabetes tipo 1 - Deficiencia de hormona del crecimiento - Anorexia nerviosa - Síndromes poliglandulares autoinmunes
Enfermedades del sistema nervio <ul style="list-style-type: none"> - Parálisis cerebral - Inmovilización crónica - Autismo - Esclerosis múltiple - Epilepsia - Convulsiones de etiología desconocida - Miopatía y distrofia muscular 	Enfermedades autoinmunes <ul style="list-style-type: none"> - Enfermedades del colágeno - Artritis reumatoide - Enfermedades autoinmunes de la piel - Diabetes tipo 1 - Enfermedad de Hashimoto
Trastornos del metabolismo calcio-fósforo <ul style="list-style-type: none"> - Trastornos de calcemia - Calciuria - Fosfatemia Fosfaturia - Hipofosfatasia e hiperfosfatasia 	Tratamiento crónico con algunos medicamentos <ul style="list-style-type: none"> - Corticosteridoterapia crónica - Ketoconazol - Antirretrovirales - Antiepilépticos
Mala digestión y mala absorción <ul style="list-style-type: none"> ▪ Síndromes de mala digestión y malabsorción ▪ Fibrosis quística ▪ Enfermedad inflamatoria intestinal crónica 	Enfermedades hepáticas <ul style="list-style-type: none"> ▪ Insuficiencia hepática ▪ Colestasis ▪ Estado postrasplante ▪ Enfermedad del hígado graso no alcohólico (NAFLD)
Enfermedades renales <ul style="list-style-type: none"> ▪ Insuficiencia renal ▪ Estado pos trasplante ▪ Nefrocalcinosis 	Trastornos del desarrollo somático <ul style="list-style-type: none"> ▪ Baja estatura ▪ Estatura alta ▪ Obesidad ▪ Caquexia
Retraso del desarrollo <ul style="list-style-type: none"> ▪ Retraso del desarrollo psicomotor ▪ Discapacidad intelectual 	Alergia <ul style="list-style-type: none"> ▪ Asma ▪ Dermatitis atópica
Trastornos inmunes <ul style="list-style-type: none"> ▪ Infecciones recurrentes del tracto respiratorio ▪ Asma ▪ Estados inflamatorios recurrentes y crónicos de otros sistemas 	Neoplasias <ul style="list-style-type: none"> ▪ Cáncer de sangre ▪ Cáncer del sistema linfático y otros órganos ▪ Tumores y estados posteriores al tratamiento oncológico
Enfermedades cardiovasculares <ul style="list-style-type: none"> ▪ Hipertensión arterial ▪ Cardiopatía isquémica 	Enfermedades metabólicas <ul style="list-style-type: none"> ▪ Diabetes tipo 2 ▪ Trastornos lipídicos ▪ Obesidad ▪ Síndrome metabólico

Fuente: Rusinska A, 2018

Cuadro 6. Contenido de calcio en un vaso de leche y sus equivalentes

Contenido de calcio en un vaso de leche y sus equivalentes	
Fuente básica de calcio	Equivalentes
1 vaso de leche (200 ml) = 240 mg de calcio	150 g pequeña de yogurt (150 g)
	1 vaso de kéfir (yogur búlgaro)
	1 vaso de suero de leche
	35gr de requesón
	2 triángulos pequeños de queso procesado
	2 rebanadas de queso
	2 paquetes de queso cottage
	100 g de sardina
	100 g de almendras
	130 g de avellanas
	150 g de frijoles (semillas secas)
	260 g de espinacas
	350 g de repollo

Cuadro 7. Bioquímica en la deficiencia de Vitamina D

Bioquímica en los diferentes estadios de la Deficiencia de Vitamina D							
	Plasma ⁺⁺ Ca	Plasma PO ₄	ALP	PTH	25(OH)- D	1,25(OH) ₂ - D	Cambios radiográficos
Temprana	N/↓	N/↓	↑	↑	↓	N	Osteopenia
Moderada	N/↓	↓	↑↑	↑↑	↓↓	↑	Cambios radiográficos +
Grave	↓↓	↓↓	↑↑↑	↑↑↑	↓↓↓	↑/N/↓	Cambios radiográficos ++
N Normal ↑ Aumento ↓ Disminución + Cambios leves ++ Cambios moderados a graves							

Fuente: Modificado de Levine M, 2005.

Cuadro 8. Valores de Calcio y Fósforo en Niños

Valores de Calcio y Fósforo en Niños		
Calcio sérico		
Recién nacido	7-12 mg/dl	
Lactantes y niños	8-10,5 mg/dl	
Calcio iónico 4 – 4.5 mg/dl		
Calcio ajustado = Ca^+ (mg/dl) - albúmina (gr/dl) + 4		
Fosfatasa alcalina		
Edad	hombres	mujeres
Recién nacido	95 - 368 u/litro	95 - 368 u/ litro
2 meses a 7 años	115 - 460 u/litro	115 - 460 u/ litro
8 años a 11 años	115 - 345 u/litro	114 - 437 u/ litro
12 años a 13 años	127 - 403 u/litro	92 - 336 u/ litro
Fosforo		
Recién nacido	5 - 9.6 mg/dl	
2 meses a 1 año	5 - 10.8 mg/dl	
1 año a 2 años	3.8 - 6.2 mg/dl	
2 años a 5 años	3.5 - 6.8 mg/dl	
Mayores de 5 años	3 - 4.5 mg/dl	

Cuadro 9. Recomendaciones de calcio y vitamina D en edad pediátrica

Recomendaciones de calcio y vitamina D en edad pediátrica	
Suministro de vitamina D basada en la concentración de 25 (OH) D en el suero (1 ng/ml = 2.5 nmol /l)	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Concentración óptima (suficiencia) <ul style="list-style-type: none"> - Niños y adolescentes _____ 20-60 ng/ml - Adultos y ancianos _____ 30-80 ng/ml ▪ Concentración sub óptima _____ 12-20 ng/ml ▪ Deficiencia _____ <12 ng/ml ▪ Concentraciones tóxicas _____ >100 ng/ml 	
Dosis recomendadas de vitamina D para suplementación (40 IU = 1µg)	
0-6 meses	400 UI/día
6-12 meses	400 UI/día
2-18 años	600 UI/día
>18 años	600 UI/día
Dosis recomendadas de vitamina D para el tratamiento de la deficiencia (40 IU = 1µg)	
<1 mes	1000 UI/día
<3 meses	2000 UI/Día
3-24 meses	2000 UI/Día
2-12 años	3000-6000UI/día
>12 años	6000UI/día
Dosis de carga única de vitamina D para el tratamiento de la deficiencia (40 IU = 1µg)	
<3 meses	No recomendada
3-24 meses	50000 UI/3 meses
2-12 años	150000 UI/3 meses
>12 años	300000 UI/3 meses
Recomendación de dosis de calcio (elemental)	
0-6 meses	200 mg/día
6-12 meses	260 mg/día
1-3 años	500 mg/día
4-6 años	700 mg/día
7-9 años	800 mg/día
10-18 años	1300 md/día
<19 años embarazada o lactando	1300 md/día

Fuente. Modificado de Rusinska A, 2018