

# Las Hormonas y Yo

## Pubertad retrasada



Australasian Paediatric Endocrine Group





# Las Hormonas y Yo

# Pubertad retrasada



Australasian Paediatric Endocrine Group







# Tabla de Contenidos

Acerca de este libro	1
Hormonas	2
Hormonas que controlan la pubertad	3
Pubertad normal	5
Variantes normales de la pubertad	6
Crecimiento durante la pubertad	8
Pubertad retrasada	9
Causas de pubertad retrasada	11
Retraso constitucional de la pubertad	13
Tratamiento del retraso constitucional de la pubertad	15
Tratamiento de otras causas de pubertad retrasada	18
Preguntas y respuestas	20
Glosario	22
Organizaciones de ayuda	25
Referencias	26
La serie de libros "Las Hormonas y Yo"	27
Asociaciones Latinoamericanas	28





## Acerca de este libro

Este libro, "Pubertad retrasada" tiene como objetivo el proporcionarle una mayor capacidad para entender la naturaleza y las causas de la pubertad y el desarrollo y los motivos por los que la pubertad se retrasa en algunos adolescentes.

Le recomendamos que después de leer este libro, discuta cualquier pregunta adicional o aspectos que le preocupan con su médico.

Merck Serono Australia se complace en entregarle este libro de la serie educativa Las hormonas y Yo. Esperamos que lo encuentre de valor y le sea de ayuda.

Este libro fue revisado en 2011 con la ayuda del Dr. Craig Jefferies (Starship Children's Hospital, Auckland, New Zealand), un Endocrinólogo Pediátrico especializado en trastornos hormonales en los niños, y miembro del Grupo Australiano-Asiático de Endocrinología Pediátrica (APEG).

Las Endocrinólogas Pediátricas, Profesora Margaret Zacharin (Royal Children's Hospital, VIC, Australia) y Dra. Ann Maguire (The Children's Hospital at Westmead, NSW Australia) han revisado la serie Las Hormonas y Yo en representación del Grupo Australiano-Asiático de Endocrinología Pediátrica (APEG).

Este libro fue actualizado y reproducido para los lectores de Australia y Nueva Zelanda en 2000 por el Dr. Geoffrey Byrne, (Princess Margaret Hospital, WA, Australia). Un agradecimiento especial a los autores y editores originales, el Dr Richard Stanhope (Great Ormond Street Hospital for Children and the Middlesex Hospital, UK), Professor Leuen Hughes (Addenbrookes Hospital, UK) y la Sociedad Británica de Endocrinología Pediátrica (BSPE).

Traducción y adaptación para Latino-América en 2015 por el Dr. Raúl Calzada León, Jefe del Servicio de Endocrinología del Instituto Nacional de Pediatría, Ciudad de México, México. ExPresidente de la Sociedad Mexicana de Endocrinología Pediátrica, Ex Presidente de la Sociedad Latinoamericana de Endocrinología Pediátrica. Representante de Latinoamérica ante GPED (Global Paediatric Endocrinology and Diabetes).

# Hormonas

Las hormonas son sustancias químicas que llevan un mensaje de una parte del cuerpo a otra a través de la sangre. Las hormonas son producidas por las glándulas endócrinas (como la glándula hipófisis o pituitaria) y juegan un papel vital en la regulación del crecimiento, el desarrollo y la regulación del metabolismo. El cuerpo fabrica muchas hormonas (por ejemplo las hormonas tiroideas, la hormona de crecimiento, las hormonas sexuales y las hormonas adrenales), que trabajan de manera coordinada para mantener las funciones del cuerpo dentro de la normalidad.

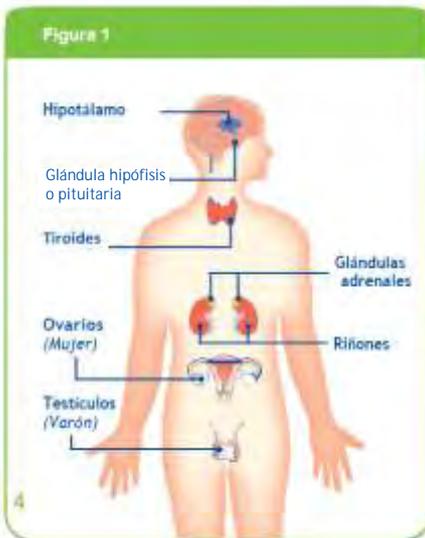
## El control de la secreción hormonal

La regulación de la producción de hormonas empieza en una parte del cerebro llamada hipotálamo, que se localiza justo por encima de la glándula hipófisis o pituitaria (Figura 1).

El hipotálamo envía mensajes químicos a la hipófisis o pituitaria, una glándula con forma de guisante que se encuentra en la base del cerebro.

Esta responde produciendo diferentes hormonas.

La hipófisis o pituitaria se considera la "glándula maestra" ya que regula la liberación de la mayoría de las hormonas del cuerpo, algunas de las cuales tienen efecto en todo el cuerpo (por ejemplo la hormona de crecimiento), mientras que otras estimulan a otras glándulas, como la tiroides, las glándulas adrenales y a las gónadas (testículos y ovarios). (Figura 1)

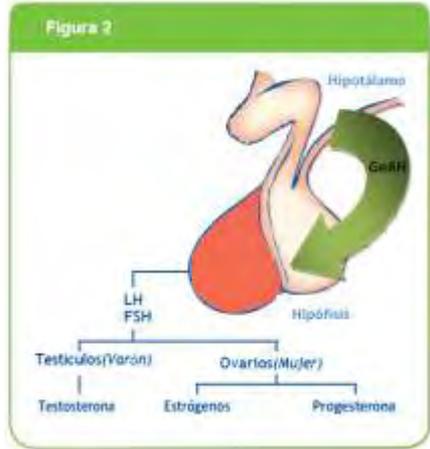


# Hormonas que regulan la pubertad

Existen varias hormonas que regulan directamente al proceso de la pubertad.

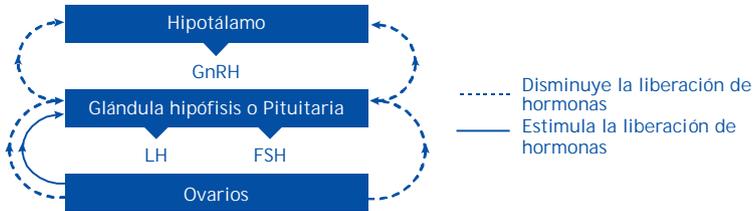
## Hormona liberadora de gonadotropinas (GnRH)

Esta hormona es producida y liberada por el hipotálamo y controla la producción y liberación de la hormona luteinizante (LH) y de la hormona estimulante de los folículos (FSH) en el lóbulo anterior de la glándula hipófisis o pituitaria. La liberación de esta hormona es el mecanismo de control más importante para regular el momento de inicio del desarrollo de la pubertad así como la fertilidad. Tanto la LH como la FSH actúan sobre los ovarios de las niñas o sobre los testículos de los niños para la iniciar la liberación



de estrógenos o testosterona, respectivamente. Los estrógenos y la testosterona son conocidos como hormonas sexuales y son responsables del desarrollo de las características corporales y de los cambios de comportamiento que caracterizan a la pubertad (Figuras 2 y 3).

Figura 3





## Gonadotropinas

### Hormona estimulante de los folículos (FSH)

Es producida y liberada por el lóbulo anterior de la hipófisis. Estimula a los ovarios para producir óvulos y a los testículos para generar espermatozoides.

### Hormona luteinizante(LH)

También es producida y liberada por el lóbulo anterior de la hipófisis. Estimula la síntesis y liberación de hormonas sexuales por los ovarios y los testículos.

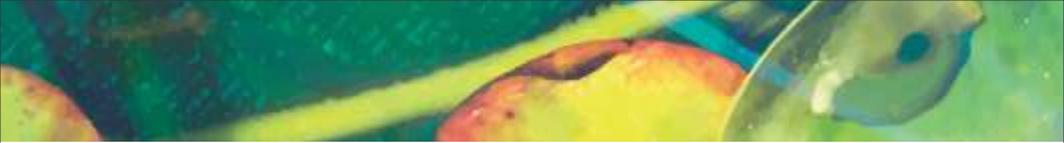
## Hormonas Sexuales

### Estrógenos

Hormonas sexuales femeninas secretadas por los ovarios y responsables del desarrollo de glándula mamaria y de la maduración del útero.

### Testosterona

Hormona sexual masculina (un andrógeno) que se secreta en los testículos. Otros andrógenos menos potentes, producidos en las glándulas adrenales (localizadas arriba de los riñones), son los responsables del vello púbico y axilar en varones y en mujeres.



## Pubertad normal

En las niñas los primeros cambios físicos se presentan entre los 10 y los 13 años de edad y consisten en aumento de tamaño del busto y presencia de vello púbico, en tanto que la primera menstruación o sangrado se produce entre los 11 y los 14 años de edad. En los niños entre los 9 y los 14 años se presenta aumento del volumen de los testículos y vello púbico, en tanto que el vello axilar y el de la cara, así como la voz gruesa y de tono bajo suelen presentarse entre los 13 y los 16 años de edad.

"En algunas poblaciones la diferencia entre la edad promedio de inicio de la pubertad entre mujeres y varones es de solo 6 meses, aunque en otras es de varios años"

En las niñas el "estirón" de la pubertad se presenta casi desde el inicio de la pubertad, cuando empieza a crecer el busto, y se lentifica mucho a partir del primer ciclo menstrual. En contraste, el estirón de la pubertad en los varones se produce casi a la mitad del desarrollo de la pubertad. En general las niñas empiezan la pubertad seis meses antes que los varones, pero este período puede llegar a ser de varios años, y a ello hay que agregar que el aumento de volumen de los testículos es percibido con menos frecuencia por los padres, que el aumento de volumen del busto. El "estirón" de la pubertad (aumento en la velocidad de crecimiento), depende tanto de la producción de hormona de crecimiento como de las hormonas sexuales.

Los cambios hormonales asociados a la pubertad inician varios años antes y progresan de manera gradual, pero es sólo cuando los valores de hormonas sexuales alcanzan niveles suficientes para iniciar los cambios corporales o características sexuales secundarias, cuando se dice que ha iniciado la pubertad. Sin embargo los eventos hormonales de la pubertad generalmente inician varios años antes de que aparezcan las características sexuales secundarias.

Cuando la pubertad inicia antes los 8 años en las niñas o de los 9 años en los niños, es recomendable solicitar la opinión de un médico especialista, para determinar la causa de este adelanto en el desarrollo puberal.

# Variantes normales de la pubertad

## Pubertad temprana

En muchos países, incluidos los de Latinoamérica, la pubertad inicia a edades más tempranas que en generaciones previas, evento al que se le conoce como aceleración secular del crecimiento y del desarrollo. Probablemente esto se deba a una mejoría en la nutrición y en la calidad de vida, así como a la disminución en intensidad y duración de enfermedades intercurrentes graves, sobre todo de aquellas crónicas. Este adelanto de la edad de inicio de la pubertad es más notorio en mujeres que en varones, por lo que no es infrecuente que el inicio del desarrollo mamario se presente poco antes de los 8 años de edad, lo que significa que el primer ciclo menstrual se presentará en la escuela primaria. En la mayoría de los casos la pubertad temprana se considera una variante normal de la pubertad y por lo tanto el especialista no encontrará justificación biológica para indicar ningún tipo de tratamiento, aunque es necesario platicar con la niña y su familia para explicarles lo que sucede y evaluar la necesidad de apoyo psicológico. También suele ser importante informar a los profesores de la escuela sobre este proceso.

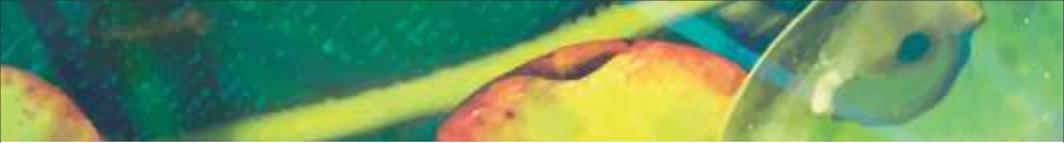
## Pubertad retrasada

Se define como la falta de desarrollo puberal a los 13 años en mujeres y a los 14 años en los varones. Muy frecuentemente se debe a un retraso constitucional (familiar) o se asocia con una enfermedad crónica.

El retraso constitucional es una variante normal de la pubertad que no requiere tratamiento específico, aunque siempre debe descartarse una enfermedad crónica o una deficiencia hormonal subyacente, ya que estos casos sí requieren manejo.

**"La pubertad retrasada se define como la falta de desarrollo puberal a los 13 años en mujeres y a los 14 años en varones".**

La pubertad retrasada por lo general no constituye un problema, sin embargo algunos varones pueden experimentar alteraciones de comportamiento y de la autoestima. Los varones con pubertad retrasada pueden ser bromeados por la falta de desarrollo o ser no ser aceptados en equipos deportivos. Las niñas con pubertad retrasada se pueden sentir diferentes a sus compañeras y no participar en pláticas sobre los cambios



corporales, la menstruación, la ropa de moda y otros tópicos frecuentes de conversación entre adolescentes.

Tanto varones como mujeres pueden ser objeto de burlas, comentarios hirientes y despectivos, agresión verbal o incluso bullying. Muchas veces desarrollan alteraciones emocionales y de conducta como resultado del estrés al que son sometidos. Es por ello muy importante identificar y tratar de resolver estos problemas con la ayuda de un Psicólogo, de manera temprana.

# Crecimiento durante la pubertad

## Crecimiento

El crecimiento se realiza a una velocidad relativamente constante durante la infancia hasta un poco antes de iniciar la pubertad cuando disminuye hasta su punto más bajo justo antes de que inicie el crecimiento de busto en las niñas o de que en los varones aumente el volumen testicular. Una vez que inicia la pubertad, la velocidad aumenta rápidamente en las mujeres en lo que se conoce como el "estirón" o el "brote" o la "aceleración" del crecimiento asociado a la pubertad. Sin embargo, si la pubertad se retrasa la velocidad de crecimiento seguirá siendo descendente, prolongándose la desaceleración del patrón de crecimiento de la infancia, hasta que se inicie el desarrollo puberal, y por lo tanto la progresión de la estatura mostrará una diferencia que aumentará progresivamente con respecto a los varones y mujeres de la misma edad cronológica pero que sí iniciaron su pubertad y están creciendo cada vez más rápido.

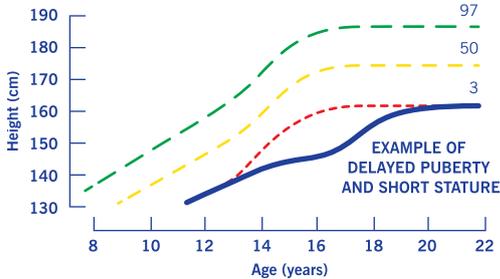
El brote de crecimiento de la pubertad, cuando se alcanza la velocidad de crecimiento más rápida, dura aproximadamente dos años en las mujeres (iniciando entre los 10.5 y los 11.5 años de edad y alcanzando una velocidad de 6 a 11 cm/año) y 2.5 a 3 años en los varones (a partir de los 12.5 a 13.5 años de edad y logrando una velocidad de crecimiento de 7 a 12 cm/año).

Una vez terminado el brote de crecimiento, la velocidad es rápidamente descendente durante los siguientes 2 años en las mujeres y 3 años en los varones, hasta que se cierran los cartílagos de crecimiento de los huesos largos, evento que se puede constatar mediante un estudio radiográfico de la mano no dominante (edad ósea). La mayoría de las mujeres alcanzan su estatura casi final entre los 13.5 y los 14.5 años de edad, 18 a 24 meses después de haber presentado la primera menstruación (menarca) en tanto que en los varones este evento se produce entre los 17 y los 18 años de edad. A partir de este momento (etapa final del crecimiento), sólo se crece 1 a 2.5 cm en ambos géneros.

# Pubertad retrasada

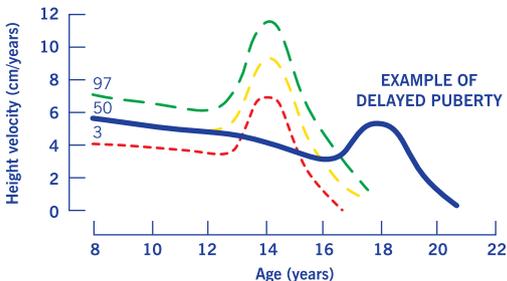
La figura 4a muestra el crecimiento de un varón que tiene talla baja y pubertad retrasada, con un patrón similar al que tuvo su padre (retraso familiar del crecimiento). Hasta los 16 años su estatura se aleja paulatinamente de las líneas poblacionales de crecimiento (centilas) por lo que se sitúa cada vez más lejos de la centila 3 y no muestra ningún dato de desarrollo de pubertad (aumento de volumen testicular, vello púbico) y sólo a partir de esta edad empieza su brote de crecimiento asociado a la pubertad.

Figura 4a: Crecimiento



En la figura 4b se muestra la comparación de la velocidad de crecimiento (cm ganados por año) de este joven con respecto a lo esperado en la población general para la misma edad cronológica. Es evidente que el brote de crecimiento de pubertad se presenta a una mayor edad (retrasado), y aunque la intensidad de la ganancia durante el estirón es menor, logra la estatura final esperada.

Figura 4b: VELOCIDAD



## Edad ósea

En los extremos distales de los huesos largos se localiza una zona llamada epífisis de crecimiento, dentro de la cual las células se reproducen y alinean en columnas para permitir el crecimiento del hueso. Durante la infancia estas zonas no se encuentran calcificadas, pero a partir del inicio de la pubertad se inicia un depósito rápido de calcio y cambios funcionales que la transforman de cartilago a hueso, y el final de la etapa de crecimiento se debe a que se termina de calcificar la epífisis, y se usa el término de "fusión" del cartilago para convertirse en hueso.

La calificación de la maduración del hueso (edad ósea) mediante una radiografía simple de la muñeca y la mano no dominante, y su comparación con estándares establecidos, es una medida más sensible para determinar el gradiente de avance de la maduración del cuerpo que la edad cronológica, ya que permite analizar el potencial de crecimiento.

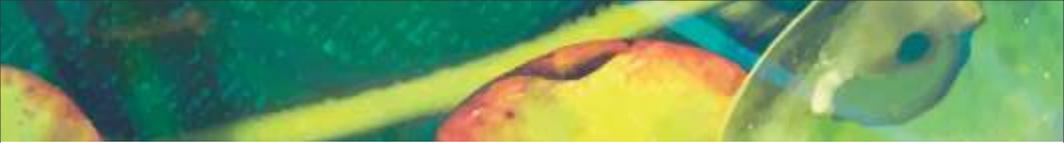
Por otro lado, la determinación de la edad ósea permite aventurar cuánto se ha madurado previamente y cuánto falta por crecer, y por lo tanto permite predecir con un grado alto de certeza cual será la estatura final de un individuo. Por ejemplo, si la edad ósea es menor a la edad cronológica, resta mayor tiempo para terminar de crecer que si la edad ósea es igual a la edad cronológica. Regresemos al ejemplo que se muestra en las Figuras 4a y 4b. Si la edad ósea es dos años menor a la edad cronológica, se puede asumir con certeza que continuará creciendo dos años después de que los muchachos de su misma edad cronológica hayan alcanzado su estatura final a los 17-18 años de edad, y que por lo tanto terminará su crecimiento cerca de los 19-20 años de edad. Además, si se extrapola su estatura a la que corresponde para la edad ósea, tendremos una idea de la talla final que alcanzará.

Aproximadamente 95% de los niños ya comenzaron su pubertad a los 14 años y las niñas a los 13 años, por lo que se debe considerar que la pubertad se ha retrasado si no ha iniciado a esta edad.

**PUBERTAD RETRASADA: SIN DESARROLLO PUBERAL NI AUMENTO DE LA VELOCIDAD DE CRECIMIENTO**

**13 años en mujeres**

**14 años en varones**



# Causas de pubertad retrasada

Fundamentalmente existen dos causas de que la pubertad se retrase:

## Retraso constitucional del crecimiento y de la pubertad

Se trata de una variante normal del proceso de maduración en el que a partir de los 2-4 años de edad la velocidad de maduración se hace más lenta y por lo tanto la edad ósea se retrasa con respecto a la edad cronológica. En un porcentaje alto de estos casos, existen antecedentes de un patrón similar de maduración en hermanos, en el padre y/o en la madre, y/o en sus respectivas familias: tíos, primos, abuelos (edad retrasada del inicio del crecimiento del busto y de la primera menstruación en las mujeres o inicio retardado del brote puberal y de la aparición de bigote en los varones). Cuando hay antecedentes familiares se le denomina "retraso constitucional familiar", y cuando no los hay se califica como "retraso constitucional idiopático!".

## Causas secundarias a enfermedad

Cualquier enfermedad crónica, la repetición frecuente de enfermedades agudas, tumores, ejercicio extenuante y en general todo aquello que comprometa la nutrición y/o la oxigenación, puede causar retraso en la velocidad de maduración, como un ajuste que realiza el organismo para iniciar la pubertad a mayor edad pero en mejores condiciones de salud, lo que preserva la estatura final y la capacidad reproductiva.

- Enfermedades crónicas como trastornos de los riñones, asma, fibrosis quística, artritis reumatoide, enfermedad celiaca, hipotiroidismo, etc.
- Falla en la función del hipotálamo, de la hipófisis o de las gónadas (ovarios o testículos) que ocasionan una falta de producción de las hormonas sexuales (estrógenos en la mujer, testosterona en el varón) y por lo tanto del inicio de la pubertad, como sucede en síndrome de Kallman (por falta de generación de GnRH), síndrome de Turner (por daño ovárico), síndrome de Klinefelter (por daño testicular), tumores intracraneanos (por daño hipofisiario), radioterapia craneal, abdominal y/o pélvica, galactosemia, anorexia nervosa, ejercicio de alto rendimiento (gimnastas, atletas), etc.

## Estudio del paciente con pubertad retrasada

Se debe realizar un interrogatorio dirigido para descartar enfermedades o condiciones que limiten la nutrición y/o la oxigenación y para determinar si en



una o ambas familias se ha expresado un patrón retrasado de maduración y/o un retardo en la edad de inicio de la pubertad.

En la exploración física se debe determinar el peso, la talla y las proporciones corporales y de forma intencionada se deben buscar alteraciones en el sentido del olfato, signos de desarrollo de la pubertad, medición del volumen testicular en los varones (en las mujeres las características del útero o matriz y de los ovarios se pueden determinar por ultrasonido pélvico), evidencia de enfermedades locales y sistémicas, y signos asociados con falla en la función del hipotálamo, la hipófisis y/o las gónadas.

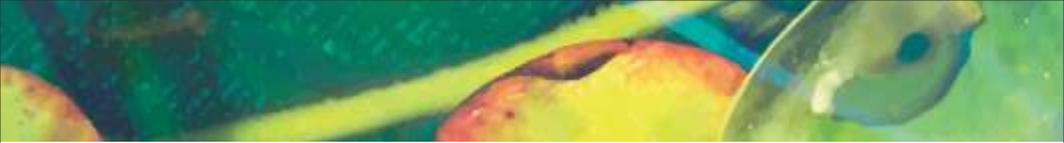
Es además muy útil reconstruir la progresión de la estatura y el peso para comprobar si en algún momento hubo detención o lentificación de la progresión de uno o de ambos, y en este último caso cual detuvo primero.

"El examen medico debe buscar intencionadamente enfermedades crónicas y determinar el grado de desarrollo de la pubertad."

#### Estudios de laboratorio y de imagen

Si bien el interrogatorio y la exploración física serán los que determinen que estudios son necesarios, los siguientes pueden ser de utilidad.

1. Edad ósea en la mano no dominante
2. Ultrasonido pélvico en las mujeres
3. Determinación de los niveles en sangre de LH, FSH, prolactina, y esteroides sexuales (estradiol o testosterona)
4. Estudios cromosómicos (cariotipo en sangre periférica) para descartar síndromes genéticos, principalmente Turner y Klinefelter
5. Estudios en sangre para descartar enfermedades a nivel de los riñones, enfermedad celiaca y otros trastornos inflamatorios del intestino delgado



# Retraso constitucional del crecimiento y de la pubertad

Se trata de una variante normal del proceso de maduración en el que a partir de los 2-4 años de edad la velocidad de maduración se hace más lenta y por lo tanto la edad ósea se retrasa con respecto a la edad cronológica. En un porcentaje alto de estos casos, existen antecedentes de un patrón similar de maduración en hermanos, en el padre y/o en la madre, y/o en sus respectivas familias: tíos, primos, abuelos (edad retrasada del inicio del crecimiento del busto y de la primera menstruación en las mujeres o inicio retardado del brote puberal y de la aparición de bigote en los varones). Cuando hay antecedentes familiares se le denomina "retraso constitucional familiar", y cuando no los hay se califica como "retraso constitucional idiopático".

## Causas secundarias a enfermedad

Cualquier enfermedad crónica, la repetición frecuente de enfermedades agudas, tumores, ejercicio extenuante y en general todo aquello que comprometa la nutrición y/o la oxigenación, puede causar retraso en la velocidad de maduración, como un ajuste que realiza el organismo para iniciar la pubertad a mayor edad pero en mejores condiciones de salud, lo que preserva la estatura final y la capacidad reproductiva.

- Enfermedades crónicas como trastornos de los riñones, asma, fibrosis quística, artritis reumatoide, enfermedad celiaca, hipotiroidismo, etc.
- Falla en la función del hipotálamo, de la hipófisis o de las gónadas (ovarios o testículos) que ocasionan una falta de producción de las hormonas sexuales (estrógenos en la mujer, testosterona en el varón) y por lo tanto del inicio de la pubertad, como sucede en síndrome de Kallmann (por falta de generación de GnRH), síndrome de Turner (por daño ovárico), síndrome de Klinefelter (por daño testicular), tumores intracraneanos (por daño hipofisiario), radioterapia craneal, abdominal y/o pélvica, galactosemia, anorexia nervosa, ejercicio de alto rendimiento (gimnastas, atletas), etc.

## Estudio del paciente con pubertad retrasada

Se debe realizar un interrogatorio dirigido para descartar enfermedades o condiciones que limiten la nutrición y/o la oxigenación y para determinar si



en una o ambas familias se ha expresado un patrón retrasado de maduración y/o un retardo en la edad de inicio de la pubertad.

En la exploración física se debe determinar el peso, la talla y las proporciones corporales y de forma intencionada se deben buscar alteraciones en el sentido del olfato, signos de desarrollo de la pubertad, medición del volumen testicular en los varones (en las mujeres las características del útero o matriz y de los ovarios se pueden determinar por ultrasonido pélvico), evidencia de enfermedades locales y sistémicas, y signos asociados con falla en la función del hipotálamo, la hipófisis y/o las gónadas.

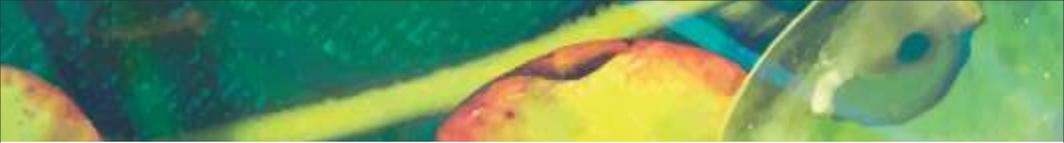
Es además muy útil reconstruir la progresión de la estatura y el peso para comprobar si en algún momento hubo detención o lentificación de la progresión de uno o de ambos, y en este último caso cual detuvo primero.

"El examen médico debe buscar intencionadamente enfermedades crónicas y determinar el grado de desarrollo de la pubertad."

#### Estudios de laboratorio y de imagen

Si bien el interrogatorio y la exploración física serán los que determinen que estudios son necesarios, los siguientes pueden ser de utilidad.

1. Edad ósea en la mano no dominante
2. Ultrasonido pélvico en las mujeres
3. Determinación de los niveles en sangre de LH, FSH, prolactina, y esteroides sexuales (estradiol o testosterona)
4. Estudios cromosómicos (cariotipo en sangre periférica) para descartar síndromes genéticos, principalmente Turner y Klinefelter
5. Estudios en sangre para descartar enfermedades a nivel de los riñones, enfermedad celiaca y otros trastornos inflamatorios del intestino delgado



# Tratamiento del retraso constitucional del crecimiento

El retraso constitucional del crecimiento y de la pubertad ocasiona más dificultades para su adaptación social, afectiva, escolar y deportiva en los varones que en las mujeres, a pesar de que es frecuente que algún familiar haya presentado el mismo patrón de crecimiento y se pueda dialogar con el o ella. Desde el punto de vista médico o biológico debe bastar con dar una explicación detallada y la seguridad de que al final el desarrollo de la pubertad y la estatura final serán normales, pero siempre se debe evaluar si existe un estado de ansiedad difícil de ser manejado y/o si la autoimagen se encuentra dañada o en peligro de estarlo, pues en este caso es conveniente proponer el tratamiento hormonal de inducción de la pubertad con esteroides sexuales.

Esto se debe a que cuando no inicia la pubertad existen diferencias reales con sus compañeros y amigos que sí han iniciado la pubertad, siendo las más inquietantes:

- Apariencia física: No aumenta la velocidad de crecimiento y la estatura se aleja paulatinamente de la que expresan sus compañeros, además de que no hay desarrollo de busto ni distribución ginecoide de la grasa en las mujeres, o no hay aumento del volumen de los genitales, vello facial ni cambios en la voz en los varones.
- Rendimiento físico y capacidad para realizar actividades deportiva competitiva: No hay desarrollo muscular, aumento de hemoglobina, ni cambios cardiovasculares que mejoren el rendimiento muscular, la efectividad de la ventilación ni la fuerza de contracción cardíaca.
- Rendimiento escolar: No se desarrolla el pensamiento abstracto al no existir el efecto de estrógenos o testosterona y algunas materias como álgebra, ética y lógica no se pueden entender si se mantiene el pensamiento concreto de la infancia.
- Competencia Social: La apariencia física, la falta de desarrollo de características sexuales y la diferencia de estatura dificultan la búsqueda y adquisición de pareja, así como la integración en actividades sociales.

## Mujeres

El tratamiento para inducir la pubertad en las mujeres debe ser definido, programado, administrado y vigilado por un Endocrinólogo Pediátrico con experiencia, ya que dosis insuficientes o excesivas pueden producir problemas a corto y largo plazo.

El objetivo es iniciar el brote o aceleración del crecimiento asociado a la pubertad e inducir desarrollo del busto.

El manejo se hace mediante la administración de estrógenos sin progestágenos (mediante tabletas, parches transdérmicos o geles), por un periodo de 6 a 12 meses, para lograr que las concentraciones en sangre igualen a las que se observan al inicio de la pubertad normal, lo cual al principio requiere casi un octavo de la cantidad que requiere una mujer adulta.

Debe EVITARSE la administrarse secuenciales hormonales que contengan estrógenos y progestágenos (anticonceptivos), pues éstos frecuentemente aceleran en exceso la velocidad de maduración esquelética y pueden ocasionar que la estatura final sea menor a la esperada sin tratamiento.

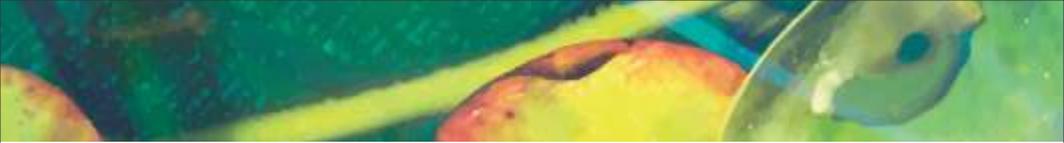
## Varones

El tratamiento para inducir la pubertad en los varones debe ser definido, programado, administrado y vigilado por un Endocrinólogo Pediátrico con experiencia, ya que dosis insuficientes o excesivas pueden producir problemas a corto y largo plazo.

El objetivo es iniciar el brote o aceleración del crecimiento asociado a la pubertad, aumentar el volumen del pene, inducir el desarrollo de características sexuales, aumentar la masa muscular y lograr que inicie el cambio en el tono de la voz, como sucede con la pubertad normal.

El manejo se hace por lo general a partir de los 14 años mediante la aplicación de cantidades bajas de testosterona de depósito (mediante tabletas o inyecciones intramusculares), para lograr que las concentraciones en sangre igualen a las que se observan al inicio de la pubertad normal, durante 3-4 meses, aunque en algunos casos se debe hacer más lentamente, durante 6 a 9 meses.

La estatura final y la fertilidad no se afectan al inducir la pubertad.



### Riesgos del tratamiento

Los riesgos son mínimos y muy rara vez se presentan reacciones alérgicas.

Se debe enfatizar que en ambos géneros la aceleración de la velocidad de crecimiento y el acortamiento del período de crecimiento, inducidos por los esteroides sexuales, no aumentará la estatura final.

Si la dosis y el tipo de esteroides no son adecuados, se acelerará la velocidad de maduración esquelética, lo que disminuirá significativamente la edad de cierre de los cartílagos de crecimiento, ocasionando una menor estatura final de la esperada de manera natural.

El uso de hormona de crecimiento no produce una mayor velocidad de crecimiento que la lograda con esteroides sexuales y no existe evidencia de que la estatura final sea mayor.

# Tratamiento de otras causas

El tratamiento de un niño o niña con una enfermedad crónica que retrase el inicio de la pubertad debe enfocarse al manejo de ésta, ya que al controlarla es frecuente observar el inicio o reinicio espontáneo de la pubertad.

El tratamiento de la anorexia nervosa (más frecuente en mujeres), requiere un equipo multidisciplinario de especialistas, dentro del que el Endocrinólogo Pediátrico será importante para garantizar la salud del hueso y el desarrollo de la pubertad con un ritmo adecuado.

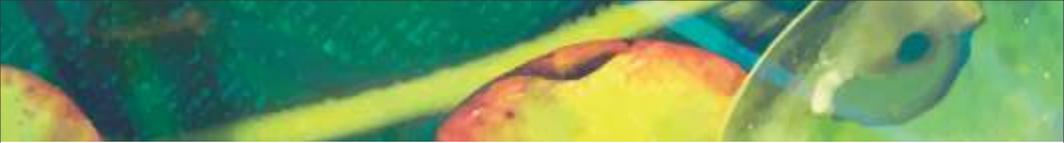
La falta de inicio, detención o incluso reversión del desarrollo puberal se observa con frecuencia cuando el peso es muy bajo y mientras el balance nutricional permanece afectado. En mujeres el uso de estrógenos desde el principio del tratamiento puede ayudar a resolver con mayor rapidez los problemas de autoimagen y la ganancia de peso.

Cuando el retraso puberal se debe a deficiencia de LH y/o FSH o a falla de las gónadas para producir hormonas sexuales, se requiere mantener el uso de estrógenos o de testosterona a largo plazo, aumentando la dosis paulatinamente para simular el patrón de secreción natural de las gónadas durante cada una de las fases del desarrollo puberal y asegurar así que el brote o aceleración del crecimiento, la progresión de las características sexuales y el aumento de la densidad mineral ósea se produzcan con un ritmo e intensidad adecuados para el género, y sin olvidar que las mujeres adultas suelen tener menos estatura y una estructura corporal y ósea más fina que los varones, y que a pesar de que la pérdida del contenido mineral de los huesos es similar para ambos, las mujeres son más propensas a presentar osteoporosis en la vida adulta.

**"Se debe alentar al adolescente para que discuta con el especialista y/o con el equipo multidisciplinario, todos los aspectos del diagnóstico, así como del tipo y duración del tratamiento."**

El o la adolescente debe ser animada a discutir todos los aspectos del diagnóstico y las necesidades y duración del tratamiento, con el especialista, y asegurarle, en una consulta en la que estén presentes los padres, que se tratará de respetar en lo posible todas sus decisiones, particularmente la del momento de iniciar el tratamiento.

En las mujeres se inicia con una dosis baja de estrógenos administrados mediante tabletas, parches transdérmicos o gel, y se diseña un plan de aumento progresivo y paulatino de la dosis de acuerdo a edad y a las velocidades de crecimiento y de desarrollo de la pubertad deseados.



Es muy importante que no se inicie con dosis altas, para evitar un crecimiento, desarrollo y/o forma anormal y permanente de las mamas.

Los anticonceptivos orales NO DEBEN usarse para inducir el inicio de la pubertad, pero pueden utilizarse en la etapa final del desarrollo puberal, habitualmente después de un año de haber iniciado con estrógenos, para que la combinación de estrógenos y progestágenos administrados en forma cíclica permita que se presente el primer sangrado menstrual o menarca. Tampoco es recomendable el uso inicial de anticonceptivos orales (que contienen estrógenos solo 21 de 28 días), porque los estrógenos deben administrarse diario y a dosis constante durante los primeros 12 a 18 meses para garantizar un aumento adecuado de la densidad mineral del hueso durante el desarrollo de la pubertad.

En los varones se inicia con dosis bajas de testosterona administrada mediante tabletas o inyecciones intramusculares y se diseña un plan de aumento progresivo y paulatino de la dosis de acuerdo a edad y a las velocidades de crecimiento y de desarrollo de la pubertad deseados. Una vez que se alcanza la etapa final de crecimiento y de desarrollo de la pubertad, se puede cambiar el manejo por testosterona administrada en inyecciones de depósito de muy largo plazo, implantes, parches que se colocan en la espalda o en las nalgas (aunque pueden producir irritación en la piel), o geles. Como en ocasiones la inyección de testosterona necesita ser aplicada en lapsos menores a las 4 semanas, algunos jóvenes, y sobre todo aquellos que necesitan un tratamiento permanente, prefieren el uso de implantes de testosterona que se colocan bajo la piel cada 5 a 6 meses o de inyecciones intramusculares con efecto a muy largo plazo que se aplican cada 3 meses. Este manejo no es recomendable para los niños con retraso constitucional del crecimiento y de la pubertad porque puede producir una aceleración excesiva en la edad ósea, lo que disminuye su estatura final.

En los casos en que la falta de desarrollo espontáneo de la pubertad se debe a deficiencia de LH y/o FSH o de falla de los testículos para producir testosterona, se requiere un tratamiento hormonal de reemplazo PERMANENTE (y no sólo durante el desarrollo de la pubertad), para mantener un estado constante de buena salud, una generación adecuada de energía, una función cardiovascular normal, un nivel de lípidos en sangre normal, una función sexual adecuada, y una buena calidad y función de la piel, los músculos y los huesos.

# Preguntas y respuestas

## ¿Siempre es anormal que se retrase el inicio de la pubertad?

El retraso constitucional del crecimiento y de la pubertad es una condición NORMAL y no una enfermedad, que se debe a que la velocidad de maduración es más lenta y por lo tanto todos los aspectos del desarrollo físico, incluyendo la aceleración del crecimiento y el desarrollo de la pubertad se retrasan, iniciando a mayor edad, pero con una progresión y resultado final completamente normales.

## ¿Todos los adolescentes con retraso puberal necesitan tratamiento?

No, depende de las necesidades de cada individuo. En algunos niños a los que la estatura baja y el retraso en el desarrollo de la pubertad les producen dificultades psicológicas, deportivas, escolares y/o sociales, y en aquellos que incluso que son rechazados o reciben burlas y agresiones (bullying), debe recomendarse tratamiento después de discutirlo con ellos y sus padres.

## ¿El retraso en la pubertad afecta la función sexual?

No. Sólo se necesitará un período más prolongado de lo normal para alcanzar la maduración sexual normal del adulto. En el retraso constitucional del crecimiento y la pubertad, el comportamiento sexual, la función de las gónadas y la fertilidad son completamente normales.

## ¿El niño con retraso puberal alcanzará al final la estatura normal?

Si, con o sin tratamiento la estatura final será normal pero se terminará de crecer a mayor edad, a veces incluso después de los veinte años. El análisis de la edad ósea permite predecir a que edad se alcanzará la estatura final.

## ¿El tratamiento produce efectos adversos?

Tanto los estrógenos como la testosterona se usan para estos fines desde hace más de 20 años y son muy seguros. Los cambios en el humor y la conducta, y la presencia de acné, son similares a los observados en los varones y las mujeres que presentan una pubertad espontánea.

## ¿Que cambios se presentan al iniciar el tratamiento?

Rápidamente se acelera la velocidad de crecimiento y aparecen cambios en el carácter tanto en varones como en mujeres. En los varones aumenta la longitud y la circunferencia del pene y se presentan erecciones, en tanto que en las mujeres inicia el crecimiento y desarrollo de las glándulas mamarias con aumento del volumen del busto, las caderas se hacen más anchas y se deposita grasa a nivel de la pelvis y los muslos.



# Glosario

## Ciclo menstrual

Pérdida regular de la capa más interna del útero que habitualmente se produce cada mes en las mujeres a través de un sangrado conocido como menstruación o periodo menstrual.

## Cromosoma

Estructura en forma de hilo formada por la secuencia de genes que contienen DNA. Cada célula contiene 23 pares de cromosomas, uno de los cuales son los cromosomas sexuales. Los genes contienen la información básica para la estructura y función del cuerpo y juegan un papel determinante en las características físicas de cada persona.

## Endocrinólogo Pediátrico

Médico especializado en problemas de las glándulas endócrinas de los niños

## Estrógenos

Grupo de hormonas de las mujeres que se producen en los ovarios desde el inicio de la pubertad hasta la menopausia y que controla su desarrollo sexual

## Glándula endócrina

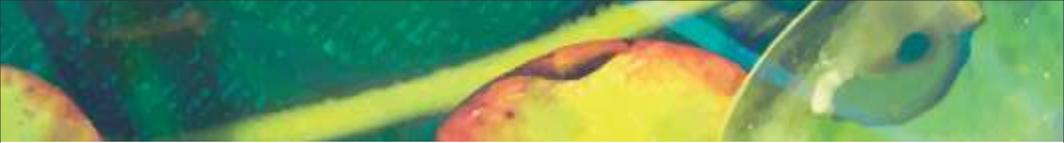
Glándula que produce y secreta hormonas a la sangre. Son ejemplos la glándula hipófisis o pituitaria, la glándula tiroides, las glándulas adrenales y las gónadas (ovarios y testículos),

## Glándula hipófisis o pituitaria

Glándula localizada en la base del cerebro que produce y secreta importantes hormonas relacionadas con el crecimiento, el desarrollo y fertilidad.

## Gónadas

Término que se refiere a las glándulas sexuales, ovarios en las mujeres y testículos en los varones



## Hipotálamo

Parte de la base del cerebro situada inmediatamente por arriba de la glándula hipófisis o pituitaria, que produce y secreta hormonas que regulan el funcionamiento de ésta.

## Hormonas

Productos químicos producidos por las glándulas endócrinas (por ejemplo, hipófisis o pituitaria, tiroides, adrenales, gónadas), y que al ser secretadas a la sangre, llevan un mensaje de una célula a otra que estimula el crecimiento y el desarrollo sexual y ayudan a regular el metabolismo del cuerpo.

## Hormona de crecimiento

Hormona producida y liberada por la glándula hipófisis o pituitaria, que promueve y regula el crecimiento

## Ovarios

Glándulas sexuales de las mujeres. Producen estrógenos y contienen folículos dentro de los cuales se encuentra el óvulo.

## Ovulación

Proceso que ocurre mensualmente y en el que un óvulo maduro es enviado fuera del ovario con la finalidad de que sea fertilizado. Cuando no se fertiliza y se implanta en el útero, es eliminado a través de la menstruación.

## Pubertad

Proceso de cambios físicos y funcionales entre la infancia y la edad adulta, mediante el cual se adquiere la capacidad reproductiva.

## Síndrome de Turner

Enfermedad cromosómica congénita exclusiva de las mujeres, debida a la ausencia de uno de los dos cromosomas X y que se caracteriza por talla baja en todos los casos.

## Testículos

Glándulas reproductivas de los varones que producen testosterona y espermatozoides.



## Testosterona

La mayor hormona sexual de los varones, producida en los testículos.

## Ultrasonido

Método de diagnóstico por imagen que permite visualizar las estructuras internas del cuerpo.

## Útero

Matriz



# Organizaciones de ayuda

Australian Pituitary Foundation Ltd

[www.pituitary.asn.au](http://www.pituitary.asn.au)

Australasian Paediatric Endocrine Group (APEG)

[www.apeg.org.au](http://www.apeg.org.au)

The Endocrine Society

[www.endo-society.org](http://www.endo-society.org)

The Hormone Foundation

[www.hormone.org](http://www.hormone.org)

The Magic Foundation

[www.magicfoundation.org](http://www.magicfoundation.org)

Pituitary Foundation UK

[www.pituitary.org.uk](http://www.pituitary.org.uk)

Pituitary Network Association (USA)

[www.pituitary.org](http://www.pituitary.org)

UK Child Growth Foundation

[www.childgrowthfoundation.org](http://www.childgrowthfoundation.org)

UK Society for Endocrinology

[www.endocrinology.org](http://www.endocrinology.org)



# Referencias

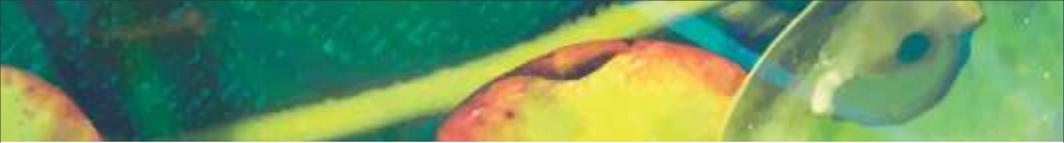
Ambler, GR. Androgen therapy for delayed male puberty. *Current Opinion in Endocrinology, Diabetes and Obesity*. 2009. 16(3):232-9.

Arrigo, T et al. Final height outcome in both untreated and testosterone-treated boys with constitutional delay of growth and puberty. *Journal of Pediatric Endocrinology & Metabolism* 1996. 9(5):511-7.

Richmond, EJ & Rogol AD. Male pubertal development and the role of androgen therapy. *Nature Clinical Practice. Endocrinology & Metabolism*. 2007. 2(3):383-90.

Rogol, AD. Pubertal androgen therapy in boys. *Pediatric Endocrinology Reviews*. 2005. 2(3): 383-90.

Wehkalampi, K et al. Adult height in girls with delayed pubertal growth. *Hormone Research in Paediatrics*. 2011. 76(2): 130-5.



Merck Serono se siente orgulloso de hacerle llegar este libro de la serie educativa Las Hormonas y Yo. Es nuestra intención proveer a los lectores con material que permita mejorar la comprensión de temas relacionados con trastornos endócrinos en niños. Esperamos que ustedes encuentren de valor este recurso de ayuda.

Por favor pregúntele a su médico o enfermera sobre información adicional que pueda estar accesible para usted.

## La serie Las hormonas y Yo incluye:

1. Problemas de crecimiento en niños
2. Síndrome de Turner
3. Craniofaringioma
4. Diabetes Insípida
5. Pubertad y sus problemas
6. Pubertad retrasada
7. Deficiencia hormonal hipofisiaria múltiple
8. Hiperplasia adrenal congénita
9. Deficiencia de hormona de crecimiento en adultos
10. Manejo de situaciones de emergencia o situaciones de estrés en las que existe hipoglucemia o deficiencia de cortisol
11. Retraso de crecimiento intrauterino
12. Hipotiroidismo congénito
13. Síndrome de Klinefelter

©2011 Merck Serono Australia

Ninguna parte de este libro puede ser reproducido en ninguna forma sin el consentimiento previo por escrito.



# Asociaciones Latinoamericanas

Sociedad Latinoamericana de Endocrinología Pediátrica

[www.slep.com.br](http://www.slep.com.br)

Asociación Argentina de Endocrinología Pediátrica

[www.adepargentina.org.ar](http://www.adepargentina.org.ar)

Sociedad Boliviana de Endocrinología y Metabolismo

[www.sbemn.org](http://www.sbemn.org)

Sociedad Brasileña de Endocrinología Pediátrica

[www.endocrino.org.br/endocrinologia-pediatria](http://www.endocrino.org.br/endocrinologia-pediatria)

Sociedad Chilena de Endocrinología y Metabolismo

[www.soched.cl](http://www.soched.cl)

Sociedad Colombiana de Endocrinología Pediátrica

[www.asoendopediatria.com](http://www.asoendopediatria.com)

Sociedad Cubana de Endocrinología

[www.ecured.cu](http://www.ecured.cu)

Sociedad Dominicana de Endocrinología y Nutrición

[www.sodenn.org.do](http://www.sodenn.org.do)

Sociedad Ecuatoriana de Endocrinología Pediátrica

[www.bago.com.ec](http://www.bago.com.ec)

Sociedad Mexicana de Endocrinología Pediátrica

[www.smep.org.mx](http://www.smep.org.mx)

Sociedad Peruana de Endocrinología

[www.endocrinoperu.org](http://www.endocrinoperu.org)

Sociedad Uruguaya de Endocrinología y Metabolismo

[www.endosuem.org.uy](http://www.endosuem.org.uy)

Sociedad Venezolana de Endocrinología y Metabolismo

[www.svemonline.org](http://www.svemonline.org)

# Aclaracion

Se debe dialogar con un profesional de la salud adecuado

La información contenida en este libro es solo una guía general y no debe usarse en sustitución de cualquier información ni explicación del médico.

Cualquier información médica contenida en este libro no intenta ser un sustituto del informe del médico. Ud. Debe consultar con el profesional adecuado encargado de su salud sobre (1) cualquier problema específico o problema que requiere dicha información antes de tomar ninguna decisión; o (2) obtener mayor información o dialogar con el profesional de la salud adecuado sobre sus dudas y preocupaciones.

A pesar de que hemos tomado un número razonable de etapas para asegurar que el contenido de este libro contenga términos entendibles de acuerdo a las normas de SeronoSymposia Internacional, Serono Australia Pty y Serono S. A. (y sus respectivos directivos y empleados), así como la opinión de todas las personas involucradas en el texto, desarrollo, publicación y distribución, patrocinio y apoyo en representación de diversas Asociaciones Médicas, no podemos hacernos responsables de (1) cualquier error u omisión contenido en este libro; (2) garantizar ni comprometernos a que cualquier otra persona exprese una opinión diferente a la contenida en el libro (sin limitación de oportunidad, soporte económico, precisión, corrección, complemento o actualización con cualquier propósito en particular, del libro o su contenido); (3) los resultados de cualquier acción de comisión u omisión tomada en base al contenido de este libro; (4) prometer que la interpretación de ningún médico, profesional u otros servicios o consejeros concuerde con el contenido del libro; (5) que se expresen de manera personal o institucional opiniones, aclaraciones o responsabilidades diferentes a las expresadas en cualquier parte el libro o en todo su contenido

Merck Serono Australia Pty Ltd  
ABN 72 006 900 830  
Unit 3-4, 25 Frenchs Forest Road East  
Frenchs Forest NSW 2086 AUSTRALIA  
MET-JUN-12-ANZ-22





**Merck Serono**  
Living science, transforming lives

Merck Serono is a  
division of Merck

