

Título: Opinamos sobre el uso de tratamientos hormonales para el crecimiento (parte 2)

**1. PROPÓSITOS Y EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE**

Competencias y capacidades	Desempeños (criterios de evaluación)	¿Qué nos dará evidencia de aprendizaje?
<p>Explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Evalúa las implicancias del saber y del quehacer científico y tecnológico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Justifica que el quehacer tecnológico (tratamientos hormonales) progresa con el paso del tiempo como resultado del avance científico para resolver problemas (del crecimiento).</li> <li>• Opina cómo el uso de objetos tecnológicos (técnicas de tratamiento hormonal) impactan en el ambiente (la naturaleza de los seres vivos), con base en fuentes documentadas con respaldo científico.</li> </ul>	<p>Explica y opina, con base en información científica, sobre los tratamientos hormonales para favorecer el crecimiento de las personas. Revisa información sobre los factores que inciden en el crecimiento y los problemas que pueden surgir como resultado de carencias hormonales. Analiza las ventajas y desventajas de los tratamientos hormonales para favorecer el crecimiento y opina sobre el impacto de estos en la salud de las personas.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Rúbrica</p>

Enfoques transversales	Actitudes o acciones observables
Enfoque Ambiental	Docentes y estudiantes no hacen distinciones discriminatorias entre hombres y mujeres, les otorgan las mismas oportunidades durante el desarrollo de las actividades: diálogos, entrevistas, reflexiones, etc.
Enfoque de Derechos	Docentes y estudiantes participan en las actividades tratándose con respeto y procurando que los momentos compartidos sean una buena experiencia para todos.

**2. PREPARACIÓN DE LA SESIÓN**

¿Qué se debe hacer antes de la sesión?	¿Qué recursos o materiales se utilizarán en la sesión?
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tener al alcance material de lectura de la sesión anterior (Anexo 2).</li> <li>▪ Leer cuidadosamente la información del Anexo 1 de esta sesión antes de brindarla a los niños y las niñas. Escribir el texto en papelógrafos o fotocopiarlo para cada grupo.</li> <li>▪ Identificar la secuencia de la sesión para comprender su lógica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Plumones y tizas</li> <li>▪ Papelógrafos</li> <li>▪ Lápiz y lapiceros</li> <li>▪ Cuaderno de experiencias</li> <li>▪ Papelógrafos con los planes de acción de cada equipo</li> <li>▪ Anexo 2 de la sesión anterior y anexos 1 y 2 de la presente sesión</li> </ul>

**3. MOMENTOS DE LA SESIÓN**

<b>Inicio</b>	<b>Tiempo aproximado: 10 minutos</b>
---------------	--------------------------------------

**En grupos de trabajo**

- Saluda a los estudiantes y pide que se distribuyan según los grupos de trabajo ya conformados.
- Recuérdales la pregunta que estaban respondiendo en la sesión anterior: ¿Qué opinión les merece que se utilicen hormonas de crecimiento para tratar problemas de baja estatura?
- **Comunica el propósito de la sesión:** “Hoy organizarán información de manera que puedan construir argumentos científicos para reforzar o cambiar la opinión que plantearon en la sesión anterior”.
- Menciona algunas de las ideas que formularon para dar respuesta a la pregunta y, luego, escríbelas en la pizarra. También, pega en ella los papelógrafos con los planes de acción de cada equipo y señala que continuarán aplicándolos durante esta sesión.

- Con la colaboración de todos, elige las normas de convivencia necesarias que les permitirán trabajar de forma eficiente y ordenada.

<b>Desarrollo</b>	<b>Tiempo aproximado: 70 minutos</b>
-------------------	--------------------------------------

**En grupos de trabajo****Recojo de datos y análisis de resultados**

- Invita a los niños y las niñas a releer el texto del Anexo 2 de la sesión anterior, así como sus respuestas a las preguntas planteadas (general y complementarias).
- Recuerda con ellos la importancia de emplear estrategias para comprender mejor la información contenida en los textos. Motívalos a cuestionarse a partir de las siguientes interrogantes:
  - ¿Qué conocen sobre el tema?
  - ¿Qué más necesitan averiguar?
  - ¿En qué textos pueden encontrar esa información?
  - ¿Cómo se ubica y se extrae la información de los textos?
- Concluida la relectura, presenta el listado de preguntas planteadas e indica que organicen la información que encontraron para responder a cada una. Aprovecha este tiempo a fin de realizar aclaraciones frente a las dudas que surjan en los equipos y guíalos mediante preguntas como estas: ¿Cuáles son algunos de los problemas que podrían suscitarse con la llegada de la pubertad?, ¿hay algún problema en particular que puedan destacar a raíz de la relectura?, ¿en el texto se plantean soluciones a los problemas?
- Una vez identificado el tema central de la lectura (el adelanto de la pubertad y sus consecuencias), pregunta a los estudiantes si creen que podría haber una solución al problema de tener “una talla pequeña como consecuencia de un problema hormonal”. Orienta la conversación hacia la idea de si ellos imaginan una solución al problema. Pide que discutan las propuestas en sus equipos.
- Propón analizar el texto “La hormona del crecimiento: el caso Lionel Messi” (Anexo 1 de la presente sesión), en el cual se describe un caso de aplicación tecnológica médica, que permitirá a todos formarse una opinión basada en el punto de vista de la medicina y extraer argumentos sólidos.
- Un primer análisis consistirá en analizar el caso desde los datos disponibles. Solicita que lean en grupos los tres primeros párrafos y resalten los datos sobre la talla de Messi y la edad que tenía cuando inició su tratamiento.
- Usa los gráficos sobre tallas en relación con la edad de la OMS (Anexo 1 de la sesión anterior), para que puedan comprender los cambios en la estatura de Messi. Sugiereles trazar una nueva línea en el gráfico en 11 años (edad en que se hizo el diagnóstico) y ubicar la talla inicial en la franja correspondiente; luego, trazar otra línea en la edad que tenía cuando se fue a Barcelona y buscar en la franja la talla que tenía entonces, para finalmente, con los datos actuales de Messi, identificar en la franja la estatura final que alcanzó.
- Un segundo análisis tendrá como propósito contribuir a asumir una postura respecto del tratamiento con hormonas para favorecer el crecimiento. Dirige este proceso a través de las siguientes preguntas:
  - ¿Qué características y síntomas debe mostrar un niño o una niña para que pueda recibir tratamiento con la hormona del crecimiento (HC)?
  - ¿Qué ventajas y desventajas tiene el tratamiento para crecer? Tomen en cuenta la frecuencia de aplicación de las hormonas, su costo, su accesibilidad u otros factores que consideren convenientes.
- Durante el diálogo, ayúdalos a comprender que se requiere de la opinión médica para establecer cuándo considerar si un niño o una niña tiene problemas para crecer. No solo nos debemos guiar por la talla actual, sino también por antecedentes familiares y ritmo de crecimiento.

**Estructuración del saber construido****En grupos de trabajo**

- Invita a los estudiantes a dialogar en sus equipos y escribir su opinión sobre los tratamientos hormonales para favorecer el crecimiento. Recuérdales la pregunta general: ¿Qué opinión les merece que se utilice la hormona del crecimiento para tratar problemas de baja estatura? Señala que su opinión debe estar fundamentada en la información que extrajeron de los textos leídos.

**En grupo clase**

- Una vez concluida esta fase, solicita que dos o tres de los grupos expongan sus opiniones y las fundamenten ante toda la clase. En el transcurso, anota en un lado de la pizarra las ideas comunes y en otro las divergentes. Busca que cada grupo nuevo que exponga aporte ideas en favor de una u otra posición.

**Evaluación y comunicación**

- Sobre la base de las ideas expuestas, sugiere fortalecer los argumentos y construir una idea común que constituirá la posición de todos los miembros de la clase. En caso de que no sea posible esta única posición, manifiesta que se respetarán las divergencias. La condición para esta construcción es que la idea común esté fundada en argumentos científicos comprobados.

<b>Cierre</b>	<b>Tiempo aproximado: 10 minutos</b>
---------------	--------------------------------------

- Pide que cada grupo analice si su opinión inicial cambió después de la investigación realizada y, además, si los argumentos que sustentan su opinión son distintos ahora. Orienta esta parte de la sesión planteando las siguientes preguntas:
  - ¿Qué sabíamos antes de hacer nuestra investigación?, ¿qué sabemos ahora?
  - ¿Cómo podemos relacionar lo aprendido con algún otro caso en el que se emplearon hormonas para un tratamiento de otra dolencia?
  - ¿Qué dificultades tuvimos?, ¿cómo pudimos resolverlas?
- Escribe, con apoyo de los estudiantes, las ideas fuerza en un papelógrafo e indica que, con la información y los argumentos expuestos anteriormente, escriban en su cuaderno de experiencias una opinión propia sobre los tratamientos hormonales.

**4. REFLEXIONES SOBRE EL APRENDIZAJE**

- ¿Qué avances tuvieron los estudiantes?, ¿qué dificultades experimentaron?
- ¿Qué aprendizajes debo reforzar en las siguientes sesiones?
- ¿Qué actividades, estrategias y materiales funcionaron y cuáles no?

## Anexo 1

**La hormona del crecimiento: el caso Lionel Messi**

La **hormona del crecimiento** es conocida en el mundo del deporte como un potente anabolizante (sustancia que favorece el crecimiento de los tejidos), ya que la misma tiene gran poder para mejorar la composición corporal, lo cual ayudaría a mejorar el rendimiento deportivo; por este motivo, está incluida dentro de la lista de sustancias prohibidas de la Agencia Mundial Antidopaje (WADA). Sin embargo, como uso terapéutico en caso de alguna deficiencia, está permitida. Su prescripción es dada por un especialista y bajo un exclusivo manejo endocrinológico, como en el caso de uno de los mejores futbolistas del mundo: Lionel Messi.

“Leo” fue diagnosticado con un problema de “talla baja” a los 11 años, cuando jugaba en Newell’s Old Boys, en Rosario, Argentina. El club se negó a pagarle el tratamiento con la hormona de crecimiento, que costaba mil dólares por mes. El club Barcelona asumió el gasto, Messi creció 23 centímetros y es el mejor futbolista del mundo.

En 1998, Messi, con 11 años de edad, medía apenas 1,32 m, la altura correspondiente a un niño de 9 años. Comenzó entonces un tratamiento de Levotiroxina, una hormona que aumenta el metabolismo basal (el valor mínimo de energía necesaria para que la célula subsista). En 2001, la actual estrella azulgrana y su familia se fueron a Barcelona, con el jugador midiendo ya 1,48 m, aunque todavía presentaba retraso de crecimiento. En las filiales del club continuó recibiendo el tratamiento, que incluía inyecciones de somatropina (la hormona del crecimiento).

Messi es hoy la carta de presentación de quienes promueven el tratamiento con la hormona del crecimiento en niños y niñas con problemas de “talla baja”. Durante dos años, él recibió una dosis diaria de la hormona, y lo recuerda como un “calvario”, ya que todas las noches tenía que darse una inyección en cada muslo. Con el tiempo, logró acostumbrarse a los pinchazos.

Como le ocurrió al astro del fútbol, un/a niño/a puede tener una estatura menor al promedio. Pero no siempre se debe a una deficiencia hormonal, sino que puede haber otros factores, como desnutrición o una infección o enfermedad crónica recurrente. Esto se debe descartar antes de prescribir un tratamiento con la hormona del crecimiento.

**¿Qué es la hormona del crecimiento?**

La hormona del crecimiento o GH se genera en la hipófisis, glándula ubicada en la base del cerebro. Su principal función es promover el crecimiento, y también interviene en procesos metabólicos y nutricionales que ayudan a desarrollar el organismo. Uno de cada 10 000 niños/as menores de 14 años tiene déficit de la hormona GH.

**¿Cuáles pueden ser las complicaciones de la deficiencia?**

Además de los problemas de autoestima y poca integración a la sociedad, un niño o una niña con “talla baja” sin tratamiento puede llegar a desarrollar problemas en los huesos, acumular tejido graso y tener un elevado índice de colesterol y triglicéridos. Además, la aplicación de la hormona del crecimiento tiene mínimos efectos secundarios, como náuseas y dolor de cabeza.

**¿Quiénes necesitan tratamiento?**

Para determinar si un niño o una niña necesita tratamiento hormonal, hay que pesarlo/a y medirlo/a, y comprobar que su altura esté dos puntos por debajo de las curvas normales de crecimiento. A los seis meses se evalúa la velocidad con que crece, y si es inferior a 10 —o sea, de 100 niños de su misma edad, 90 son más altos que él— debe ser tratado.

**¿Lo autorizan los sistemas de salud?**

El tratamiento solo está autorizado y cubierto por sistemas de salud en casos de déficit de GH. Desde 2003, la Administración de Alimentos y Medicamentos de Estados Unidos (FDA) permite la administración de GH en todos los casos de talla baja que no tengan causas patológicas.

**¿Quién decide?**

No es recomendable prescribir su uso solo porque una persona quiere ser más alta. El tratamiento debe estar supervisado por un especialista en endocrinología, y antes de comenzar se deben hacer análisis de sangre, resonancia magnética para descartar la existencia de tumores y un test de hipoglucemia insulínica (disminución de azúcar por medio de una inyección de insulina para diagnosticar si el organismo tiene deficiencia de la hormona del crecimiento).

**¿Cuándo se aplica?**

La hormona se suministra antes de irse a dormir, ya que durante las primeras horas de sueño se produce de forma natural el principal pico liberador de GH. Se debe aplicar todos los días y como mínimo hasta llegar a la pubertad. Solo es efectiva en forma inyectable y subcutánea, no sirven los *sprays* o pastillas promocionados en Internet.

**¿Cuánto dura el tratamiento?**

Cuando finaliza la pubertad (entre los 15 y 16 años en las niñas y alrededor de los 18 en los niños), se suspende el tratamiento para volver a evaluar los niveles de GH unos meses después. Si bien los resultados suelen ser alentadores, las entidades de salud advierten que la terapia de reemplazo con HG sintética no funciona para todos los niños o las niñas.

**Consumo regulado**

La Hormone Foundation advierte que el consumo no regulado de GH sintética es ilegal en los Estados Unidos. Hay quienes la usan para detener o revertir los efectos del envejecimiento o para mejorar el desempeño atlético. El mercado ofrece pastillas de GH o “sustancias liberadoras de GH,” pero no tienen efecto alguno porque la digestión la desactiva.

El Journal de Endocrinología Clínica y Metabolismo informa que un 10 por ciento de los bebés pequeños para la edad gestacional tendrán una baja estatura y la HC refuerza su crecimiento y mejora la estatura adulta. El tratamiento ha demostrado su eficacia, y para muestra solo basta mirar al genial futbolista, que hoy es sin duda el más grande.

**Quevedo, Eliana. Licenciada en Nutrición, especialista en nutrición deportiva en Nutrition and Fitness**

**Fuente:** <http://elianaquevedo.com/la-hormona-del-crecimiento-caso-leonel-messi/>

**Cuánto cuesta un tratamiento hormonal**

Según información periodística, el tratamiento con somatropina (hormona del crecimiento) para niños/as grandes cuesta en el Perú unos 9000 dólares. El tratamiento comprende inyecciones diarias y la evaluación del proceso se efectúa cada tres meses. Sin embargo, por seguridad, se cita al niño o a la niña cada mes, para descartar problemas colaterales. Generalmente, los/las niños/as lo toleran muy bien. Incluso, se les enseña a usar sus inyectores de hormona del crecimiento. Las hipodérmicas parecen de juguete. La aguja se cubre, no la ven, tiene otra apariencia y colores diversos. Ellos mismos pueden graduar la dosis necesaria. Entre el segundo y tercer mes, ya se ven los resultados.

*Extracto de un artículo de Claudio Chaparro, publicado en el diario La República el 26 de noviembre del 2015*

**DATOS ACTUALIZADOS DE LIONEL MESSI**

Nombre completo	:Lionel Andrés Messi Cuccittini
Talla	: 1,70 m
Peso	: 67 kg
Fecha de nacimiento	: 24 de junio de 1987
Lugar de nacimiento	: Rosario, Argentina
Edad	: 29 años

**Indicaciones actuales para el uso de la hormona del crecimiento***Comité Nacional de Endocrinología de la Sociedad Argentina de Pediatría***Comentarios**

El tratamiento con Hormona del Crecimiento (HC) debe indicarse cuando la baja estatura del niño o de la niña cumpla un papel central en su salud tanto biológica como social y el aumento de la estatura través de tratamiento médico participe, como factor importante, en una mejoría de su calidad de vida. En los niños o las niñas mayores, los requerimientos de los padres, la opinión del pediatra, y en algunos casos de los docentes, deben tenerse en cuenta.

La efectividad del tratamiento con Hormona del Crecimiento (HC) es mayor cuanto menor sea la edad de inicio y mayor el tiempo de tratamiento en la etapa prepuberal, por esto el diagnóstico y la derivación a un endocrinólogo pediatra (médico especialista en niños que diagnostica y trata las enfermedades que afectan las glándulas que elaboran y producen las hormonas) debe realizarse a tiempo. En todos los casos es importante monitorear, no solamente la efectividad clínica, sino los efectos adversos que pueden aparecer. El tratamiento con HC es relativamente seguro, siendo los efectos colaterales más frecuentes dolor o hematoma en el lugar de aplicación y dolores de cabeza moderados. Los efectos adversos serios son raros.

Existe un uso inapropiado de la HC en gimnasios o como terapia de rejuvenecimiento. Esta hormona se utilizó inicialmente solo para tratar pacientes con déficit de HC. Sin embargo, el advenimiento de HC recombinante sintética desde la mitad de 1980 posibilitó su abuso como agente de *doping*. El uso entre atletas de élite y en personas que asisten a gimnasios es bien conocido, aunque está prohibido por razones médicas y éticas. No obstante, últimamente, su efecto es cuestionado, dado que no existe evidencia científica que tenga un efecto adicional al logrado con entrenamiento y dieta. Aunque puede aumentar el volumen muscular, no aumenta la fuerza.

Efectos adversos importantes son la retención de líquidos con edema de manos y pies y el síndrome del túnel carpiano. También pueden aparecer signos que caracterizan males cardiacos y mayor riesgo de cáncer. Existen datos que sugieren que puede tener un efecto beneficioso incrementando la síntesis de colágeno, lo que en un futuro podría aumentar su uso para prevenir o tratar rupturas de tendones y músculos.

Adaptado de: <http://www.sap.org.ar/uploads/consensos/indicaciones-actuales-para-el-uso-de-la-hormona-de-crecimiento-comit-eacute-de-endocrinologia-.pdf>

Anexo 2

**Competencia:** Explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo.

	<b>En inicio</b>	<b>En proceso</b>	<b>Esperado</b>	<b>Destacado</b>
<b>Comprende y usa conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo.</b>	<p>Representa gráficamente los cambios físicos en la pubertad o el desarrollo de los órganos sexuales del ser humano, pero solo establece algunas relaciones o ninguna entre estos cambios. Lista los cambios físicos que se producirán tanto en hombres como en mujeres.</p> <p>Explica la serie de cambios que sucederán en la pubertad, pero no los asocia con el proceso de madurez sexual. Sustenta su explicación con datos o información que provienen de sus saberes previos y algunas fuentes científicas (lecturas o libros de consulta).</p>	<p>Representa gráficamente los cambios físicos en la pubertad y el desarrollo de los órganos sexuales del ser humano, pero solo establece algunas relaciones entre estos. Lista los cambios físicos que se producirán tanto en hombres como en mujeres.</p> <p>Explica la serie de cambios que sucederán en la pubertad, pero no los asocia con el proceso de madurez sexual. Sustenta su explicación con datos o información que provienen de sus saberes previos y algunas fuentes científicas (lecturas o libros de consulta).</p>	<p>Representa gráficamente la relación entre los cambios físicos en la pubertad y el desarrollo de los órganos sexuales del ser humano. Describe en detalle el proceso de cambios y cómo estos pueden ocurrir de forma distinta tanto en hombres como en mujeres.</p> <p>Explica cómo los cambios en la pubertad tienen relación con el proceso de madurez sexual que se está iniciando en ese periodo. Sustenta su explicación con datos o información que provienen de fuentes científicas (lecturas, libros de consulta, videos).</p>	<p>Representa gráficamente relaciones diversas entre los cambios físicos en la pubertad y el desarrollo de los órganos sexuales del ser humano. Describe con mucho detalle el proceso de cambios y cómo estos pueden ocurrir de forma distinta tanto en hombres como en mujeres.</p> <p>Explica cómo los cambios en la pubertad tienen relación con el proceso de madurez sexual que se está iniciando en ese periodo y, además, valora la importancia de dichos cambios en la conservación de la especie humana. Sustenta su explicación con datos o información que provienen de fuentes científicas (lecturas, libros de consulta, videos).</p>
<b>Evalúa las implicancias del saber y del quehacer científico y tecnológico.</b>	<p>Sustenta sus ideas en sus saberes previos, en juicios de terceros o en mitos. Describe los efectos positivos o negativos del tratamiento con base en lo leído; no asume una postura personal.</p> <p>Explica que la baja estatura puede deberse a que la persona no recibió una buena alimentación en su niñez.</p>	<p>Sustenta sus ideas con argumentos confusos que contienen alguna información proveniente de los textos brindados y de sus saberes previos. Describe los beneficios y posibles problemas del tratamiento con la hormona del crecimiento, pero no evidencia una postura clara al respecto.</p> <p>Explica que la baja estatura puede deberse a algún problema en el organismo durante la pubertad o a que la persona no recibió una buena alimentación en su niñez.</p>	<p>Sustenta su opinión con argumentos científicos que provienen de fuentes con información científica. Expone los beneficios o el impacto en la salud del tratamiento con la hormona del crecimiento (por ejemplo: retención de líquidos, hinchazón de pies y manos, males del corazón). Asume una postura personal a favor o en contra.</p> <p>Explica que la baja estatura puede deberse a distintas razones: genéticas, problemas hormonales relacionados con el adelanto de la pubertad o a una dieta deficiente en proteínas.</p>	<p>Sustenta su opinión con argumentos científicos que provienen de fuentes con información científica. Expone los beneficios y el impacto en la salud del tratamiento con la hormona del crecimiento (por ejemplo: efectos secundarios, como hipotiroidismo, u otros que conoce al leer bibliografía complementaria u opiniones de especialistas). Asume una postura personal a favor o en contra.</p> <p>Explica que la baja estatura puede deberse a distintas razones: genéticas, una pubertad adelantada y como consecuencia la maduración temprana de los huesos por problemas hormonales, o a una dieta deficiente en proteínas y otros nutrientes.</p>