



UNIVERSIDAD PERUANA CAYETANO HEREDIA
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA

ENTREGABLE 3

Integrantes:

Almeyda Ochoa, Renato
Arrunategui Vila, Joaquin Alfredo
Campos Zapata, Angélica Gabriela
Castro Lozano, Criss Susan
Castro Saenz, Sarai Louise
Chavesta Plasencia, Ricardo Junior

Docente:

Juan Manuel Zuñiga

Curso:

Fundamentos de Biodiseño



Caso Orihana

El caso de Orihana Violet Jesús Carhuas es relevante debido a que se trata de una paciente pediátrica de apenas 3 años y 10 meses que sufrió una amputación transfemoral traumática a raíz de un accidente de tránsito. La atención en estos casos es especialmente relevante por los retos que plantea el crecimiento: cambios en el volumen del muñón, necesidad de reajustes frecuentes en la prótesis, posibles complicaciones como sobrecrecimiento óseo y la importancia de la rehabilitación temprana para favorecer la independencia funcional. Además, la dimensión psicosocial cobra un papel determinante, ya que la menor pasó de un carácter alegre a presentar episodios de irritabilidad después de la amputación, lo que resalta la necesidad de un abordaje integral que contemple no solo la parte física, sino también el apoyo emocional, familiar y de su entorno. Por lo tanto, este caso permite analizar cómo la amputación en la infancia implica desafíos particulares en la adaptación, el diseño y la aceptación de prótesis, así como en la integración social y escolar futura.

Perfil funcional

La paciente tiene un desarrollo psicomotor normal previo al accidente. Tras la amputación, conserva independencia en actividades básicas como alimentación, vestido, aunque requiere apoyo en el baño por su edad. Su locomoción se ve afectada porque no cuenta con ayudas técnicas y realiza la marcha saltando, lo que refleja una limitación clara en la movilidad. El nivel de amputación es transfemoral (1/3 inferior de fémur), con un muñón de forma cónica y cicatriz hipertrófica, pero presenta buena fuerza muscular y los miembros superiores e inferiores derecho sin alteraciones, lo cual representa un potencial positivo para la rehabilitación. El carácter de la paciente se ha modificado, presentando a veces irritabilidad, sin embargo mantiene funciones intelectuales normales. Actualmente se encuentra en proceso de entrenamiento con una prótesis provisional (pilón de yeso), con indicación de futura prótesis definitiva.

3. Mapa de actividades críticas

Vida diaria:

1. **Nivel de independencia:** Autonomía en alimentación, vestido y uso de inodoro acorde a la edad; dependencia parcial en higiene personal (baño).
2. **Dificultades principales:** Limitación en la movilidad funcional por amputación transfemoral izquierda
3. **Impacto:** Puede sentirse limitada en sus juegos y a veces se frustra o se pone irritable.

Educativas/sociales:

1. **Nivel de independencia:** Conserva habilidades cognitivas y motoras ; puede realizar tareas de juego de mesa, manipulación de objetos y actividades de aprendizaje.



2. **Dificultades principales:** Dificultad para realizar actividades lúdicas/físicas que requieren deambulación, carrera o juego grupal dinámico.
3. **Impacto:** Posible disminución en la interacción con compañeros y riesgo de afectación en la integración social

Rehabilitación:

1. **Nivel de independencia:** Está aprendiendo a caminar con una prótesis provisional, siempre con apoyo de especialistas y familiares.
2. **Dificultades principales:** La prótesis necesita ajustes porque va creciendo; el muñón tiene cicatriz y molestias que complican el entrenamiento.
3. **Impacto:** Requiere terapias constantes, lo que implica tiempo y esfuerzo tanto económico y físico para ella y su familia.

Actividades Terapéuticas de prevención y progresión:

Prevención

1. Depende de cuidadores para controles médicos y cuidados del muñón
2. Requiere vigilancia constante de la cicatriz hipertrófica y riesgo de sobrecrecimiento óseo.
3. Evita complicaciones que podrían retrasar la adaptación protésica y la rehabilitación.

Progresión

1. Con apoyo terapéutico puede aprender a usar la prótesis y mejorar su autonomía en la marcha.
2. Necesita ajustes frecuentes de la prótesis por crecimiento y cambios en el muñón.
3. Permite avanzar hacia mayor independencia funcional y participación en actividades escolares y recreativas.

4. Barreras y facilitadores

- **Barreras:**
 - Crecimiento rápido: presenta cambios constantes en el volumen del muñón y longitud de la extremidad sana.
 - Marcha actual asimétrica: Impone mayor fuerza hacia la extremidad sana.
 - Apoyo familiar: requiere del tiempo de su abuela para realizar varias actividades.
 - Recursos limitados: El uso de la prótesis genera gastos adicionales.
- **Facilitadores:**
 - Cuenta con las demás extremidades intactas, siendo un apoyo hacia la que perdió.
 - Acceso a terapia y prótesis: presentar un circuito de rehabilitación en marcha.



5. Mapa de dolor

- Trauma emocional.
- Fatiga y rechazo a las terapias.
- Dependencia para actividades diarias.
- Limitación a juegos.

6. Expectativas del usuario

- Poder jugar como los demás niños.
- Poder manejar la prótesis, mejorar su marcha y reducir el dolor.
- Disminuir su dependencia para actividades diarias.
- Acceso a prótesis adecuadas según su crecimiento.

CASOS SIMILARES

Caso 1[1]:

1. Caso de referencia (fuente secundaria)

El caso corresponde a un niño de 2 meses de edad que sufrió quemaduras profundas en miembros inferiores (30% de superficie corporal). Debido a la severidad de las lesiones, requirió amputación transtibial derecha y amputación transfemoral izquierda.

- Situación general: recibió injertos de piel y un plan de rehabilitación protésica progresiva. A lo largo de su desarrollo se implementaron diferentes tipos de prótesis, desde dispositivos compensatorios para sedestación y gateo, hasta prótesis exoesqueléticas con rodilla policéntrica y pies dinámicos.
- Resultado actual: a los 8 años, el niño realiza actividades de su edad, se coloca y retira las prótesis de manera independiente, asiste a la escuela en aula integrada, puede caminar 500 m con bastones canadienses y juega ocasionalmente al fútbol con sus compañeros
- Relevancia del perfil: es un caso poco frecuente porque la etiología (quemaduras) no suele llevar a amputaciones pediátricas, y porque el inicio temprano del uso de prótesis con rodilla lo convierte en un ejemplo clave para analizar procesos de rehabilitación, adaptación tecnológica y diseño en contextos de biodiseño.

2. Perfil funcional

- Habilidades conservadas:
 - Sensibilidad en muñones.
 - Rango articular completo en rodilla derecha.
 - Desarrollo motor progresivo (sentarse, gatear, ponerse de pie, caminar con ayudas).



- Autonomía para colocarse y retirarse las prótesis.
- Limitaciones:
 - Necesidad de ayudas técnicas para caminar distancias largas.
 - Dificultades en superficies irregulares.
 - Reemplazo frecuente de prótesis debido al crecimiento.
- Escalas aplicables:
 - Barthel Index: medir independencia en autocuidado.
 - FIM (Functional Independence Measure): valorar la funcionalidad global.
 - Timed Up and Go (TUG): evaluar velocidad y seguridad de la marcha.

3. Mapa de actividades críticas

Vida diaria:

1. Vestirse → Independiente (se coloca prótesis). Dificultad: tiempo. Impacto: refuerza la autonomía.
2. Higiene → Independiente parcial (puede requerir apoyo en ducha). Impacto: autoestima.
3. Movilidad en casa → Independiente con prótesis y bastones. Impacto: integración familiar.

Educativas/sociales:

1. Asistencia escolar → Independiente parcial (requiere apoyo en transporte). Impacto: inclusión social.
Participación en juegos → Independiente con limitaciones (no todos los deportes). Impacto: interacción con pares.
2. Actividades académicas → Independiente. Impacto: sin restricción significativa.

Rehabilitación:

1. Fisioterapia para marcha/equilibrio → Dependiente de supervisión. Impacto: mejora autonomía.
2. Terapia ocupacional → Independiente parcial. Impacto: refuerza la vida diaria.
3. Entrenamiento con prótesis → Dependiente de guía profesional. Impacto: optimiza marcha.

Prevención/progresión:

1. Caminatas supervisadas → Independiente parcial. Impacto: mantiene la condición física.
2. Uso de férulas/protecciones → Dependiente. Impacto: evita deformidades.
3. Ejercicios de fortalecimiento → Requiere apoyo inicial. Impacto: reduce complicaciones.

4. Barreras y facilitadores



- Barreras:
 - Acceso limitado a componentes protésicos pediátricos avanzados.
 - Riesgo de exclusión educativa (alta en Colombia).
 - Necesidad de recambios frecuentes por crecimiento.
- Facilitadores:
 - Cobertura del sistema de salud que financia prótesis y rehabilitación.
 - Acompañamiento familiar.
 - Trabajo multidisciplinario (médicos, fisioterapeutas, ocupacionales, ortoprotesistas).

5. Mapa de dolor (Pain Points)

- Fatiga al caminar más de 500 m.
- Frustración por cambios frecuentes de prótesis.
- Limitación en deportes de alta exigencia.
- Incomodidad ocasional por desajuste del socket.

6. Expectativas del usuario

- Caminar trayectos cortos sin necesidad de bastones.
- Mantener la integración escolar y social con sus compañeros.
- Participar de forma más plena en juegos y deportes.
- Seguir avanzando hacia mayor independencia funcional y autonomía en la vida diaria.

Caso 2[2]:

1. Caso de referencia

La paciente corresponde a una adolescente de 13 años, diagnosticada con osteosarcoma en el miembro inferior derecho. Ante la falta de respuesta a la quimioterapia inicial, fue sometida a una amputación supracondílea transfemoral en 2022. Un año después, acudió nuevamente por dolor neuropático en el muñón, anorexia, astenia y ftofobia. La valoración evidenció dolor crónico postquirúrgico, alteraciones en la movilidad y repercusiones emocionales, lo que requirió un abordaje integral de enfermería y un plan de cuidados centrado en mejorar su calidad de vida

Este caso es relevante porque ejemplifica el impacto que tiene una amputación mayor en un adolescente en etapa escolar. Aunque la etiología es distinta a la de Orihana (cáncer vs. trauma), ambos comparten la necesidad de rehabilitación protésica, adaptación psicosocial y manejo de complicaciones como el dolor y la alteración de la imagen corporal. Además, muestra cómo los equipos multidisciplinarios, especialmente el rol de enfermería, son



fundamentales para detectar necesidades, prevenir complicaciones y acompañar a la familia durante el proceso de recuperación.

2. Perfil funcional

- Habilidades conservadas:
 - Funciones cognitivas y comunicativas normales.
 - Fuerza y tono muscular en la extremidad contralateral.
 - Participación activa en actividades académicas con apoyo.
- Limitaciones:
 - Movilidad reducida, dependiente de prótesis o silla de ruedas.
 - Dolor neuropático crónico en el muñón (EVA 8–9/10).
 - Alteración de la imagen corporal y afrontamiento emocional insuficiente.
- Escalas aplicables:
 - Índice de Barthel (para autonomía en actividades básicas de la vida diaria).
 - EVA (Escala Visual Análoga) para medir intensidad del dolor.
 - FIM (Functional Independence Measure) para valorar independencia funcional.

3. Mapa de actividades críticas

- Vida diaria:
 - Vestirse: Necesita ayuda parcial; limitación por equilibrio y prótesis.
 - Higiene personal: Dependencia moderada en baño y aseo.
 - Alimentación: Independiente, pero con fatiga por dolor.
- Educativas y sociales:
 - Escolaridad: Asiste con apoyo familiar; limitaciones en transporte y movilidad en la escuela.
 - Interacción social: Afectada por la autoimagen y episodios de aislamiento.
- Rehabilitación:
 - Fisioterapia para movilidad y fuerza: Dependiente de supervisión.
 - Terapia ocupacional: Mejora actividades de la vida diaria.
 - Apoyo psicológico: Necesario para afrontar ansiedad y depresión.
- Prevención/Progresión:
 - Control del dolor con analgesia multimodal (morfina, oxicodona, AINES).
 - Prevención de contracturas y úlceras en el muñón.
 - Seguimiento oncológico y paliativo por riesgo de metástasis.

4. Barreras y facilitadores

- Barreras:
 - Dolor neuropático crónico que limita movilidad y descanso.
 - Estigmatización social y afectación de la autoimagen.
 - Dificultad económica para acceder a recursos terapéuticos avanzados.
- Facilitadores:

- Apoyo cercano de la madre y familia extendida.
- Acceso a un hospital universitario con cuidados especializados.
- Intervención multidisciplinaria: oncología, enfermería, fisioterapia y psicología.

5. Mapa de dolor

Área	Situación	Dolor/Frustración	Impacto
Físico	Dolor neuropático en muñón	Dolor crónico EVA 8–9/10	Dificultad para dormir, fatiga
Funcional	Uso de prótesis y rehabilitación	Dolor al realizar ejercicios	Abandono parcial de terapias
Emocional	Alteración de la imagen corporal	Vergüenza, baja autoestima	Aislamiento social
Escolar/Social	Dificultad de traslado a la escuela	Dependencia de acompañante	Riesgo de exclusión educativa

6. Expectativas del usuario

- De la paciente:
 - Disminuir el dolor crónico para poder dormir y estudiar mejor.
 - Recuperar movilidad funcional con prótesis adecuada.
 - Integrarse a actividades escolares y sociales sin discriminación.
- De la familia:
 - Garantizar acceso a prótesis y terapias de rehabilitación.
 - Acompañamiento psicológico para fortalecer la resiliencia.
 - Evitar complicaciones a largo plazo como contracturas o depresión.

Caso 3[3]:

1. Caso de referencia (fuente secundaria)

Se presentan tres casos clínicos de niños de 9, 9 y 11 años, con amputaciones de miembros inferiores por diversas causas, quienes desarrollaron complicaciones asociadas al sobrecrecimiento óseo en el muñón. Este fenómeno, frecuente en pacientes pediátricos debido al crecimiento continuo del hueso residual, generó dolor, ulceración cutánea y dificultades para el uso de prótesis. Uno de los pacientes requirió corrección quirúrgica mediante injerto de peroné proximal para estabilizar el extremo del fémur y permitir el uso adecuado de la prótesis

Este caso es importante porque muestra una complicación típica en niños amputados: el sobrecrecimiento óseo. Aunque Orihana aún es pequeña y se encuentra en fases tempranas de



adaptación a la prótesis, este ejemplo evidencia que el seguimiento a largo plazo es crucial para prevenir y manejar problemas que afectan directamente la comodidad, el ajuste de la prótesis y la calidad de vida. Además, destaca la necesidad de intervenciones quirúrgicas adicionales durante la infancia y adolescencia, lo cual impacta en las expectativas de la familia y en los costos del tratamiento.

2. Perfil funcional

- Funciones conservadas:
 - Movilidad independiente con prótesis en periodos iniciales.
 - Fuerza adecuada en extremidad contralateral.
 - Desarrollo cognitivo y social acorde a la edad.
- Limitaciones:
 - Dolor intenso en el muñón por sobrecrecimiento óseo.
 - Úlceras en la piel que limitan el uso de prótesis.
 - Dependencia de silla de ruedas en fases de complicación.

3. Mapa de actividades críticas

- Vida diaria:
 - Vestirse → Dependiente parcial cuando no podía usar prótesis.
 - Higiene personal → Dificultades para manipular el muñón por dolor.
 - Alimentación → Conservada, sin limitaciones.
- Educativas/sociales:
 - Asistencia escolar → Limitada por movilidad reducida durante complicaciones.
 - Juego con pares → Restricciones en actividades físicas; frustración al compararse con compañeros.
- Rehabilitación:
 - Fisioterapia → Interrumpida por dolor y ulceraciones.
 - Terapia ocupacional → Importante en readaptación postquirúrgica.
 - Entrenamiento con prótesis → Dependiente de ajustes frecuentes.
- Prevención/progresión:
 - Monitoreo radiológico periódico para detectar sobrecrecimiento.



- Educación a la familia sobre signos de complicaciones.
- Intervenciones quirúrgicas para corrección.

4. Barreras y facilitadores

- Barreras:
 - Alto costo de las intervenciones quirúrgicas adicionales.
 - Necesidad de recambios protésicos frecuentes.
 - Dolor crónico que reduce adherencia a la rehabilitación.
- Facilitadores:
 - Apoyo familiar cercano.
 - Disponibilidad de cirugía reconstructiva avanzada.
 - Acceso a fisioterapia multidisciplinaria postoperatoria.

5. Mapa de dolor (Pain Points)

- En el caso de los niños con sobrecrecimiento óseo tras amputación transfemoral, los principales puntos de dolor se distribuyen en cuatro dimensiones.
- Dolor físico: El sobrecrecimiento óseo en el muñón generaba dolor crónico intenso, que se exacerbaba con el uso de la prótesis y provocaba ulceraciones cutáneas recurrentes. Este malestar constante interfería con el sueño, la alimentación y las actividades cotidianas.
- Dolor funcional: El dolor limitaba el entrenamiento con prótesis y obligaba a depender de la silla de ruedas en varios periodos, reduciendo la independencia y dificultando la participación en fisioterapia. La frustración por no poder caminar o realizar ejercicios de rehabilitación de forma continua era evidente.
- Dolor emocional: La repetición de cirugías correctivas y la incomodidad del muñón producían ansiedad y sentimientos de impotencia. La percepción negativa de la propia imagen corporal y la incertidumbre sobre la eficacia de los tratamientos generaban angustia y baja autoestima.
- Dolor social: Las limitaciones físicas impedían integrarse plenamente en juegos y actividades escolares. Los niños experimentaban aislamiento y frustración al no poder seguir el ritmo de sus compañeros, lo que impactaba en su socialización y desarrollo psicosocial.

6. Expectativas del usuario

- De la paciente:



- Disminuir el dolor y poder usar la prótesis sin molestias.
- Volver a caminar y jugar con sus pares.
- Evitar nuevas hospitalizaciones frecuentes.
- De la familia:
 - Acceder a tratamientos quirúrgicos seguros y efectivos.
 - Reducir los costos de recambios frecuentes de prótesis.
 - Garantizar que sus hijos logren independencia funcional y bienestar psicológico.

REFERENCIAS:

- [1] M. P. Grisales, K. Espinosa, and N. O. Alzate, "Prosthetic rehabilitation in a bilateral lower limb pediatric amputee: Case report," *J. Pediatr. Rehabil. Med.*, vol. 15, no. 4, pp. 539–543, 2022, doi: <https://doi.org/10.3233/PRM-210005>
- [2] P. M. Segarra Parapi and J. B. Chillogalli Farez, "Amputación infracondílea transfemoral en adolescente con diagnóstico de osteosarcoma," B.S. thesis, Fac. de Enfermería, Univ. Católica de Cuenca, Cuenca, Ecuador, 2024. [Online]. Available: Repositorio Institucional de la Universidad Católica de Cuenca
- [3] C. C. Pon, C. Y. Yang, K. C. Chen, and H. C. Chen, "Treatment of bone overgrowth at the amputation stump in children: A report of three cases," *Front. Surg.*, vol. 11, 2024, Art. no. 1320661. doi: <https://doi.org/10.3389/fsurg.2024.1320661>