

# INTERDISCIPLINARIO

MATEMÁTICA\_ QUÍMICA\_ ELECTRICIDAD  
Y ELECTRÓNICA

## Mejoras en el tratamiento de leishmaniasis cutánea

### INVESTIGADORES RESPONSABLES

Benjamín Castañeda, Roberto Lavarello, María Luisa Montero, Helena Maruenda y Jorge Arévalo

### ASISTENTE DE INVESTIGACIÓN

José Fernando Zvietcovich

### INSTITUCIONES INVOLUCRADAS

PUCP UPCH

INVESTIGAPUCP

2013

VIII EXPOSICIÓN DE INVESTIGACIÓN

### LEISHMANIASIS CUTÁNEA O UTA

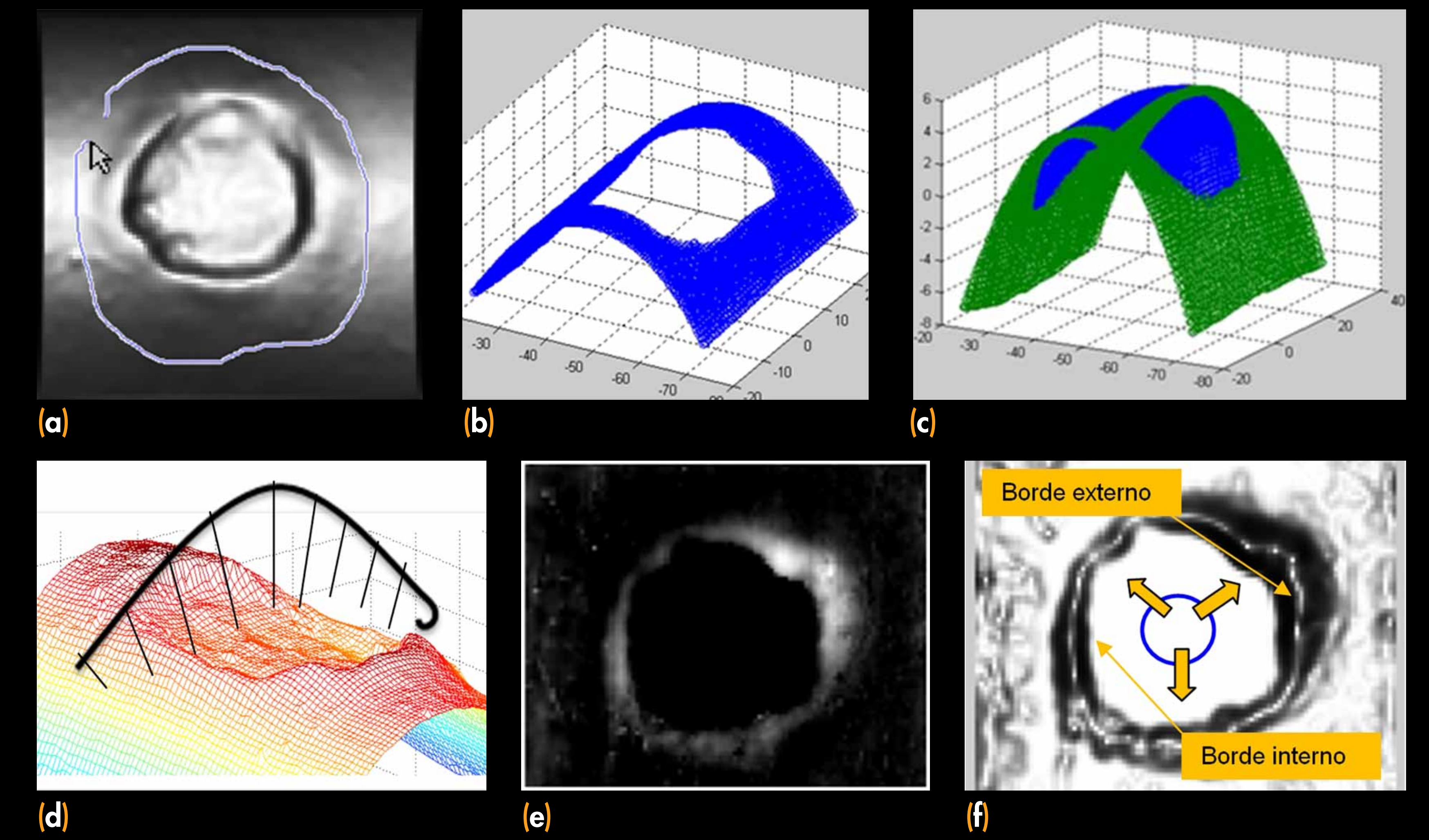
- Enfermedad desatendida, afecta zonas rurales y pobres
- Endémica en el 74% del territorio nacional (reportado en 1998)
- Más de 1 millón de personas en riesgo de infección
- Se presenta frecuentemente en países
- Puede causar cicatrices permanentes y complicarse en Leishmaniasis muco-cutánea
- Genera impacto negativo en desarrollo económico del país
- Tratamiento en base a quimioterapia

El proyecto propone mejorar el tratamiento de Leishmaniasis cutánea:

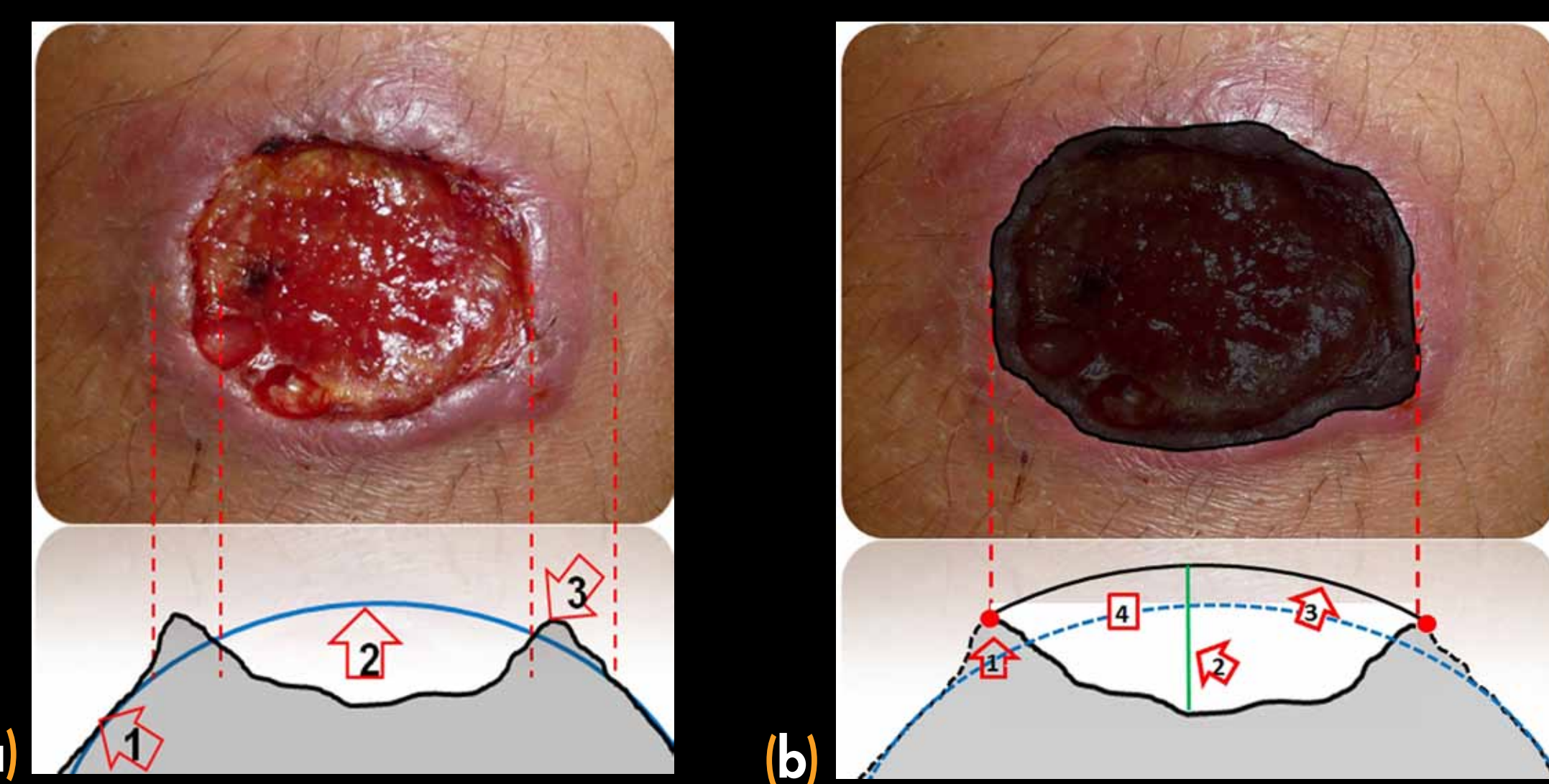
1. Desarrolla nuevas herramientas tecnológicas no invasivas para determinar la evolución de la enfermedad en un paciente. Se plantea el uso de tecnologías óptica (reconstrucción 3D a partir de un escáner láser) y ultrasónica de alta frecuencia.
2. Implementa un sistema que acelere la búsqueda de nuevos agentes para el tratamiento de la enfermedad dentro de la librería de compuestos disponibles en los laboratorios PUCP. El sistema combina algoritmos de procesamientos de imágenes con hardware especializado para conteo de parásitos.

El éxito de este estudio permitirá contar con herramientas que brinden solución a un problema de salud endémico nacional cuya solución se requiere urgentemente, de acuerdo a reportes del Ministerio de Salud y la Organización Mundial de la Salud.

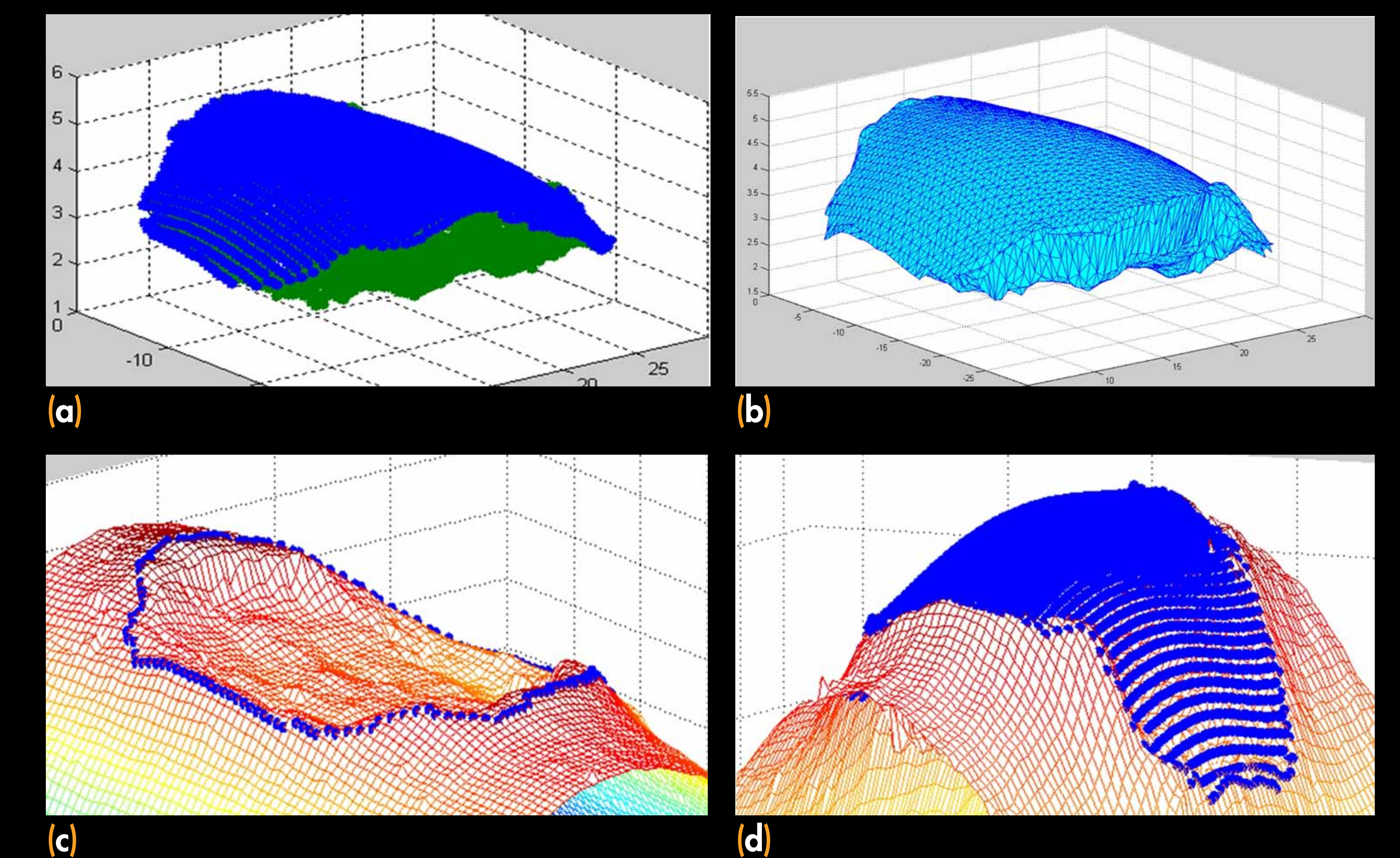
Las imágenes presentadas en este póster muestran la metodología desarrollada para la medición de las heridas de Leishmaniasis cutánea utilizando un escáner láser tridimensional. Se ha desarrollado algoritmos automáticamente proveen métricas útiles para el seguimiento de las heridas: ejes mayores, perímetro, profundidad, área superficial y volumen. Este componente del trabajo fue presentado en el Annual Meeting of the Engineering in Medicine and Biology Society y recibió el reconocimiento del Premio Graña y Montero a la investigación en Ingeniería.



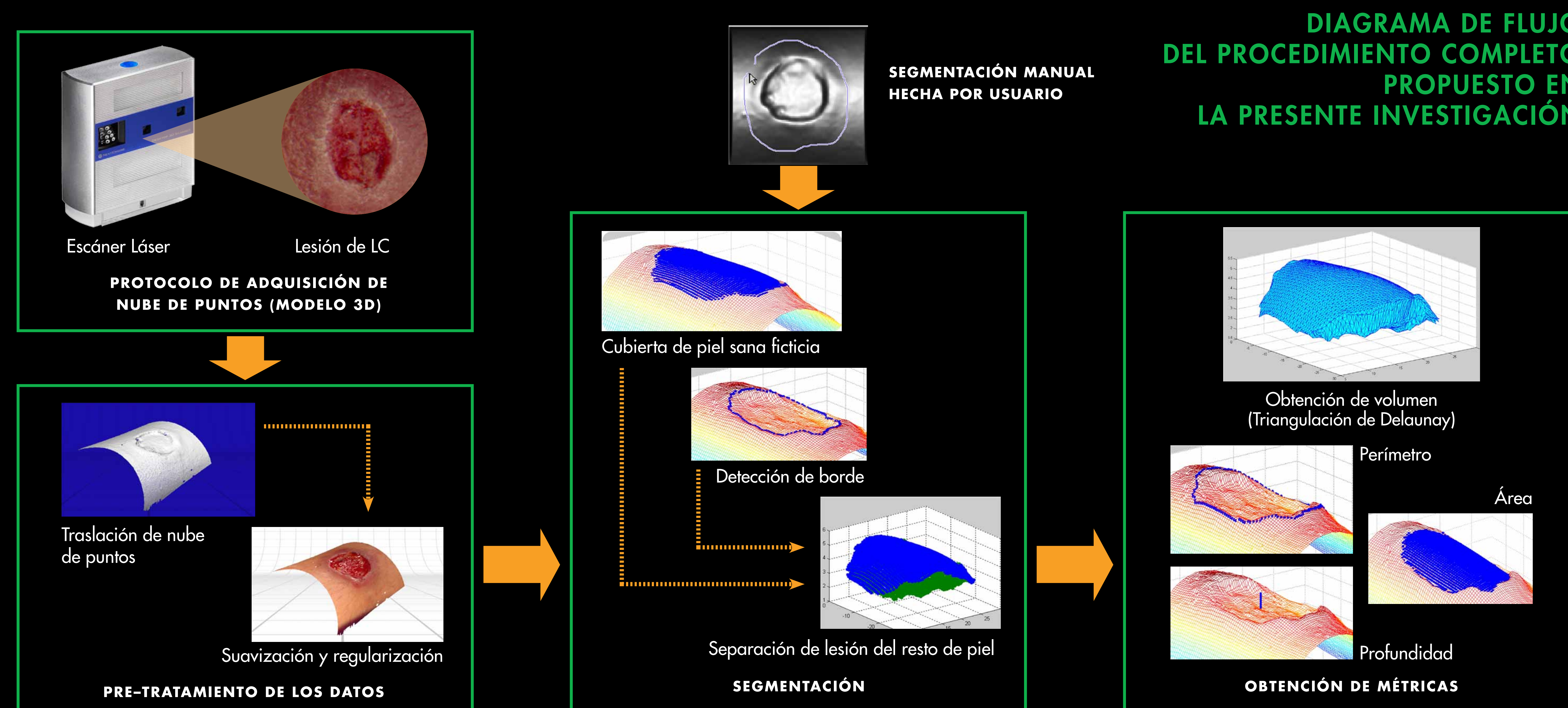
Procedimiento de segmentación. En (a) se realiza una segmentación manual. En (b) se muestra el resultado del procedimiento anterior. En (c) la superficie que recubre la lesión es reconstruida via interpolación Spline utilizando la información de (b). En (d) se muestra la proyección de la lesión en una superficie curva calculada de (c). El resultado del paso previo es visualizado en (e) que representa en borde de la lesión. Finalmente, (f) representa el mapa gradiente de (e) en el cual se aplica un algoritmo de segmentación por contornos activos.



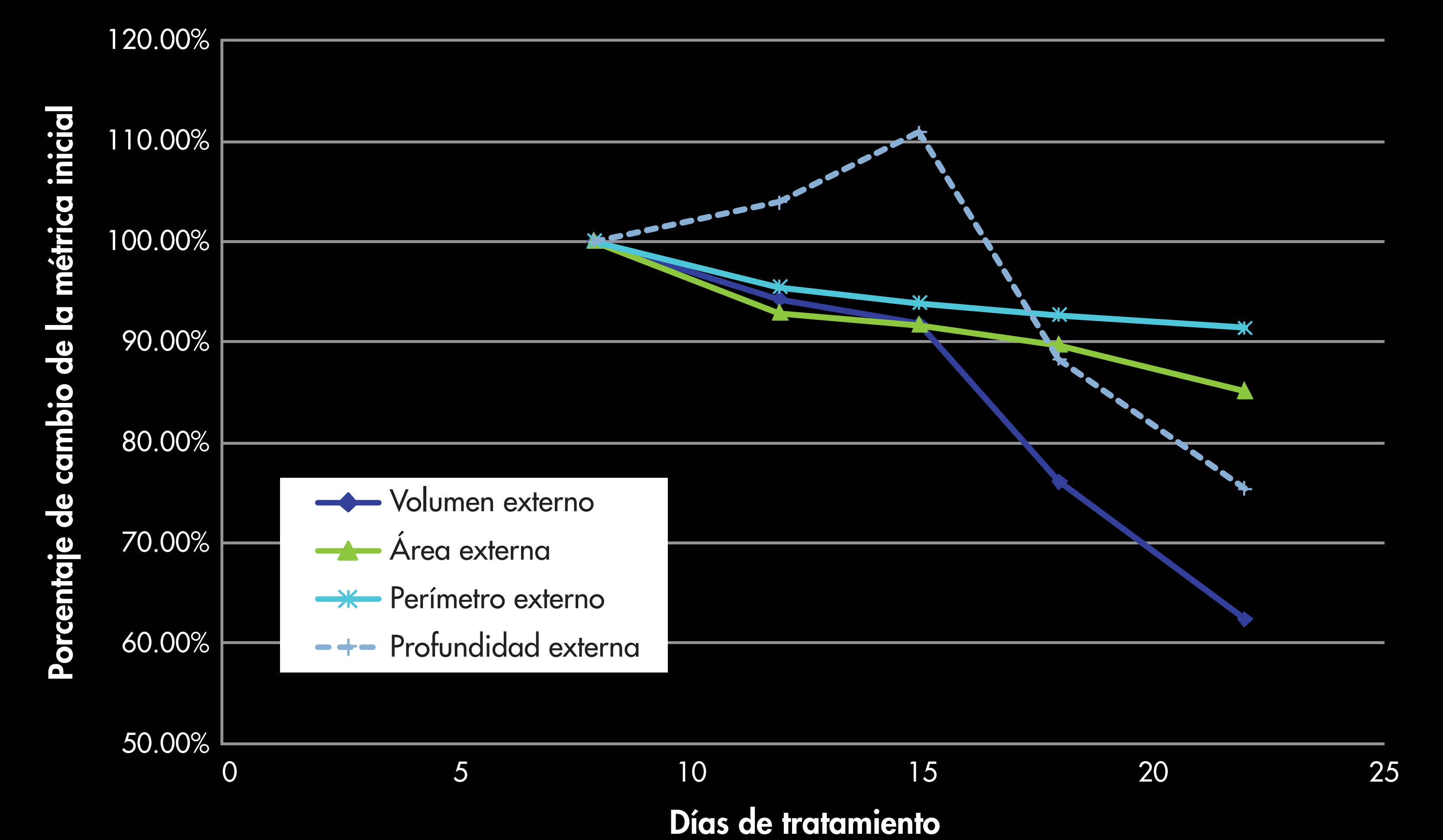
Definición de métricas en una lesión de leishmaniasis cutánea (LC). En (a) se muestra un corte transversal de la lesión donde (1) es la piel sana, (2) representa la reconstrucción ficticia de piel sana y (3) señala los bordes de la lesión. En (b) las métricas son presentadas: (1) borde, (2) profundidad, (3) área superficial y piel sana reconstruida y (4) volumen encapsulado por la erosión de la lesión y la superficie reconstruida.



Estimación de métricas. En (a) se muestra la segmentación de la erosión perteneciente a la lesión encapsulada con la superficie reconstruida mediante interpolación Spline. En (b) se divide el espacio limitado por (a) en elementos finitos con la finalidad de calcular el volumen de la lesión. En (c) el perímetro y profundidad son calculados. Finalmente, en (d) se muestra el área de la superficie reconstruida de la lesión.



### EVOLUCIÓN DE MÉTRICAS EN UN PACIENTE DURANTE EL TRATAMIENTO



Evolución de métricas de una lesión de leishmaniasis cutánea en un paciente medidas durante el tratamiento con el sistema 3D propuesto. Cambios en volumen decrecen tres veces más rápido que los cambios en área.