

## SERVICIO COMUNITARIO AT1102



### ASISTENCIA A NIÑOS QUE PADECEN DE LABIO/PALADAR HENDIDO INCORPORANDO TÉCNICAS COMPUTACIONALES DE MANEJO DE DATOS Y PROCESAMIENTO DE IMÁGENES AL PROTOCOLO MÉDICO DE OPERACIÓN SONRISA VENEZUELA

**Pelliccioni M., Orlando J.**  
Departamento de Mecánica  
orlandop@usb.ve

**Candal P., María V.**  
Departamento de Mecánica  
mcandal@usb.ve

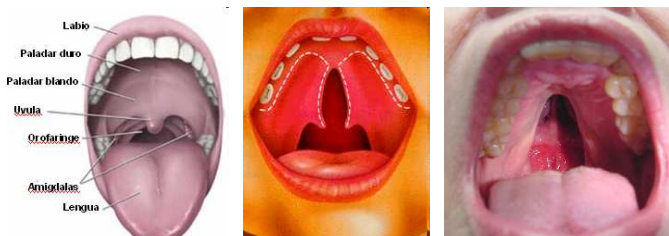
**La Cruz, Alexandra**  
Departamento de Computación y  
Tecnología de la Información  
alacruz@ldc.usb.ve

**Ortiz T., Gabriela**  
Operación Sonrisa - Venezuela  
operacionsonrisav@hotmail.com

**Zeman, María E.**  
Materialise - Venezuela  
maria.zeman@materialise.com.ve

### COMUNIDAD BENEFICIARIA

Pacientes venezolanos que presenten malformación craneofacial, principalmente hendidura de labio y paladar, asistidos por el programa Operación Sonrisa Venezuela (OSV). Comunidad de voluntarios que trabajan en esta organización en los límites del Distrito Capital.



*Fig. 1 Se define como **Hendidura Labio Palatina (HLP)** al defecto congénito que consiste en una hendidura o separación en el labio superior. Esta conduce luego a problemas de deglución, succión y respiración en neonatos, y luego de fonación y masticación en aquellos que sobreviven y siguen su desarrollo físico.*

### OBJETIVO GENERAL

Implementar mejoras en las distintas fases de la Jornada Quirúrgica practicadas por la Fundación Operación Sonrisa Venezuela, utilizando herramientas computacionales para el manejo de datos y procesamiento de imágenes, en atención a pacientes venezolanos que padecen de labio/paladar hendido.

### DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

De conversaciones entre compañeros profesores y exalumnos de la USB, nace este proyecto como una posibilidad de apoyo tecnológico-social entre la universidad, el equipo de voluntariado de la Fundación Operación Sonrisa de Venezuela y la empresa de innovación tecnológica *Materialise*.

La Fundación tiene como misión lograr la sonrisa de la población vulnerable en Venezuela afectada por la hendidura de labio y/o paladar, brindándole las condiciones especializadas requeridas en su atención integral, a fin de mejorar su calidad de vida a través del trabajo de un equipo multidisciplinario de voluntarios y colaboradores. A través de sus jornadas

quirúrgicas, despliegan toda una compleja red de actividades que cubren las etapas de convocatoria, evaluación, selección de pacientes, hospitalización, operaciones y control/tratamiento post-operatorio que se repite periódicamente en diferentes puntos del país, buscando abarcar todo el territorio nacional de manera eficiente y efectiva.

Al participar en estas jornadas, la USB a través del Grupo de Biomecánica (GID-50) y el Grupo de Bioingeniería y Biofísica Aplicada (GID-28) detectaron necesidades que pueden ser perfectamente asistidas desde el punto de vista de ingeniería, por estudiantes de los últimos años de carrera. Atención tanto en el manejo de los datos y procesamiento de imágenes de los pacientes, evaluación de protocolos post-operatorios implementados, y patologías específicas como fístulas y microtías fueron algunas de las tareas planteadas por el grupo médico, y en las cuales la universidad concretó soluciones puntuales a través del desarrollo de herramientas computacionales, implementación y entrenamiento del equipo de voluntariado, reconstrucción y manejo de imágenes tridimensionales a partir de tomografías axiales (TAC) o resonancia magnética (RM) tanto en la etapa de pre y post-operatorio; todo bajo una participación y contacto continuo con la comunidad asistida.

Como un tercer pilar de este proyecto, la empresa internacional *Materialise*, también participaría a través de la asesoría y soporte técnico de sus especialistas en el área de ingeniería biomédica. Esta empresa desarrolladora de productos de innovación tecnológica en el área de salud, abrió recientemente su sede en Venezuela con profesionales egresados de la USB motivados a participar en este tipo de actividades junto a la universidad. Desde hace más de un año, a través de la adquisición por parte del Grupo de Biomecánica del programa *Materialise Mimics*, han brindado asistencia técnica para el manejo de esta poderosa herramienta de procesamiento de imágenes médicas.

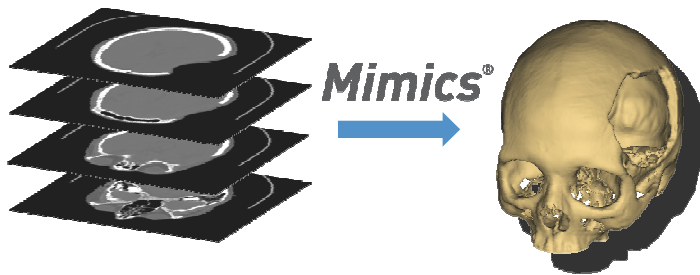


Fig. 2 Partiendo de imágenes tomográficas computarizadas, el programa *Materialise Mimics* logra reconstruir modelos tridimensionales de la estructura ósea del paciente.

Se planteó esta idea como un **proyecto de Servicio Comunitario** porque permite al estudiante de pregrado involucrarse de lleno tanto con voluntarios y pacientes y ofrecer soluciones de alto impacto social, a través de los conocimientos adquiridos específicamente en su carrera universitaria. El producto de este trabajo además de fortalecer las actividades del equipo de Operación Sonrisa, asegura un apoyo continuo universidad – comunidad a un programa de alcance internacional.

El proyecto se organizó buscando cubrir tres fases importantes en un periodo estimado de tres años de trabajo, que corresponden al Diagnóstico, Diseño e Implementación de las soluciones, y todas deben cubrir aspectos de mejora en las distintas fases de la Jornada Quirúrgica bajo un contacto directo y continuo del estudiante con la comunidad.

**Fase de diagnóstico:** El equipo de estudiantes deberá detectar cómo implementar de manera óptima la herramienta de registro, control y visualización de historiales de los pacientes: en específico, todo lo que se refiere al ingreso de registros en el sistema de registros médicos, nuevos formularios, entrenamiento de personal, y posteriormente en la sede, verificar que se implementan correctamente los procedimientos para la certificación, digitalización, registro y archivo de las historias médicas de cada paciente. En paralelo, también se verificarán los procedimientos para el proceso de registro de impresiones labio palatinas al formato digital y la reconstrucción tridimensional de casos particulares de pacientes a través de la técnica de fotogrametría.

**Fase de diseño:** Esta etapa comprende el desarrollo bajo código de los cambios para el programa de sistema de registros de historias médicas y la preparación de un nuevo sistema de control de entrada y salida de historias del almacén.

Los estudiantes que trabajarían con el programa *Mimics*, diseñarían los nuevos implantes y guías para los casos recibidos, según la supervisión directa de la comunidad de médicos de Operación Sonrisa Venezuela y los procedimientos establecidos por *Materialise*.

Los estudiantes que trabajarían con el tratamiento de imágenes, desarrollarían el código para la reconstrucción a través de fotografías de la imagen tridimensional y diseñarían los protocolos de trabajo y evaluación de los datos obtenidos por el procesamiento de las imágenes.

**Fase de implementación:** Para esta última etapa, se procedería a ejecutar el entrenamiento de los colaboradores de la Fundación en el manejo de los programas y los procedimientos diseñados en la fase anterior. Los estudiantes participarían activamente en la ejecución de estas modificaciones en el procedimiento original de las próximas jornadas.

El proyecto, aunque manifiesta un enfoque técnico en sus objetivos, trasciende sobre el estudiante con un fuerte impacto social al involucrarlo completamente en el entorno de los pacientes y la Fundación durante todo su periodo de Servicio Comunitario. Conocerá a los niños y sus tutores, al equipo médico involucrado en su evolución pre y post operatoria, participará en las actividades de evaluación y seguimiento que los distintos especialistas ejecutan en cada triage y propondrá soluciones que mejoren el procedimiento de trabajo de cada evento. Podrá incluso ver alguno de los resultados de su aporte y valorar el impacto de su participación. Probablemente algunos, incluso, manifiesten interés en convertirse en miembros voluntarios de la Fundación.

## ACTIVIDADES ESPECÍFICAS DEL ESTUDIANTE

Los estudiantes, progresivamente como se vayan incorporando al presente proyecto serían reasignados a los distintos equipos de trabajo que cubren actividades en cada fase de la jornada quirúrgica. Se les asignaría un plan de trabajo personalizado correspondiente a 120 horas continuas en donde,

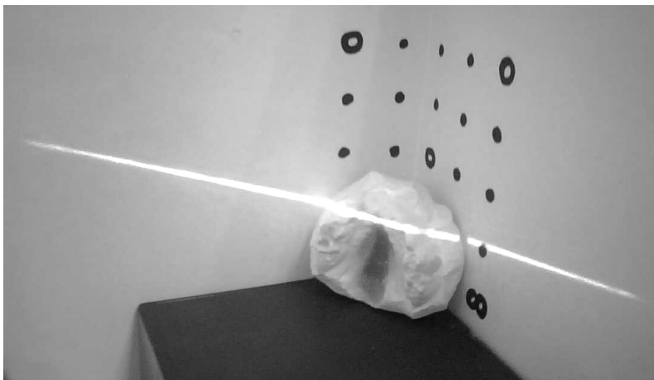
según sus responsabilidades, podrían desarrollar las siguientes actividades:

- Certificar, digitalizar y archivar historias médicas de pacientes luego de cada jornada.
- Desarrollar el código para actualizar el sistema de registro de historias médicas
- Registro de historias en el sistema digital.



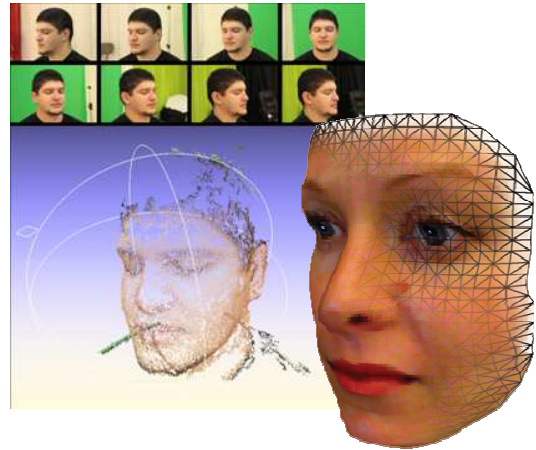
*Fig. 3 El registro de las historias médicas a un formato digital introduce notables ventajas al manejo de la información por parte del voluntariado médico, desde el punto de vista de respaldo, manipulación de la información y accesibilidad.*

- Entrenar al personal voluntariado en el registro de los datos
- Reconstruir las imágenes óseas a partir de los TAC de los pacientes seleccionados antes y después de la operación
- Reconstruir por digitalización tridimensional modelos físicos de impresiones labio palatinas.



*Fig. 4 Reconstrucción digital de impresiones físicas de paladar de pacientes con HLP utilizando tecnología de scanner láser.*

- Entrenar al personal voluntariado en la visualización de los resultados de la reconstrucción y lectura de los parámetros seleccionados para llevar el seguimiento evolutivo del paciente operado
- Reconstrucción de imágenes tridimensionales de la hendidura labio palatina de pacientes a través de la técnica de fotogrametría.



*Fig. 5 La fotogrametría es una técnica para determinar las propiedades geométricas de los objetos y las situaciones espaciales a partir de imágenes fotográficas.*

**Dedicación semanal:** Tal como establece la norma, el cronograma estipula una dedicación de 10 horas por semana por estudiante hasta completar las 120 horas de servicio comunitario en el transcurso de 12 semanas. Todos participarían como voluntarios en las jornadas prequirúrgicas como personal de apoyo al equipo médico de la fundación, y eventualmente en las reuniones de avance del proyecto de cada equipo de trabajo y la Fundación. El resto de las horas, según sea el caso, trabajarían desde su casa o en las instalaciones del Grupo de Biomecánica de la USB.

## RESULTADOS HASTA LA FECHA

Desde su inicio de actividades en septiembre de 2011, han colaborado poco más de 40 estudiantes de carreras cortas (organización empresarial, comercio exterior) y largas (ingeniería mecánica, materiales, computación, química y producción) inscritos al servicio comunitario AT1102. Sin embargo, los alcances exigidos por el proyecto han involucrado también cursos regulares como los Talleres de Desarrollo de Software en la carrera de Ingeniería en Computación, y proyectos de Tesis de Ingeniería de Materiales, Ingeniería Mecánica y proyectos de Tesis de Maestría en Ingeniería Mecánica.

Algunos de los resultados también han sido publicados y discutidos en eventos de corte científico como el *VIII Panamerican Health Care Exchanges Conference (PAHCE 2013)* - V Congreso Colombiano de Bioingeniería e Ingeniería Biomédica (CCBIO 2013) celebrado en Medellín, Colombia en Mayo 2013 y el IV Congreso Venezolano de Bioingeniería (BIOVEN 2012) celebrado en San Cristóbal, Venezuela en Noviembre 2012. Próximamente se publicarán novedades en el XI Congreso ASME USB 2014, organizado por la Universidad Simón Bolívar para Junio de 2014 en Caracas, Venezuela.

El proyecto AT1102 fue galardonado con el segundo premio del Primer Concurso de Innovación con Impacto Social del VIII Encuentro de Saberes, organizado por el Parque Tecnológico Sartenejas en Caracas, Venezuela en Junio de 2012.