

PROTOTIPO DE ÓRTESIS ANTEBRAQUIAL METACARPIANA

Guillermo Yedra Doria¹, Ángel Trejo Garrido², José Luis Campos Abaroa³; Carlos Juárez Galicia⁴ & Juan Carlos Colín Ortega⁵



¹Estudiante de la Licenciatura en Ingeniería Biomédica, Departamento de Ciencias e Ingenierías (DCel), Universidad Iberoamericana Puebla; ²Estudiante de la licenciatura en Ingeniería de Negocios, DCel, Universidad Iberoamericana Puebla; ³Estudiante de la licenciatura en Ingeniería de Industrial, DCel, Universidad Iberoamericana Puebla; ⁴Estudiante de la licenciatura en Ingeniería de Mecatrónica, DCel, Universidad Iberoamericana Puebla; ⁵Instituto de Diseño e Innovación Tecnológica (IDIT), Universidad Iberoamericana Puebla, Correo: guillermoyedra@gmail.com

RESUMEN

Los pacientes que han sufrido quemaduras de tercer grado presentan afectaciones en el espesor de la piel, musculatura, tendones, tejido graso y hasta hueso; muchas veces va acompañada de pérdida de órganos y, comúnmente pérdida de movilidad en las extremidades afectadas. El presente proyecto se desarrolló un prototipo de órtesis antebraquial metacarpiana para una paciente de 21 años que sufrió quemadura de tercer grado en metacarpo y antebrazo izquierdo perdiendo los extensores de las cinco falanges y la muñeca. La órtesis fue diseñada en Solid Works y CATIA e impresa usando ácido poliláctico (PLA), tomando en consideración: a) longitud de la 2da y 3ra falange del dedo índice al meñique; b) longitud de 1era y 2da falange del pulgar. La órtesis resultante está compuesta de ocho piezas para las falanges (dos para cada dedo); tres para la zona metacarpiana y una pieza para el pulgar. Las piezas fueron montadas en un guante de látex en la cara dorsal metacarpiana y se unieron entre ellas mediante sujetadores de látex (tipo liga), con una separación de 2 cm. La paciente consiguió completar las pruebas con éxito. Derivado de las pruebas, consideramos que la órtesis de realizada puede ser usada para la rehabilitación.

INTRODUCCIÓN

Las quemaduras son siniestros, no accidentes, que en 90% de los casos se producen por la exposición repetitiva a actividades de riesgo debidas a: la falta de cultura preventiva de toda la población, la pobreza, la falta de normatividad legal y a la falta de control de la violencia social (1).

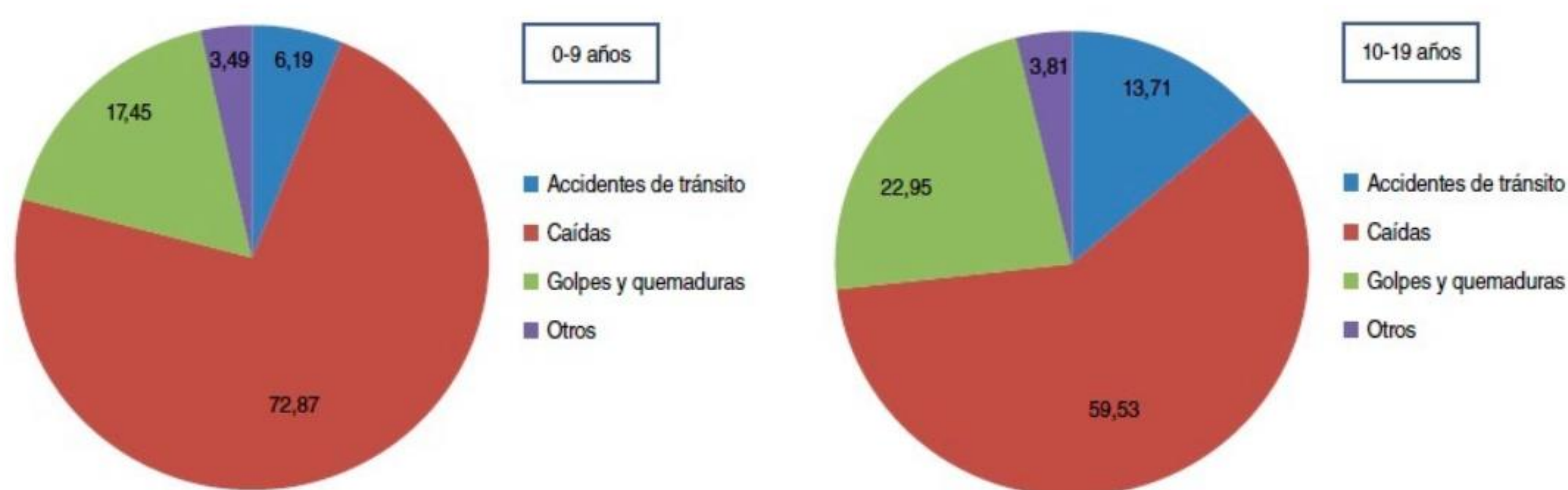


Fig 1. Epidemiología de lesiones no intencionales en niños: revisión de estadísticas internacionales y nacionales Tomado de Bustos et.al(2014).

En México ocurren 130 mil quemaduras al año y cerca del 5.7% de la población sufrirá alguna quemadura en su vida, es aquí donde la rehabilitación tras estos incidentes se vuelve una parte vital para los pacientes (2). En estos casos se emplean diversas órtesis las cuales son difíciles de acceso, no son personalizables y los precios varían entre los \$1, 400 a 21,726 (figura 2a y 2b).

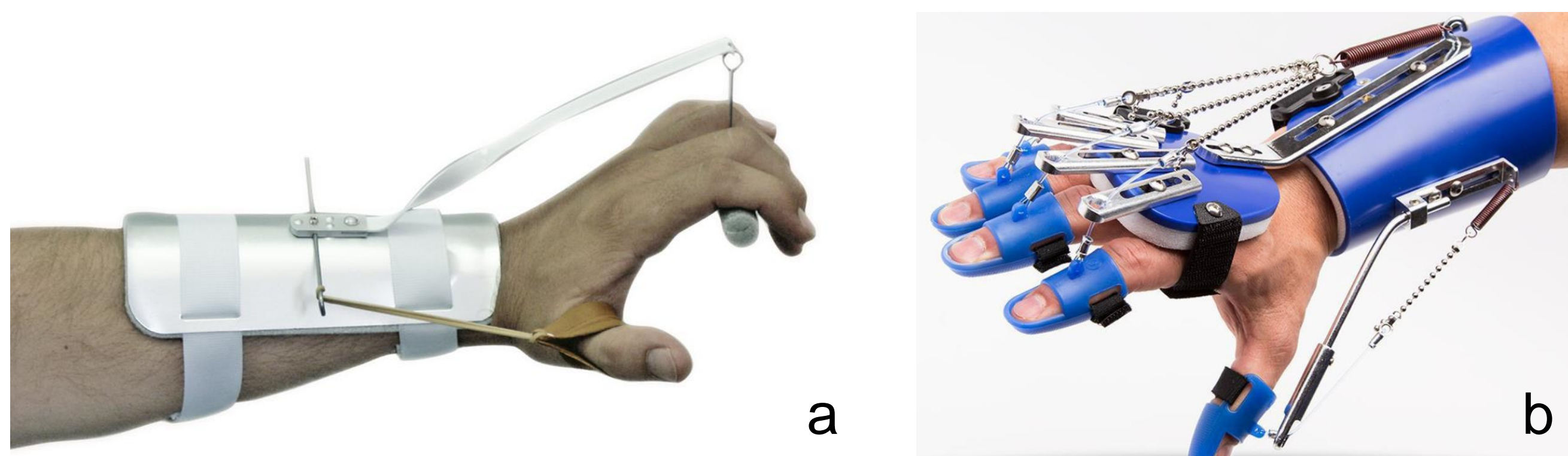


Fig 2. Tipos de órtesis para la rehabilitación en de las falanges, vendidas en el mercado europeo; a) Férula Para Parálisis Radial Con Extensor De Pulgar C8; b) Órtesis metacarpiana / órtesis de dedo / flexión de los dedos / extensión de los dedos.

Se desarrolló un prototipo de órtesis antebraquial metacarpiana para una paciente de 21 años que sufrió quemadura de tercer grado en el antebrazo izquierdo.

METODOLOGÍA

Revisión bibliográfica la anatomía o del antebrazo, metacarpiano (tensores, flexores falángicos y vaina)

Diseño del prototipo La órtesis fue diseñada en Solid Works y CATIA.

Impresión en 3D en filamento ácido poliláctico (PLA) de catorce piezas. Falange y zona metacarpiana

Las piezas se montadas en un guante de látex en la cara dorsal metacarpiana y se unieron entre ellas mediante sujetadores de látex (tipo liga), con una separación de 2 cm.

El prototipo se probó en la paciente en el hospital de traumatología y Ortopedia "Dr. Y Gral. Moreno Valle"

RESULTADOS

Se obtuvieron un total de diez prototipos, las cuales se fueron modificando de acuerdo a las necesidades de la paciente (fig. 3, 4 y5). El prototipo final se probó en la paciente en el hospital de Traumatología y Ortopedia "Dr. Y Gral. Rafael Moreno Valle" y con la supervisión del traumatólogo el Dr. Emmanuel Rendón. La paciente pudo abrir, flexionar y extender las falanges, asir objetos de dos diferentes pesos (100 gr y 250 gr). El proceso de prueba de la órtesis se puede apreciar en el código QR (figura 6) donde se muestran dos videos.



Fig 3. Brazo izquierdo de la paciente después de un año del incidente

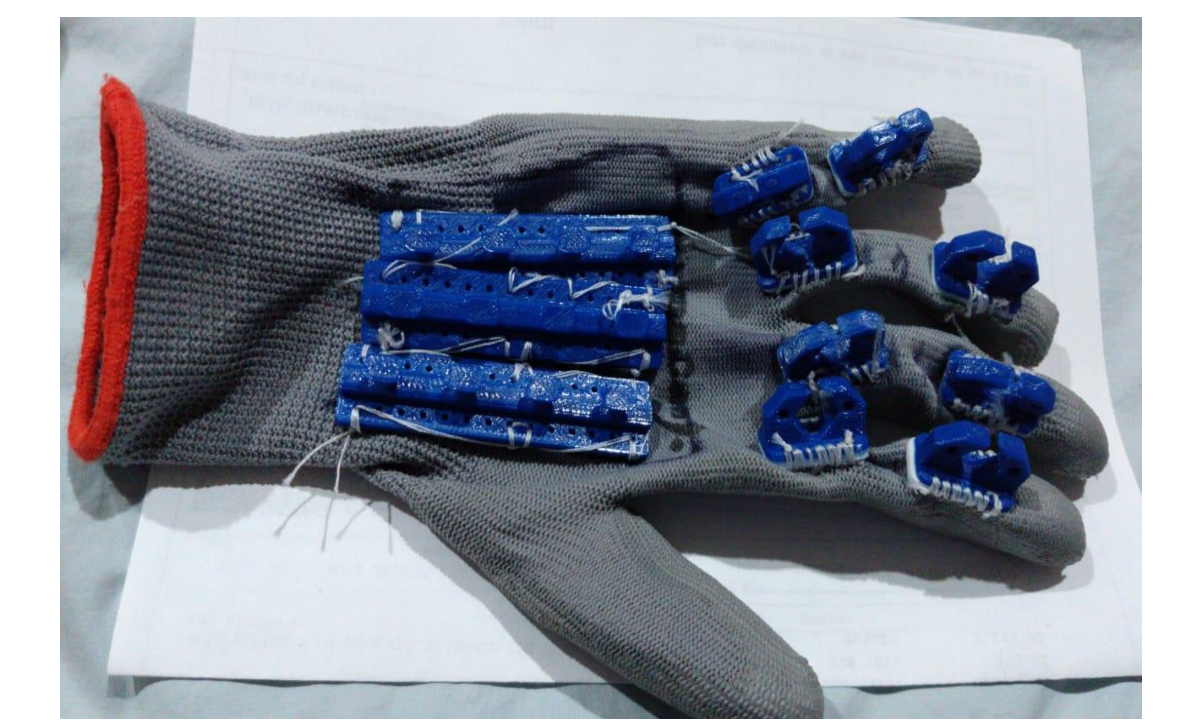


Fig 4. Prototipo final funcional

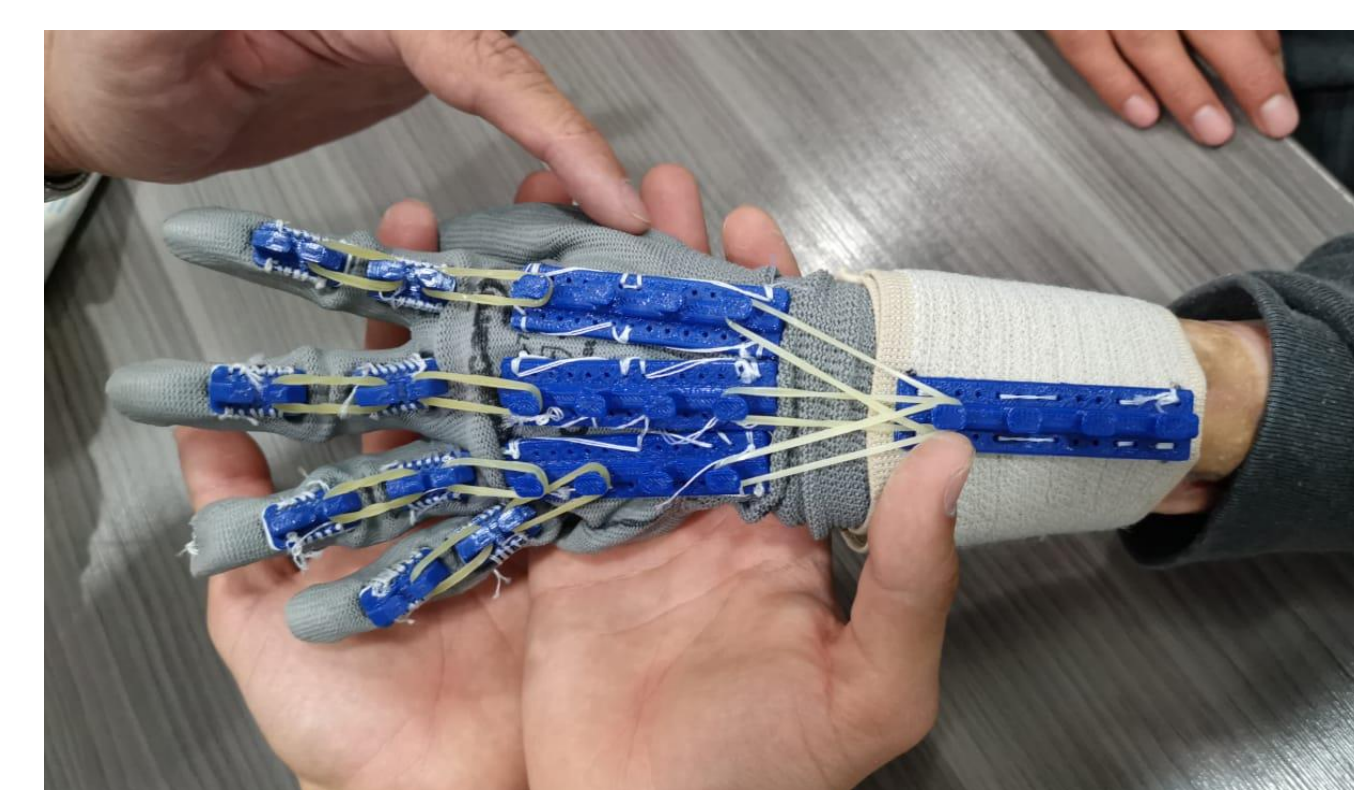
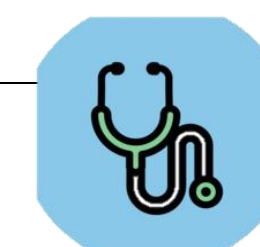


Fig 5. Prueba del prototipo en la paciente



Fig 6. Código QR donde se presentan las pruebas del prototipo en la paciente



CONCLUSIONES

1. La órtesis antebraquial permitió la flexión, extensión y la sujeción de diferentes objetos.
2. Es necesario adaptar las piezas de las falanges a un guante de tela hipoalérgico.
3. Es necesario el diseño en cuanto a las medidas de la paciente
4. Los costos de la elaboración del prototipo personalizado fue de: \$3, 160.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] Moctezuma-Paz, L., Paéz-Franco, I., Jiménez, S., González, K., Foncerrada, J., Sánchez, A., Gonzáles Flores, N., Albores Contreras, N. and De la Riva Luna, N. (2015). Epidemiología de las quemaduras en México. [online] Medigraphic.com. Consultar en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/quirurgicas/rmq-2015/rmq151m.pdf> [Acceso 25 May 2019]
- [2] Orozco- Valerio, M., Miranda-Altamirano, R., Méndez, A & Célis, A. 2012. Tendencia de mortalidad por quemaduras en México 1979 – 2009. Gaceta Médica de México 148: 349 – 359.
- [3] Bustos Córdova, Edgar, Cabrales Martínez, Rosa Georgina, Cerón Rodríguez, Magdalena, & Naranjo López, María Yolanda. (2014). Epidemiología de lesiones no intencionales en niños: revisión de estadísticas internacionales y nacionales. *Boletín médico del Hospital Infantil de México*, 71(2), 68-75. Recuperado en 10 de junio de 2019, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-11462014000200002&lng=es&tlng=es.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen el acceso a las instancias del hospital de Traumatología y Ortopedia "Dr. Y Gral. Rafael Moreno Valle" y al valioso apoyo del Dr. Emanuel Rendón por supervisar el bienestar de la paciente. Así mismo, el diseño y confección del guante fue elaborado por Luisa Basaldúa Macías. La asesoría en la elaboración del cartel por la Mtra. Rocío Ramírez R Docente del DCel).