



LABORATORIO DE COCREACIÓN EN SALUD

Sebastián Torres Montoya, Juan D. Cárdenas Cartagena, Róbinson A. Torres Villa

**Universidad EIA - Universidad CES
Envigado – Colombia**

Álvaro Quintero Posada

**Hospital General de Medellín “Luz Castro de Gutiérrez”
Medellín - Colombia**

Resumen

La implementación de un laboratorio de cocreación, bajo la modalidad de MakerSpace, para áreas de salud en el Hospital General de Medellín “Luz Castro de Gutiérrez”, surge como respuesta a la necesidad de generar capacidades de innovación para resolver problemas organizacionales. En una primera etapa, mediante el diseño de dispositivos médicos intra-hospitalarios, se afrontan desafíos desde la práctica clínica. En este trabajo se presenta la materialización del espacio físico y la estrategia de recolección de problemas asistenciales y la ponderación para priorizarlos. La fase I del proyecto se evidenciaron 74 problemas, que fueron categorizados por áreas de innovación, de los cuales se priorizó la elección de los dos más importantes. El laboratorio tiene como objetivo convertirse en la herramienta que materialice las capacidades de innovación instituciones públicas del sector salud.

Palabras claves: cocreación; hospital; innovación

Abstract

The implementation of a cocreation laboratory, under MakerSpace modality for health areas in the General Hospital of Medellín “Luz Castro de Gutiérrez”, response to the need of generate innovation capabilities to solve organizational problems, in a first stage by designing intra-hospital medical devices from clinical challenges. This work presents the construction of a physical space, as strategy of health problems solution

and the weighting to prioritize them. The first phase of the project 74 problems were identified, which were categorized by areas of innovation, which two of them, the most relevant, were prioritized. The laboratory aims to become the tool that closes a technology gap in the health sector for public institutions.

Keywords: cocreation; hospital; innovation

1. Introducción: Panorama De La Innovación En Las Instituciones Públicas De Salud En Colombia

Colombia ocupa los puestos 63 y 5 a nivel mundial regional en economías innovadoras respectivamente, en Latinoamérica se ubica tras Chile, Costa Rica, México y Uruguay (Wipo, 2016), no obstante, la inversión en investigación del país sigue por debajo del 0.5% del PIB (OCyT, 2015). El sector productivo colombiano no soporta su crecimiento en esfuerzos de innovación para aumentar la competitividad, sino que basa su economía en fortalecer las soluciones de rutina (Activa Antioquia, 2010). En un estudio realizado por la Universidad Nacional de Colombia, se reporta que, para generar innovación, se hace necesario evaluar primero las capacidades de innovación de cada región (Robledo, 2009), del estudio se concluye que para determinar las capacidades de innovación de una región es necesario determinar las capacidades de las instituciones que la componen. Las capacidades de innovación tienen como objetivo fomentar el aumento de la competitividad del mercado mediante la obtención de valor agregado. En Colombia se reporta que el conocimiento transferido en la modalidad de patente fue de 509, en modelos de utilidad fue 723 y diseño industrial fue de 1.212, en un periodo de 10 años (OCyT, 2015), en comparación con países como Estados Unidos o Japón, que hicieron solicitudes por encima de las 400.000 y 300.000 patentes sólo en 2008, respectivamente (WIPO, 2009), es un dato moderado. Uno de los factores determinantes para esta estadística, es la falta de articulación entre la institucionalidad, bajo el ecosistema de universidad, empresa, estado y sociedad. (Herrera, 2014).

El sector de salud cae en esta dinámica, de acuerdo con la última medición de Encuesta de Desarrollo e Innovación Tecnológica (EDIT) hecha por el DANE en 2015, se reporta que de 1.061 empresas, correspondientes al sector salud, entre las cuales se encuentran Empresas de Servicios Médicos, Instituciones de Educación Superior (IES) e Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud (IPS) el 59% no son innovadoras; entendiéndose innovadora como “aquella organización que durante el período de referencia obtuvo servicios y bienes nuevos o mejorados significativamente, o introdujo nuevos o significativamente mejorados métodos de prestación de servicios, o una forma organizacional o de comercialización nueva, ya sean en el mercado internacional, nacional o para la misma empresa” (DANE, 2015). Se reporta, además, que 400 empresas del sector salud tienen algún tipo de actividad en innovación, en la cual aproximadamente el 2% lo constituyen IPS (OCyT, 2015), es decir, un total de 21 prestadores presentan información sobre procesos de innovación, en un país donde existen 29.182 prestadores de salud, en las cuales 4700 de estas instituciones son públicas (Ministerio de Salud Colombia, 2016). Esta estadística muestra que menos

del 1% del total de entidades de salud en el país, apuestan por generar capacidades de innovación.

En el Hospital General de Medellín Luz Castro de Gutiérrez E.S.E. se reportó un gasto combinado entre insumos para equipos médicos de \$14,5 USM para 2015 (HGM, 2015). El mercado en Colombia tiene una proyección de \$2.9 USB, entre importaciones de cerca 81% del mercado aproximadamente y exportaciones de tecnología médica (ANDI, 2015), de las cuales \$1,39 USB son por comercio con equipos biomédicos (Department of Commerce of United States, 2016) y \$258.7 USM en elementos consumibles de tecnología de baja complejidad como gasas y suturas (Emispro, 2014). Con la implementación de una estrategia de materialización de capacidades de innovación, orientadas a tecnología médica cocreada, se pretende incursionar a este mercado para aumentar la competitividad del producto nacional y así generar valor agregado con impacto institucional.

2. Metodología: Medidas Para Mitigar El Problema: ¿Cómo se Está Logrando?

En el Hospital General de Medellín se lleva a cabo un piloto para la implementación de un espacio de innovación y cocreación en salud intra hospitalario, bajo el modelo de *Makerspace*, siendo el primer espacio en su tipo del que se tiene evidencia en un hospital público en Colombia y Latinoamérica. Esta iniciativa es codirigida por el programa de ingeniería biomédica de la universidad EIA y la universidad CES, y tiene como objetivo la materialización del proceso de innovación del hospital, enfocado al desarrollo de tecnología médica. El laboratorio de co-creación en salud (ver Figura 1), fue diseñado como un espacio de manufactura digital, enfocado al prototipado rápido de elementos.

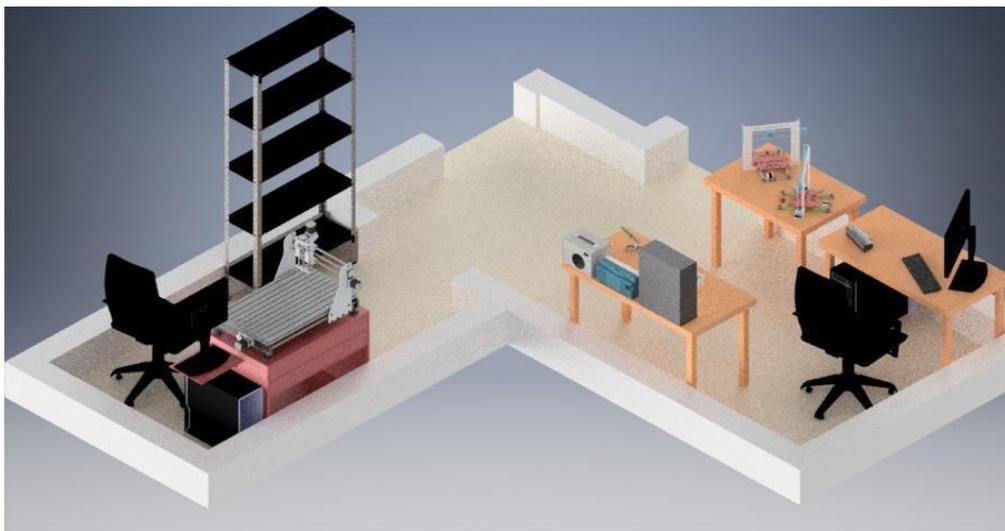


Figura 1: Renderizado del laboratorio de co-creación, algunos diseños fueron tomados de grabcad.com

La identificación de necesidades y problemas intra hospitalarios fue diseñado en el proyecto, bajo un programa de rondas hospitalarias. Esta identificación está basada

en la metodología propuesta por MakerHealth y el Little Device Lab del Instituto Tecnológico de Massachussets - MIT (2015), siendo adaptada y mejorada bajo el contexto colombiano. Este guía tiene como objetivo identificar, idear y formalizar los aspectos principales de un problema intra-hospitalario y consiste en:

- El entendimiento de los problemas intrahospitalarios.
- La búsqueda de soluciones existentes dentro del hospital.
- La descripción de posibles mejoras al dispositivo actual (en caso de existir).
- Identificar los riesgos y obstáculos asociados para el desarrollo del proyecto.
- Realizar una recolección de material multimedia que muestre el problema y las soluciones actuales (en caso de que existan).
- Proponer las soluciones como desarrollo de cocreación en caso que no existan en el hospital.

La identificación de necesidades se trató desde tres frentes separados:

- **Visitas a los servicios clínicos:** estas fueron realizadas en los servicios clínicos hospitalarios, con el objetivo de recoger necesidades hospitalarias.
- **Visitas a grupos específicos:** se realizaron a grupos de trabajo de especialistas en la práctica clínica, para consultarles sobre ideas de proyectos de implementación que tengan, estas fueron específicas y concertadas con el especialista encargado del servicio.
- **Visitas al laboratorio de Co-Creación:** se recibió al público en general, donde el personal del laboratorio.

El programa de rondas hospitalarias permitió identificar áreas donde generalmente surgen problemas durante la práctica asistencial como: control de infecciones, ayudas diagnósticas, central de esterilización, banco de sangre, urgencias, terapia respiratoria, ginecoobstetricia, cirugía, pediatría. Como resultado para un periodo de 5 meses, fueron halladas 74 necesidades asociadas a desarrollos tecnológicos. Estos desarrollos fueron clasificados, según el tipo de solución de acuerdo a su nivel de complejidad de la siguiente manera:

- **Implementación:** son aquellas soluciones existentes, que no requieren modificaciones, de las cuales se tiene evidencia de funcionamiento y que a través del laboratorio se pueden viabilizar para su uso en el hospital. Por ejemplo, el uso de plataformas libres de software o aplicaciones móviles.
- **Re-Diseño:** Son aquellas soluciones existentes en el entorno hospitalario que requieren un ajuste de diseño, para mejorar la práctica clínica según las necesidades de la institución.
- **Diseño:** Son aquellas soluciones que no se tiene reporte de alternativas comerciales y que requieren una construcción desde cero.

La priorización de los proyectos se hizo mediante la construcción de una herramienta de selección, basada en diferentes metodologías como Bassalobre (Bassalobre García, et al., 2015); Carte (Carter, R., et al., 2008); Sánchez (Sánchez Martínez, et al., 2008); SANDH(South African National Department of Health, 2001); Romero (Romero, L. I., &

Quental, C., 2014); Ghaffar (Ghaffar, A., et al., 2009; Council on Health Research for Development, 1997); Agudelo (Agudelo, C. a, et al., 2009) y (Prospéri, R., 2013). La versión final de la herramienta fue obtenida, cruzando la revisión bibliográfica con los criterios finales de selección de proyectos para el laboratorio de cocreación que estuvieron basadas de las políticas de investigación del Hospital General de Medellín (Quintero, A., 2010). Los criterios de priorización fueron los siguientes:

#	Criterio	Porcentaje en peso sobre la importancia total de un proceso ponderado a 100%
1	Relación con las líneas de investigación o servicios clínicos	13.80%
2	Solución de problemas concretos	13.80%
3	Viabilidad y factibilidad de resultados	17.20%
4	Relación costo - beneficio de los resultados propuestos en el proyecto	13.80%
5	Capacitación del personal para desarrollar el proyecto	10.30%
6	Lineamiento con la normatividad nacional e internacional aplicable a la ética de investigación	17.20%
7	Responsabilidad de la investigación en la E.S.E. y empresas asociadas	13.90%
8	Concepto de comité de investigaciones, innovación y docencia del Hospital General de Medellín.	Criterio de especialista para elección en caso de empate en los otros criterios.

Tabla 1: Criterios de priorización de proyectos intra hospitalarios

3. Resultados: Fases De Desarrollo

La fase I del proyecto, tuvo como resultados la implementación de un espacio físico conocido como laboratorio de cocreación en salud (ver Figura 2), la implementación de un programa de rondas clínicas y la selección de dos desafíos que se puede solucionar mediante el uso de manufactura digital.



Figura 2: Tomado del laboratorio de co-creación en Salud.

La priorización, arrojó los siguientes problemas a tratar (tabla 2), que se pueden resolver con la estrategia del laboratorio de cocreación en salud:

Problema	Servicio	Descripción	Area	Desarrollo
Gestión de insumos hospitalarios, guantes de látex en salas de aislamiento en hospitalización	Infectología	Una de las torres médicas del hospital tiene cuartos de aislamiento, la cual desde 2013 hay un gasto de 250.000 guantes más debido a que los contenedores de guantes no están fijos y todo lo que esté flotante en el cuarto se debe disponer, una vez salga el paciente.	Mejoramiento de la práctica administrativa	Contenedor fijo de guantes de látex en cuartos de aislamiento.
		La adherencia monitorizada de higiene de manos del hospital está al 60%, se quiere aumentar hasta el 70%, sobre todo en la parte de higiene de manos con alcohol.	Mejoramiento de la práctica clínica	Sistema de sensorica para evaluar higiene de manos.
Optimización de costos en el proceso de esterilización de material quirúrgico, gestión de papel de celulosa para esterilización.	Central de esterilización	El hospital general de Medellín gasta 100 millones anuales en papel de esterilización, con una inversión de 200 contenedores rígidos, podría evitarse esta inversión anual. Sin embargo, la inversión en contenedores es elevada.	Mejoramiento de la práctica administrativa	Desarrollo de contenedores rígidos costo-efectivos, para suplir la demanda.

Tabla 2: Tabla de problemas priorizados, con la calificación más alta entre los 74 problemas identificados.

4. Conclusiones

Del proyecto *Laboratorio de Cocreación en Salud* se obtuvo la caracterización de las áreas de innovación y las tecnologías de asistencia, en el Hospital General de Medellín, en base a procesos desarrollo en ingeniería (Ver Figura 3).

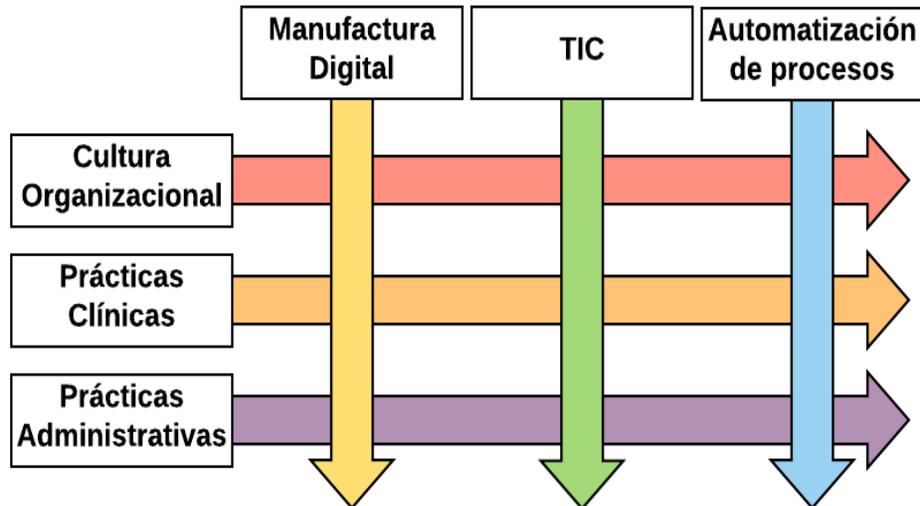


Figura 3: Áreas de innovación, que categorizan la identificación de problemas y sugieren soluciones bajo tecnologías de apoyo

La clasificación en áreas de la innovación, en base a los desafíos planteados a través del laboratorio de cocreación y las capacidades de innovación tiene como objetivo la priorización sencilla de problemas que se puedan resolver, mediante algún tipo de solución tecnológica. La fase I el laboratorio de cocreación, está orientada a la manufactura digital y el resultado directo es el desarrollo de tecnología médica. Las fases posteriores del laboratorio de cocreación plantean utilizar las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) y la automatización de procesos que apoyen al personal asistencial en su labor médica.

5. Referencias

- Activa Antioquia. (2010). Plan departamental CT+i. Medellín.
- Agudelo, C. a, Agudelo, C. a, Mojica, M. J., Mojica, M. J., Eslava, J. C., Eslava, J. C., ... Alvis, N. (2009). Prioridades de Investigación en Salud en Colombia: Perspectiva de los Investigadores. *Rev Salud Pública*, 11(2), 301–309. <http://doi.org/10.1590/S0124-00642009000200014>
- Carter, R., Vos, T., Moodie, M., Haby, M., Magnus, A., & Mihalopoulos, C. (2008). Priority setting in health : origins , description and application of the Australian Assessing Cost – Effectiveness initiative. *Expert Review of ...*, 8(6), 593–617. Retrieved from <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1586/14737167.8.6.593>
- COHRED Working Group on Priority Setting, T. C. on H. R. for D. (2000). Priority setting for health research: lessons from developing countries. *Health Policy and Planning*, 15(2), 130–136.
- Council on Health Research for Development. (1997). *Essential National Health Research and Priority Setting : Lessons Learned*. Manila, Filipinas: COHRED.
- DANE. (2015). www.dane.gov.co
- Department of Commerce Department of Commerce of United States. (2016). *Colombia Medical Equipment*. Washington. Tomado de:

<https://www.export.gov/article?id=Colombia-Medical-Equipment>

- Emispro. (2014). COLOMBIA – Medical Devices Report Q2 2014 .
- Ghaffar, A., Collins, T., Matlin, S., & Olifson, S. (2009). The 3D Combined Approach Matrix: an improved tool for setting priorities in research for health. Ginebra, Suiza: Global Forum for Research in Health.
- Herrera, JF. (2014). RAC, Los bróker tecnológicos en los sistemas regionales de innovación. Cartagena.
- MakerHealth. (2015). Health Making. Tomado de: <http://www.makehealth.co/>
- Ministerio de Salud Colombia. (2016). Información de prestadores de servicios de salud. Tomado de: <https://prestadores.minsalud.gov.co/directorio/consultaIPS.aspx>
- OCyT. (2015). Indicadores de Ciencia y Tecnología 2015. Bogotá.
- Prosperi, R. (2013). Criterios para establecer prioridades en la investigación universitaria en salud: la perspectiva de los investigadores. Revista Redbioetica/UNESCO, 1(7), 57–69.
- Quintero, A. (2010). Política de Investigaciones. Medellín, Hospital General de Medellín “Luz Castro de Gutiérrez” E.S.E.
- Robledo, J. (2009). Encuestas, datos y descubrimientos sobre la innovación en Colombia. Bogotá.
- Salud, Andi - Cámara de dispositivos médicos e insumos para la salud. (2015). Libro de comercio exterior 2007 - diciembre 2015. Bogotá.
- Sánchez Martínez, F. I., Abellán Perpiñán, J. M., & Martínez Pérez, J. E. (2008). ¿Cómo se deben establecer y evaluar las prioridades en salud y servicios de salud? Métodos de priorización y disparidades regionales. Informe SESPAS 2008. Gaceta Sanitaria, 22(Supl 1), 126–136. [http://doi.org/10.1016/S0213-9111\(08\)76084-9](http://doi.org/10.1016/S0213-9111(08)76084-9)
- South African National Department of Health. (2001). Health Research Policy in South. Retrieved from <http://www.info.gov.za/view/DownloadFileAction?id=70285>
- WIPO. (2016). Índice Global de Innovación (Global Innovation Index). Tomado: <http://www.colombiacompetitiva.gov.co/sneci/Paginas/indicadores-internacionales-igi.aspx>
- WIPO. (2009). Indicadores Mundiales de Propiedad Intelectual. Ginebra. Tomado de: http://www.wipo.int/edocs/pubdocs/es/intproperty/941/wipo_pub_941.pdf

Sobre los autores

- **Sebastián Torres Montoya:** Ingeniero Biomédico de la Universidad EIA/Universidad CES, con experiencia en desarrollo de tecnología médica, y con interés en investigar temas relacionados diseño de dispositivos médicos mediante tecnologías STEAM.
- **Juan D. Cárdenas Cartagena:** Ingeniero Mecatrónico de la Universidad EIA, Colombia (2016), con experiencia en desarrollo de robots móviles y con interés en temas relacionados a desarrollo de dispositivos médicos intrahospitalarios

mediante metodologías de cocreación.

- **Álvaro Quintero Posada:** Médico Cirujano de la Universidad Pontificia Bolivariana, con especialización en administración de servicios de salud y seguridad social de la Universidad de Antioquia, magíster en gestión tecnológica de la Universidad Pontificia Bolivariana.
- **Róbinson A. Torres Villa:** Ingeniero electrónico de la Universidad de Antioquia, con maestría en Ingeniería de la Universidad de Antioquia, con doctorado en Ingeniería Electrónica de la Universidad de Valencia. Coordinador de laboratorio Kiron de la Universidad EIA/CES.

Los puntos de vista expresados en este artículo no reflejan necesariamente la opinión de la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería.

Copyright © 2017 Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (ACOFI)