

DISEÑO DE BRAZO ROBÓTICO REMOTO PARA REDUCIR CRISIS EN EL CAMPO MÉDICO PROMOVRIENDO EL DISTANCIAMIENTO SOCIAL EN EL MARCO DE LA CONTINGENCIA SANITARIA DEL COVID-19.

Torres Guerra Jakson Mateo, Yate Bocanegra Jeison Fabian, Lopez Gamba Sebastian Mateo

Universidad Santo Tomás

Facultad de Ingeniería Mecánica

Semillero de Investigación Racing Group

Grupo de estudios y aplicaciones en Ingeniería Mecánica (GEAMEC)

RESUMEN

La presente investigación tiene por objetivo diseñar un brazo robótico remoto controlado o asistido por personal médico para prevenir el alto impacto de contagio respecto al COVID-19 en las entidades de salud pública y privada del país. Generando con esto una propuesta innovadora para la evolución productiva en el campo de la salud. Esto se realizará a partir de las siguientes etapas, la primera de ellas es realizar una valoración inicial del funcionamiento de los brazos robóticos que ya se encuentren aplicados internacionalmente para el chequeo médico de los usuarios, al ser esta un tipo de maquinaria que se está volviendo de vital importancia para examinar eficientemente; para ello se analizará el beneficio que tiene esta nueva modalidad a nivel global adquiriendo información adecuada para la realización técnica y operativa de dicha máquina. La segunda etapa consiste en lograr realizar los cálculos, modelos y demás factores pertinentes en cada uno de los componentes que se prevén incorporar para la construcción de la máquina, Por último, la ejecución del brazo robótico mediante simulaciones que definan el comportamiento adecuado de dicha máquina, garantizando así los diseños en CAD, los cálculos realizados y el beneficio eficaz que se obtiene al implementar estas máquinas en el sistema de salud.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El sistema de salud a nivel global en los últimos (5) cinco meses ha venido enfrentando a un virus que se encuentra entre la familia del Síndrome Respiratorio Agudo Severo (SARS), este es el Covid-19 que tuvo su origen en la ciudad de Wuhan, China, el cual inició desde el mes de diciembre de 2019, autoridades sanitarias de Wuhan detectaron una serie de casos extraños de neumonía producida por una causa desconocida. En aquel momento se produjo una alarma global respecto a una nueva enfermedad desconocida hasta el momento, dicha enfermedad hoy ha registrado (1'390.414) casos en América: Los cinco países que notifican la mayoría de los casos son Estados Unidos con (1'103.781), Brasil con (91.589), Canadá con (55.061), Perú con (40.459) y Ecuador con (26.336) según la información registrada por el Centro Europeo para el Control de Enfermedades (ECDC). (An agency of the European Union, 2020)

Es así como el brote de COVID-19 originado en China ha generado afectaciones en el sistema de salud que sacuden a los mercados mundiales de productos, máquinas e implementos. En Colombia, a la fecha se reportan 7.006 personas contagiadas, 314 muertes y 3.567 recuperados (Ministerio de salud de Colombia, 2020) lo que ha llevado al gobierno a tomar medidas que mitiguen la propagación del virus, a pesar de los enormes esfuerzos que ha realizado el gobierno Colombiano, el no haber estado preparado para una emergencia tan crítica ha afectado directamente a el personal de la salud, por tal motivo el gobierno anunció que Minsalud y Minhacienda firmaron el decreto que define los criterios para el saneamiento del sector salud a través del Acuerdo de Punto Final en el régimen contributivo. Esto permitirá inyectar liquidez de recursos a los hospitales del país, permitir que puedan pagar a muchos trabajadores y apropiar los recursos que son necesarios para comprar elementos de protección y lo que deben hacer en el inmediato futuro para la preparación. (Ministerio de salud de Colombia, 2020)

Aun así esta medida no es suficiente, por tanto y en pro del sistema de salud se requiere no exponer demasiado al personal, lo cual es claro identificar que se requieren con urgencia nuevas herramientas o máquinas para realizar los chequeos médicos y así generar promover un impacto positivo ayudando a cuidar la salud tanto del paciente como del trabajador, logrando así enfrentar una de las mayores crisis mundiales.

OBJETIVO GENERAL

Diseñar brazo robótico remoto que pueda ser controlado por personal médico para mitigar el impacto de contagio en el sistema de salud causada por el COVID-19.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar un análisis inicial del funcionamiento de los brazos robóticos que ya se encuentren aplicados internacionalmente para el chequeo médico de los usuarios.
- Proponer cálculos, modelos y demás factores pertinentes en cada uno de los componentes que se prevén incorporar para la construcción de la máquina
- Garantizar diseño CAD y cálculos obtenidos para un beneficio eficaz ante la implementación de esta máquinas en el sistema de salud.

JUSTIFICACIÓN

Evidentemente la emergencia sanitaria declarada a nivel mundial por la Organización Mundial de la Salud en consecuencia del COVID-19 es una situación crítica que ha llegado a causar un estado de alarma e incertidumbre entre la sociedad Colombiana y del mundo, En Colombia se reflejan resultados desfavorables en el cuidado del personal médico y de sus usuarios.

Lo que se viene para Colombia puede ser cualquier escenario, el futuro puede ser tan bueno o malo como las personas y las instituciones lo permitan. Las medidas de contención hasta el momento son positivas, pero si no se cumplen o no son claras y tenemos contacto con otras personas, si los servicios de salud no responden adecuadamente, si se sobrepasan sus capacidades y si las personas no tienen la información suficiente que propicie los cambios de comportamiento necesarios; podemos entrar en una situación mucho más crítica, incluso de la que tienen hoy otros países del mundo.(UNIVERSIDAD EL BOSQUE, 2020)

Por consiguiente, se identifica la necesidad de realizar proyectos basados en la innovación de asistencia médica implementada por máquinas que tengan como objetivo el buen manejo para atender y diagnosticar pacientes, evitando así el aumento en la propagación exponencial del COVID-19 en el sector de la salud.

Posteriormente, según lo mencionado, el sistema de salud es un derecho que cobija tanto a pacientes como a trabajadores que se encuentren utilizando este campo, por ende llevar a cabo una máquina remota para la asistencia médica es una de las mejores innovaciones, Dada la naturaleza extremadamente contagiosa del nuevo coronavirus es muy difícil atender directamente a pacientes o casos potenciales sin protección tales como mascarillas, gafas, guantes o batas que no sobran en situaciones de emergencia como las actuales. Además, en países como España, las estadísticas muestran que un 12% de los contagiados son personal sanitario, muchas de estas tareas requieren esfuerzo humano, abundante material de protección etc...

El robot no reemplaza a un médico o enfermero, sin embargo, una de las principales ventajas de un brazo robótico es que se puede controlar de forma remota, esto permite a los médicos supervisar su trabajo desde una distancia segura sin poner en peligro su propia salud y sin tener que dejar de trabajar. (Ranchal J, 2020)

Por último, en concreto el presente proyecto tiene por objeto principal realizar un diseño estructural de la máquina para el desarrollo de la actividad sanitaria incrementando así los estándares de calidad y mitigando la propagación del coronavirus.

METODOLOGÍA

La metodología de operación en el marco del presente proyecto de aplicación se realizará bajo supervisión virtual con ingenieros de la facultad de Ingeniería mecánica, aplicando conceptos de diseño, control y electrónica, como objetos de aplicación en una máquina que prevenga el impacto o el aumento de la propagación causado por el COVID 19.

La metodología a desarrollar es descrita a partir de las siguientes ilustraciones:

Cada una describe una etapa metodológica.

La Ilustración 1. Etapa 1 - Análisis inicial enmarca a nivel contextual e investigativo la identificación o información de brazos robóticos remotos e implementación de dichas máquinas en el sistema de salud dentro de la contingencia sanitaria. Para dar con este análisis inicial se pretende realizar investigaciones adecuadas sobre brazos robóticos remotos capaces de construirse a nivel técnico y operativo cumpliendo con las necesidades que requiere para su uso en el sistema médico dados por la Organización Mundial de la Salud (OMS). Esta máquina deberá ser funcional para organizaciones del sector de la salud. Esta información es

fundamental como entregable deberá ser capaz de consolidar diseños existentes para analizar la viabilidad del proyecto.



Ilustración 1. Etapa 1 - Análisis inicial.

La Ilustración 2. Etapa 2 - Diseños asistidos por computadora (CAD) y cálculos realizados para cada componente mecánico esto como resultado del agrupamiento de las necesidades que se identificaron en la información en la etapa previa. Estos cálculos y diseños de cada componente de la máquina servirán para realizar el respectivo ensamble generando así un ajusten indicado ante los requerimientos del sistema de salud. El cumplimiento de estos requerimientos permitirá evidenciar un óptimo desarrollo del funcionamiento ideal de la máquina y por tanto desarrollará el trabajo que el personal de la salud requiera.

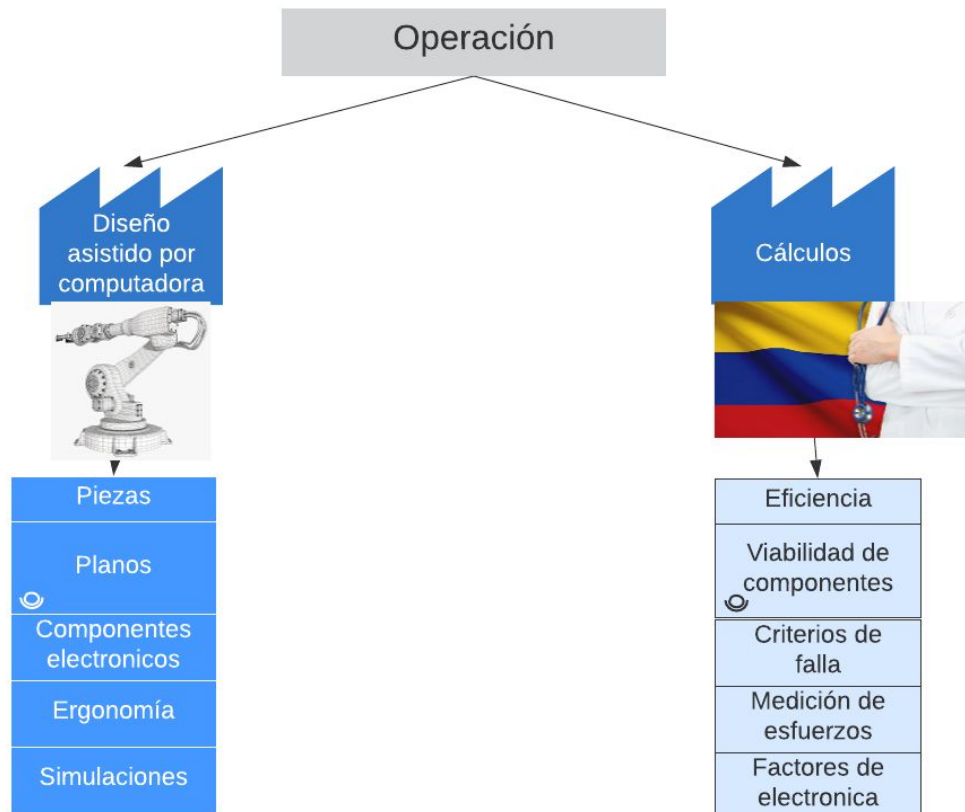


Ilustración 2. Etapa 2 - Operación CAD y cálculos matemáticos.

La Ilustración 3. Etapa 3 - Ejecución del brazo robótico mediante simulaciones que definan el comportamiento adecuado de dicha máquina para proceder directamente al ensamble idóneo con piezas en físico. Es una necesidad aplicar el uso de estas máquinas como una estrategia ante el sistema de salud para así promover un mejoramiento y garantizar poder estar preparados en futuros eventos donde se pueda dar cabida a estas nuevas máquinas.



Ilustración 3. Etapa 3 - Compilación de las estrategias de intervención

PRESUPUESTO

No aplica.

RESULTADOS ESPERADOS

- Diseños CAD capaces de ser utilizados en un futuro para una producción en masa de la máquina.
- Cálculos pertinentes que den aval o garantía del respectivo funcionamiento ideal.
- Brazo robótico remoto con un gran impacto positivo en el sistema de salud Colombiano.
- Documento consolidado final.
- Exposición y/o documento soporte de la máquina en su prototipo final.

CRONOGRAMA

Semana	Actividad	Entregable
Semana 1 27/04/2020 – 05/05/2020	Construir la propuesta de diseño de brazo robótico remoto para reducir crisis en el campo médico promoviendo el distanciamiento social en el marco de la contingencia sanitaria del COVID-19.	Video Pitch Propuesta Título Resumen Planteamiento del problema Justificación Metodología Presupuesto Cronograma Resultados esperados
Semana 2- 20 05/05/2020 – 12/09/2020	Construir diseños asistidos por computadora CAD y hacer los cálculos pertinentes para el respectivo funcionamiento del brazo	Documento de diagnóstico de la máquina cumpliendo con especificaciones en el marco de la contingencia sanitaria causada por el COVID-19.
Semana 20 - 32 12/09/2020 – 1/12/2020	Revisar documento de consolidado garantizado resultados de los elementos realizados en CAD y los cálculos realizados. Revisar Planes de acción para que esta máquina logre ser ensamblada comprobando su funcionalidad adecuada. Revisar Planes de acción para que esta máquina logre ser adquirida por el sistema de salud. Realizar presentación final del proyecto.	Documento final Título Resumen Planteamiento del problema Justificación Metodología Presupuesto Cronograma Resultados obtenidos Exposición final

BIBLIOGRAFÍA

- An agency of the European Union. (2020). COVID-19 situation update worldwide, as of 4 May 2020. *European Centre for Disease Prevention and Control*, 1(1), 1. Recuperado de [:https://www.ecdc.europa.eu/en/geographical-distribution-2019-ncov-cases](https://www.ecdc.europa.eu/en/geographical-distribution-2019-ncov-cases)
- de Colombia, S. P. S. D. M. Y. (2020, mayo 2). “El personal de salud está dando la vida por nosotros”: Duque. Recuperado 4 de mayo de 2020, de <https://www.minsalud.gov.co/Paginas/El-personal-de-salud-esta-dando-la-vida-por-nosotros-Duque.aspx>
- UNIVERSIDAD EL BOSQUE. (2020, mayo 4). El COVID-19 y la salud pública en Colombia | Universidad El Bosque. Recuperado 4 de mayo de 2020, de <https://www.unbosque.edu.co/centro-informacion/noticias/el-covid-19-y-la-salud-publica-en-colombia>
- Ranchal, J. (2020, marzo 24). Robots médicos, otra arma de batalla contra el COVID-19. Recuperado 4 de mayo de 2020, de <https://www.muycomputerpro.com/2020/03/24/robots-medicos-contr-el-covid-19>