

CONSULTA PRELIMINAR DEL MERCADO

RETO TECNOLÓGICO

Automatización de procedimientos y tareas en cirugía robótica laparoscópica (AUTOPILOT)

OCPI. CDTI



Reto tecnológico: motivación

Recientemente, se han introducido en el mercado varias **plataformas robóticas con aplicación quirúrgica**.

Sin embargo, estos sistemas se encuentran todavía en diferentes fases de desarrollo y ninguno parece tener **ninguna característica disruptiva con respecto a los sistemas tradicionales**.

La siguiente evolución de robots quirúrgicos ajusta las acciones iniciadas por el cirujano a un plan quirúrgico personalizado diseñado antes de la cirugía (*Attanasio et al., 2021*).

Los avances en la computación en la nube, el análisis de grandes datos y la inteligencia artificial (IA) han llevado a un aumento de la investigación y los primeros intentos de **desarrollo de robots inteligentes**, incluyendo el ámbito quirúrgico.

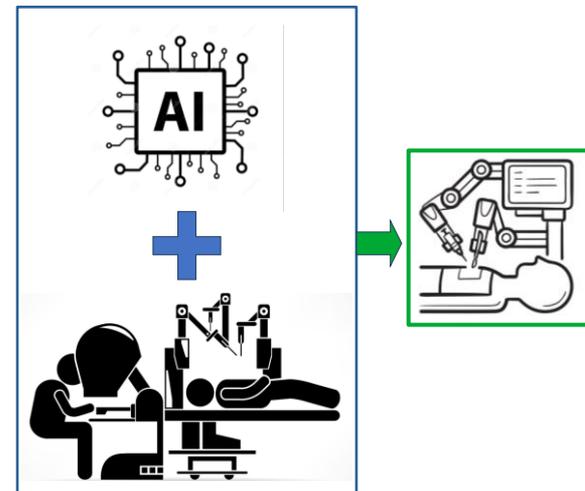


Attanasio A, Scaglioni B, De Momi E, Fiorini P, Valdastri P. Autonomy in Surgical Robotics. Annu Rev Control Robot Auton Syst. 2021 May 3;4(1):651–79.

¿Qué proponemos en esta iniciativa?

El reto principal planteado en este proyecto es el desarrollo de un **sistema robótico para la realización de tareas quirúrgicas específicas en cirugía laparoscópica de forma autónoma**, aunque siempre permitiendo al cirujano un control discreto durante la intervención.

Aunque ya se ha presentado alguna experiencia en la automatización de alguna tarea quirúrgica en cirugía abierta convencional, tales como sutura o disección, su estado de madurez tecnológica sigue siendo muy baja y su **aplicación a las tareas laparoscópicas más cercanas a entornos clínicos reales** sigue siendo un reto pendiente de alcanzar.



Proyectos relacionados con la temática

- Autonomous Robotic Surgery (ARS). <https://cordis.europa.eu/project/id/742671>
- Smart Autonomous Robotic Assistant Surgeon (SARAS). <https://saras-project.eu/>
- Sistemas de cirugía robótica de mínima invasión (TREMIRS). <https://www.tremirs.com/>

Artículos científicos relacionados con la temática

- Falezza F, et al. Modeling of Surgical Procedures Using Statecharts for Semi-Autonomous Robotic Surgery. IEEE Trans Med Robot Bionics. 2021.
<https://www.doi.org/10.1109/TMRB.2021.3110676>
- De Rossi G, et al. Cognitive Robotic Architecture for Semi-Autonomous Execution of Manipulation Tasks in a Surgical Environment. IEEE. 2019.
<https://doi.org/10.1109/IROS40897.2019.8967667>

- Saeidi H, et al. Autonomous laparoscopic robotic suturing with a novel actuated suturing tool and 3d endoscope. Proc - IEEE Int Conf Robot Autom. 2019.
<https://doi.org/10.1109/ICRA.2019.8794306>
- Nagy TD, et al. Surgical subtask automation — Soft tissue retraction. IEEE. 2018.
<https://doi.org/10.1109/SAMI.2018.8323986>
- Preda N, et al. A Cognitive Robot Control Architecture for Autonomous Execution of Surgical Tasks. J Med Robot Res. 2016. <https://doi.org/10.1142/S2424905X16500082>
- Mckinley S, et al. Autonomous Multilateral Surgical Tumor Resection with Interchangeable Instrument Mounts and Fluid Injection Device. 2016.
<https://goldberg.berkeley.edu/pubs/icra16-submitted-Tumor-Resection.pdf>
- Kehoe B, et al. Autonomous multilateral debridement with the Raven surgical robot. IEEE. 2014. <https://doi.org/10.1109/ICRA.2014.6907040>

Justificación de esta iniciativa para CCMIJU

A pesar de la creciente adopción de la cirugía asistida por robot, la ejecución de las tareas quirúrgicas en los tejidos blandos se sigue llevando a cabo de forma principalmente manual por el cirujano.

Teniendo en cuenta el elevado número de cirugías de tejidos blandos a nivel mundial cada año, la cirugía robótica autónoma de tejidos blandos promete beneficios sustanciales gracias a:

- La mejora de la seguridad por la reducción de los errores humanos
- El aumento de la eficiencia debido a la reducción del tiempo del procedimiento
- El acceso potencial a técnicas quirúrgicas óptimas
- Resultados consistentes independientemente de la formación, la condición o la experiencia del cirujano.



Descripción del Reto tecnológico

Demostrar cómo la **Inteligencia Artificial (IA)**, los **datos**, la **robótica** y las **soluciones de automatización** pueden apoyar al equipo quirúrgico en el desempeño de tareas quirúrgicas.

Reconocer órganos, tejidos y objetivos quirúrgicos para ejecutar una tarea supervisada por un cirujano o de forma automática, complementando así la actuación humana. Por otro lado, aumentar las capacidades de los sistemas robóticos mediante la **detección y caracterización de determinadas maniobras** (sangrado, sutura, corte, etc.) avanzando en el proceso de autonomía de estos dispositivos.

Aplicar el metaverso y sus tecnologías asociadas para proporcionar entornos formativos integrados basados en situaciones clínicas reales para la formación de los profesionales clínicos en robótica quirúrgica.



Escenarios de validación

Las soluciones innovadoras planteadas por las empresas serán validadas en entornos clínicos controlados mediante estudios preclínicos llevados a cabo en los quirófanos experimentales del Centro de Cirugía de Mínima Invasión de Cáceres (CCMIJU).

Departamentos involucrados: Laparoscopia y Bioingeniería y Tecnologías Sanitarias.



¡Gracias por su atención!

www.cdti.es
ocpi@cdti.es

