

# Tatuajes endoscópicos del colon y su impacto en la cirugía colorrectal. Más que una simple marca

## Colonic Endoscopic Tattooing and Its Impact on Colorectal Surgery: More Than Just a Mark

Ronel Eduardo Barbosa-Calderón,<sup>1</sup>  Diego Efraín Valbuena-Velásquez,<sup>1</sup>  Sergio Camilo Ayala-Pérez.<sup>2\*</sup> 

### ACCESO ABIERTO

#### Citación:

Barbosa-Calderón RE, Valbuena-Velásquez DE, Ayala-Pérez SC. Tatuajes endoscópicos del colon y su impacto en la cirugía colorrectal. Más que una simple marca. Revista. colomb. Gastroenterol. 2025;40(3):315-322. <https://doi.org/10.22516/25007440.1324>

<sup>1</sup> Médico especialista en Cirugía General, subespecialista en Coloproctología, Fundación Universitaria Sanitas, Clínica Universitaria Colombia. Bogotá, Colombia.

<sup>2</sup> Médico especialista en Cirugía General, *Fellow* en Coloproctología, Universidad Militar Nueva Granada, Clínica Universitaria Colombia. Bogotá, Colombia.

\*Correspondencia: Sergio Camilo Ayala-Pérez. [camilo.ayala.md@gmail.com](mailto:camilo.ayala.md@gmail.com)

Fecha recibido: 18/12/2024  
Fecha aceptado: 04/03/2025

### Resumen

**Introducción:** el tatuaje endoscópico de lesiones colorrectales ha evolucionado desde una técnica de simple marcación hasta convertirse en una herramienta esencial en la localización preoperatoria para la cirugía colorrectal. Desde su introducción en 1958, se ha demostrado su utilidad especialmente en cirugías mínimamente invasivas, donde la retroalimentación táctil es limitada. **Objetivo:** revisar el papel del tatuaje endoscópico y su implementación quirúrgica, así como los resultados que se obtienen, para facilitar la identificación de lesiones, asegurar márgenes oncológicos adecuados y reducir los tiempos operatorios. **Métodos:** se realizó una revisión exhaustiva de la literatura, destacando las indicaciones, técnicas y recomendaciones actuales del tatuaje endoscópico, y se analizaron las pautas de la Sociedad Estadounidense de Endoscopia Gastrointestinal (ASGE) sobre su uso en el contexto colorrectal. **Resultados:** la evidencia respalda el uso del tatuaje endoscópico en el colon transverso, descendente y sigmoide, mejorando la localización intraoperatoria y reduciendo los riesgos de resecciones erróneas. En el colon derecho, se recomienda usar referencias anatómicas como alternativa. En el recto, el uso de tatuaje es debatido por los riesgos de absorción linfática de la tinta y posibles sobreestadificaciones en los estudios. **Conclusiones:** el tatuaje endoscópico es un método rentable y preciso para la localización de lesiones, que impacta directamente en la planificación quirúrgica, la confianza en los márgenes de resección y los resultados oncológicos. La implementación de guías estandarizadas sobre su uso es fundamental para maximizar sus beneficios en la cirugía colorrectal.

### Palabras clave

Endoscopia, tatuaje, colon, cirugía.

### Abstract

**Introduction:** Endoscopic tattooing of colorectal lesions has evolved from a simple marking technique into an essential tool for preoperative localization in colorectal surgery. Since its introduction in 1958, its utility has been particularly demonstrated in minimally invasive surgeries, where tactile feedback is limited. **Objective:** To review the role of endoscopic tattooing and its surgical implementation, as well as the outcomes achieved, to facilitate lesion identification, ensure adequate oncologic margins, and reduce operative times. **Methods:** A comprehensive literature review was conducted, highlighting current indications, techniques, and recommendations for endoscopic tattooing. Guidelines from the American Society for Gastrointestinal Endoscopy (ASGE) regarding its use in the colorectal context were also analyzed. **Results:** Evidence supports the use of endoscopic tattooing in the transverse, descending, and sigmoid colon, improving intraoperative localization and reducing the risk of incorrect resections. For the right colon, anatomical landmarks are recommended as an alternative. In the rectum, tattooing is debated due to the risk of lymphatic ink absorption and potential overstaging in imaging studies. **Conclusions:** Endoscopic tattooing is a cost-effective and precise method for lesion localization, directly impacting surgical planning, confidence in resection margins, and oncologic outcomes. Implementing standardized guidelines on its use is crucial to maximize its benefits in colorectal surgery.

### Keywords

Endoscopy, tattooing, colon, surgery.



## INTRODUCCIÓN

El concepto de *tatuarse polípos colónicos* fue introducido en 1958 por Sauntry y Knudtson<sup>(1)</sup>, empleando Lausanne Brilliant Blue para marcar lesiones colónicas. Posteriormente, Knoernschild<sup>(2)</sup> reportó 190 pacientes sometidos a tatuajes endoscópicos. En 1975, Ponsky y King destacaron el valor del tatuaje endoscópico en la localización intraoperatoria de lesiones colónicas, impulsando su implementación<sup>(3)</sup>.

El tatuaje endoscópico, mediante la inyección de tinta china, se ha consolidado como una herramienta esencial en la localización preoperatoria de tumores para resecciones colorrectales durante más de tres décadas. Esta técnica permite la identificación precisa de lesiones durante procedimientos quirúrgicos o en colonoscopias de seguimiento, y es particularmente valiosa en cirugía mínimamente invasiva debido a la limitada retroalimentación táctil, lo que dificulta la detección y localización de lesiones pequeñas en el colon.

A pesar de que la colonoscopia es el método de referencia para la detección del cáncer colorrectal, la precisión en la localización exacta del tumor presenta variaciones significativas. La orientación endoscópica se ve dificultada por la falta de puntos de referencia anatómicas confiables entre el borde anal y la válvula ileocecal, lo que lleva a rangos de precisión que varían entre el 59,7% y el 98,3%, alcanzando un 37,5% en el caso de los tumores de colon transverso<sup>(4,5)</sup>.

La resecabilidad completa del cáncer colorrectal es fundamental para lograr una curación oncológica, y múltiples ensayos clínicos han mostrado resultados oncológicos comparables entre resecciones laparoscópicas y abiertas<sup>(6)</sup>. La localización inexacta de una lesión durante la laparoscopia puede tener consecuencias críticas, incluidas resecciones a ciegas, extirpación de segmentos incorrectos, modificaciones inesperadas en el plan quirúrgico o la necesidad de una estoma permanente<sup>(7)</sup>.

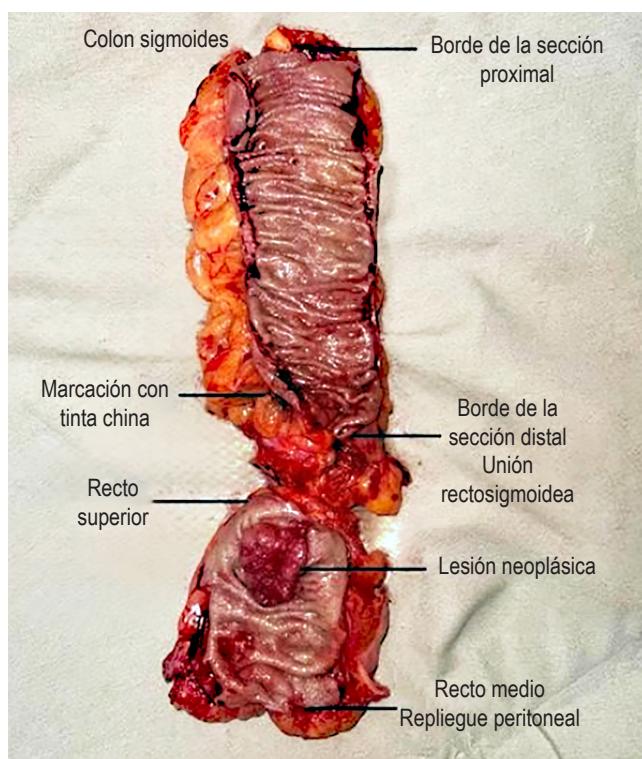
Para superar estas barreras, se han descrito diversas técnicas de localización, entre las que predomina el tatuaje colonoscópico. Sin embargo, existen también alternativas, como los clips metálicos colonoscópicos, la ecografía intraoperatoria y la colonografía por tomografía preoperatoria, aunque con resultados variables en cuanto a precisión, seguridad, costos y disponibilidad. A pesar de la popularidad del tatuaje colonoscópico, actualmente en Colombia no se ha establecido una técnica superior ni existen guías estandarizadas que orienten de manera consistente a los endoscopistas<sup>(8)</sup>.

El presente artículo realiza una revisión de errores en la localización tumoral de pacientes con cáncer colorrectal evaluados preoperatoriamente para cirugía con intención curativa, y sintetiza la evidencia disponible sobre factores de riesgo asociados a errores de localización y eventos adversos durante un procedimiento. Esta revisión busca

aportar una base científica sólida para el desarrollo de directrices que optimicen la práctica del tatuaje endoscópico en el contexto colombiano, de modo que se fortalezca la precisión en la localización de lesiones y se mejoren los resultados quirúrgicos en pacientes con cáncer colorrectal.

## IMPORTANCIA DE LA LOCALIZACIÓN PRECISA DEL TUMOR

La colonoscopia constituye una herramienta fundamental en la localización preoperatoria de lesiones colorrectales; sin embargo, la mayoría de los tumores se describen en relación con puntos anatómicos de referencia, como la válvula ileocecal, el ángulo hepático y el ángulo esplénico. Complementando esta orientación, los endoscopistas también utilizan la longitud introducida del colonoscopio como medida indirecta de la posición tumoral. No obstante, estos métodos presentan limitaciones especialmente en pacientes con redundancia colónica, que distorsiona la anatomía y reduce la exactitud de las mediciones anatómicas. La falta de precisión en la localización del tumor deriva en resecciones laparoscópicas de segmentos incorrectos, lo que lleva a conversiones con laparotomías, resecciones adicionales y, en consecuencia, a un aumento en la morbilidad para el paciente, así como un elevando costo al sistema de salud (Figura 1)<sup>(7)</sup>.



**Figura 1.** Falta de precisión en la localización del tumor en el colon que deriva en una nueva resección laparoscópica del colon. Imagen propiedad de los autores.

En este contexto, un método fiable para la localización precisa del tumor es indispensable para asegurar márgenes adecuados durante la resección laparoscópica de tumores colorrectales, minimizando las complicaciones quirúrgicas. Históricamente, se han utilizado otros métodos como los enemas de bario, la colocación de clips, las tomografías axiales computarizadas (TAC), la colonografía por TAC, la colonoscopia intraoperatoria con marcadores y la proctoscopia con suturas<sup>(8)</sup>. Sin embargo, cada técnica presenta limitaciones: los enemas de bario tienen una efectividad reducida en la visualización de tumores de pequeño tamaño o morfología plana<sup>(9)</sup>, mientras que la colonoscopia intraoperatoria, a pesar de su alto potencial para determinar la localización, prolonga el tiempo operatorio, requiere destrezas avanzadas y aumenta las complicaciones posoperatorias derivadas de la distensión intestinal. Los clips endoscópicos son a menudo ineficaces debido a su baja visibilidad en el contexto laparoscópico y a la posibilidad de migración.

La evidencia disponible respalda de manera sólida el uso de tatuajes endoscópicos permanentes como el método más efectivo para garantizar la localización intraoperatoria precisa de las lesiones colorrectales<sup>(10)</sup>.

## INDICACIONES DEL TATUAJE ENDOSCÓPICO

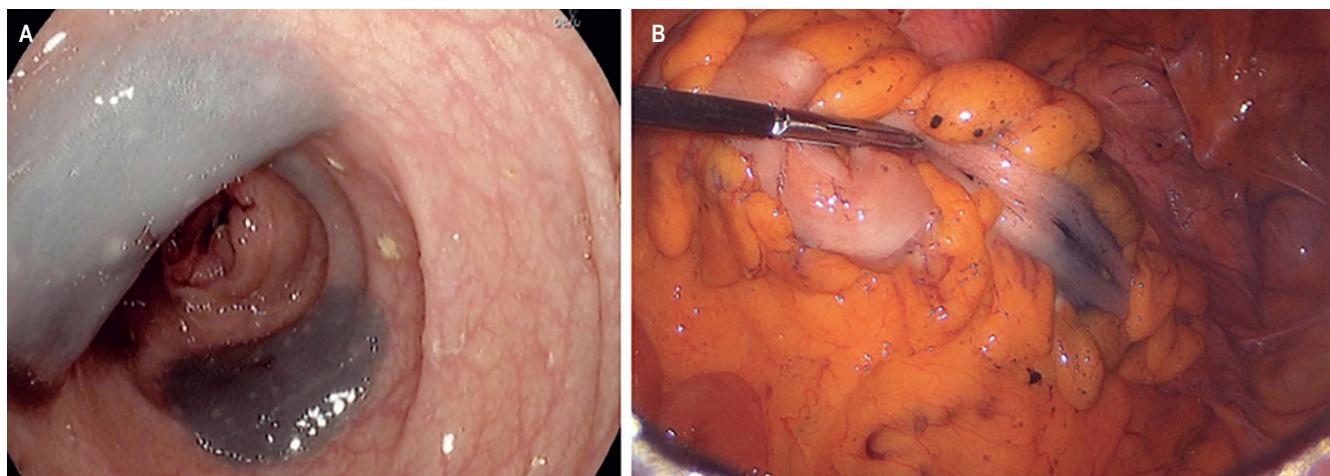
La Sociedad Estadounidense de Endoscopia Gastrointestinal (ASGE) recomienda tatuarse durante la colonoscopia aquellas lesiones que podrían requerir localización en procedimientos endoscópicos o quirúrgicos futuros. Esto incluye lesiones malignas confirmadas o sospechosas, sitios de polipectomía, resección endoscópica de la mucosa

o disección endoscópica de la submucosa, pólipos de difícil localización y áreas displásicas. Las lesiones localizadas en el ciego, adyacentes a la válvula ileocecal o en el recto inferior no requieren tatuaje debido a su fácil identificación<sup>(11)</sup>, para lo cual planteamos como objetivos:

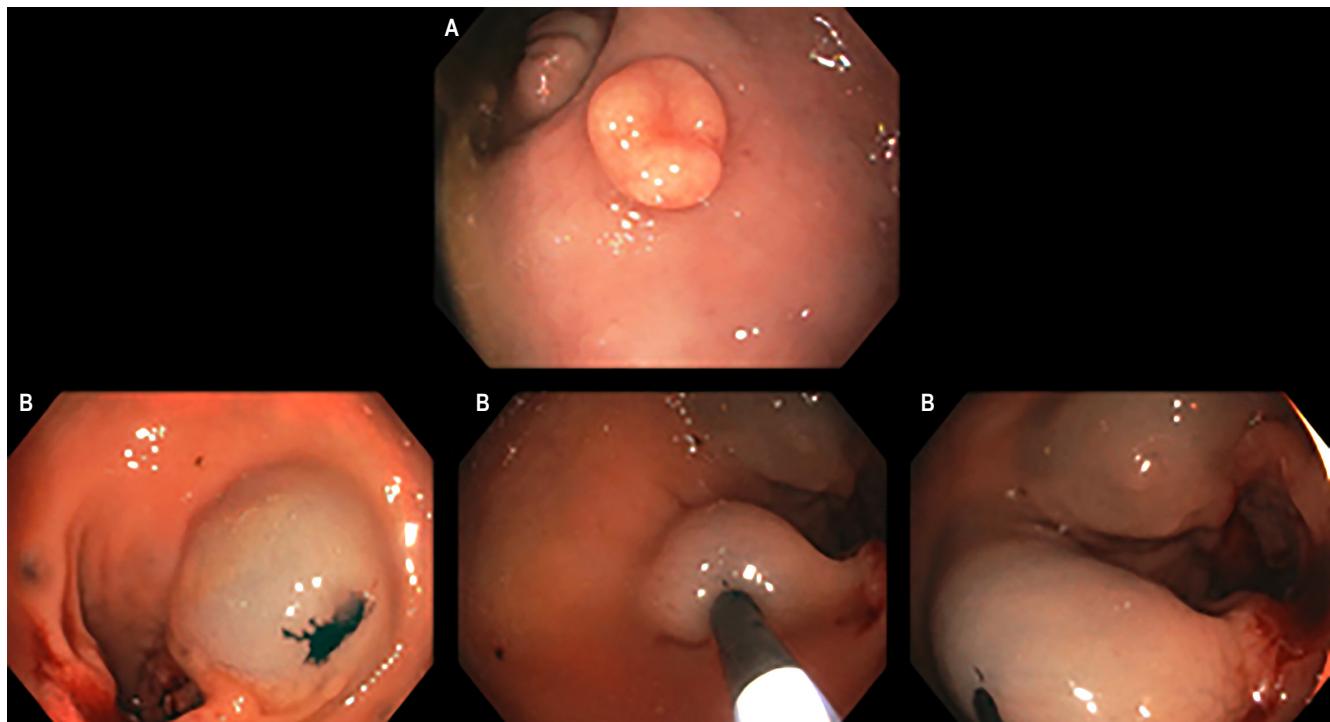
- Hacer la localización quirúrgica: el tatuaje endoscópico facilita la identificación precisa de lesiones durante una resección quirúrgica, lo que aumenta la seguridad para el paciente y reduce el tiempo quirúrgico destinado a localizar la lesión (**Figura 2**).
- Hacer control clínico: se utiliza para vigilar al paciente luego de una polipectomía, lo que permite un seguimiento a largo plazo de las áreas tratadas y la detección temprana de recurrencias (**Figura 3**).

## TATUAJE ENDOSCÓPICO PREOPERATORIO

Estudios evidencian una tasa de éxito del 88% en la localización precisa de tumores a través del tatuaje endoscópico, logrando adecuados márgenes de resección y cosecha ganglionar<sup>(12)</sup>. Un estudio comparativo prospectivo de Arteaga-González y colaboradores encontró que la visualización de tumores es exitosa en el 100% de los pacientes en el grupo de tatuaje preoperatorio, en comparación con el 80,8% en el grupo sin tatuaje<sup>(9)</sup>. Se demostró también un tiempo quirúrgico y pérdidas de sangre menores, sin complicaciones relacionadas, mientras que en el grupo sin tatuaje preoperatorio la visualización imprecisa del tumor llevó a una resección innecesaria de colon sano y márgenes de resección inadecuados. Entonces, se concluyó que el tatuaje endoscópico preoperatorio es un método seguro, eficaz y superior para la localización intraoperatoria del



**Figura 2.** Tatuaje endoscópico del colon. **A.** Marcación endoluminal distal a la lesión en dos segmentos contralaterales. **B.** Marcación con tatuaje de tinta china en colon que permite su identificación laparoscópica. Imágenes propiedad de los autores.



**Figura 3.** Lesión subepitelial de 15 x 15 x 5 mm en el recto superior fija y con ulceración central, con alta sospechosa de tumor neuroendocrino del recto. **A.** Identificación y caracterización de la lesión en el recto superior. **B.** Marcación con tinta china distal a la lesión en dos caras (cuadrantes) contralaterales que permite su fácil identificación para el posterior control clínico y la futura resección. Imágenes cortesía del Dr. Carlos Martínez - HOMIC.

tumor, con tasas de márgenes de resección positivos más bajas, además de resaltar su costo-efectividad<sup>(13)</sup>.

El consenso internacional Delphi ha proporcionado directrices sobre el uso adecuado del tatuaje endoscópico, incluidas las indicaciones y técnica en su ejecución<sup>(14)</sup>. Investigaciones actuales, como los ensayos de Barquero y colaboradores, entre otros, continúan evaluando la precisión del tatuaje y sus variaciones técnicas, reforzando la práctica basada en evidencia en la endoscopia moderna<sup>(15)</sup>.

#### EFFECTOS DE UN TATUAJE COLORRECTAL BIEN REALIZADO EN EL GRUPO DE ATENCIÓN MULTIDISCIPLINARIO

- Seguridad para el endoscopista y para el cirujano.
- Confirmación del tipo de resección a realizar (evaluación preoperatoria).
- Evitación de la colocación incorrecta de trócares en el momento de su identificación en el intraoperatorio.
- Disminución de la tasa de conversión de cirugía laparoscópica a cirugía abierta.

#### LA MEJOR SUSTANCIA PARA TATUAR

La ASGE actualmente recomienda una suspensión de partículas de carbono estériles como el agente ideal para el tatuaje endoscópico debido a su alta permanencia, seguridad y facilidad de implementación, características esenciales para garantizar la localización quirúrgica. Otros agentes, como la tinta china, el azul de metileno y el índigo carmín, presentan limitaciones, como menor permanencia, potenciales riesgos de infección y procesos de preparación complejos. La introducción de una suspensión estéril y biocompatible a base de partículas de carbono (como Spot®, GI Supply, Estados Unidos) ha optimizado la seguridad y accesibilidad del procedimiento, aún no disponible en nuestro medio<sup>(16)</sup>.

Estudios realizados por Hammond y colaboradores exploraron la eficacia de diferentes compuestos, entre ellos azul de metileno, índigo carmín, verde de indocianina y tinta china, en modelos caninos, y demostraron que la tinta china destacaba por su permanencia prolongada y baja reactividad en los tejidos<sup>(17)</sup>. A partir de estos estudios, se

estableció que la tinta china proporcionaba la mejor visibilidad a largo plazo, con tatuajes evaluados hasta diez años después sin pérdida significativa de intensidad<sup>(18)</sup>. Su eficacia se confirmó en el contexto quirúrgico, con una tasa de visibilidad intraoperatoria del 97% en procedimientos laparoscópicos, lo que la consolidó como la sustancia preferida para la identificación precisa de las lesiones<sup>(19)</sup>.

### **EL MEJOR MOMENTO PREOPERATORIO PARA REALIZAR EL TATUAJE ENDOSCÓPICO**

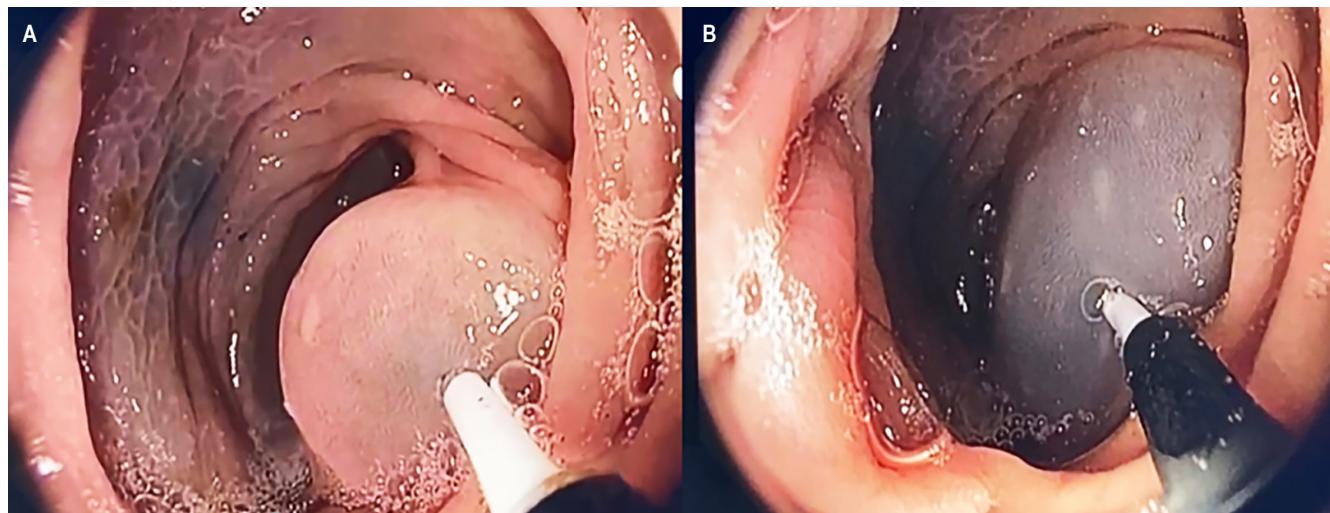
Aunque existen recomendaciones preliminares, la evidencia que establece el momento óptimo sigue siendo limitada. En un estudio prospectivo, Conaghan y colaboradores<sup>(20)</sup> identificaron una variabilidad en las prácticas de tatuaje previo a la cirugía laparoscópica colorrectal, y destacaron la ausencia de un protocolo estandarizado que guíe esta decisión. Feingold y colaboradores<sup>(12)</sup> sugieren que realizar el tatuaje durante la colonoscopia diagnóstica permite una marcación permanente y duradera, con el fin de asegurar que la lesión sea fácilmente identificable en futuras intervenciones.

Otra alternativa es efectuar el tatuaje el día antes de la resección colorrectal laparoscópica planificada, aprovechando la preparación intestinal preoperatoria para maximizar la visibilidad y precisión del tatuaje. Con base en esta estrategia, recomendamos realizar un tatuaje rutinario en todas las lesiones sospechosas durante la colonoscopia diagnóstica inicial y considerar, en casos específicos, repetir el tatuaje el día anterior a la cirugía para asegurar una localización óptima.

A pesar de estas recomendaciones, futuras investigaciones deberán evaluar los factores de costo, la relación con los resultados clínicos y el impacto en la seguridad y eficiencia operatoria para establecer directrices claras que optimicen tanto la efectividad como la viabilidad del procedimiento.

### **TÉCNICA PARA LA REALIZACIÓN DE UN ADECUADO TATUAJE ENDOSCÓPICO**

La ASGE recomienda la creación de una ampolla (habón) submucoso mediante la inyección de solución salina antes de aplicar el agente de tatuaje (1 a 2 mL de solución salina) (**Figura 4A**). Esta técnica ayuda a garantizar una inyección precisa en el plano submucoso de la tinta china (0,6 a 1 mL), y también se recomienda un lavado con solución salina posterior a la inyección de tinta (**Figura 4B**), para minimizar el riesgo de inyección transmural y reducir significativamente las complicaciones asociadas, tales como la peritonitis y fibrosis submucosa, las cuales pueden obstaculizar intervenciones endoscópicas futuras<sup>(19)</sup>. No existen recomendaciones de realizar diluciones de la tinta china, e invitamos a que la instilación de esta se realice de forma pura bajo los volúmenes descritos. Además, se recomienda insertar el inyector en un ángulo de 45° con respecto a la mucosa para optimizar la aplicación submucosa y minimizar el riesgo de derrame intraperitoneal, el cual podría inducir inflamación y confundir la localización del tejido objetivo. La técnica en dos pasos demostró una excelente visualización de la lesión (98%) y una menor tasa de complicaciones (1,8%)<sup>(21)</sup>.



**Figura 4.** Técnica para la realización de un adecuado tatuaje endoscópico. **A.** Ampolla o habón submucoso mediante la inyección de solución salina. **B.** Inyección de tinta china en el habón preformado. Imágenes cortesía del Dr. Nairo J. Senejoa – HOMIC.

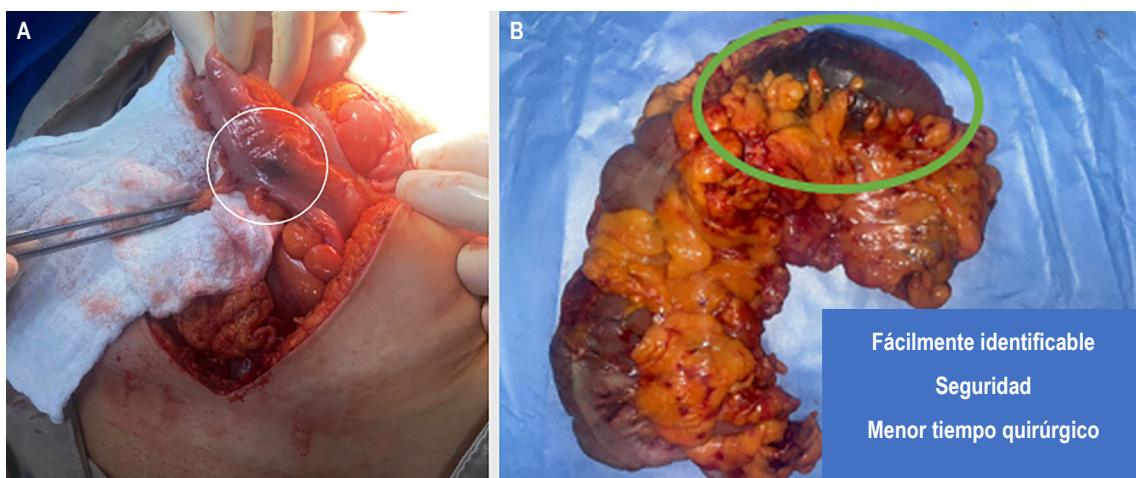
## UBICACIÓN Y TÉCNICA EN LA CONFORMACIÓN DEL TATUAJE

Se recomienda colocar el tatuaje al menos 3 cm distal a la lesión, utilizando dos inyecciones (marcaciones) en lados opuestos del lumen para garantizar su visibilidad intraoperatoria. Consideramos que más de dos inyecciones no aportan una diferencia en el momento de realizar la identificación del tatuaje en el intraoperatorio, asumiendo la posibilidad de que una sola marcación no realce lo suficiente o que quede del lado mesentérico del colon (Figura 5).

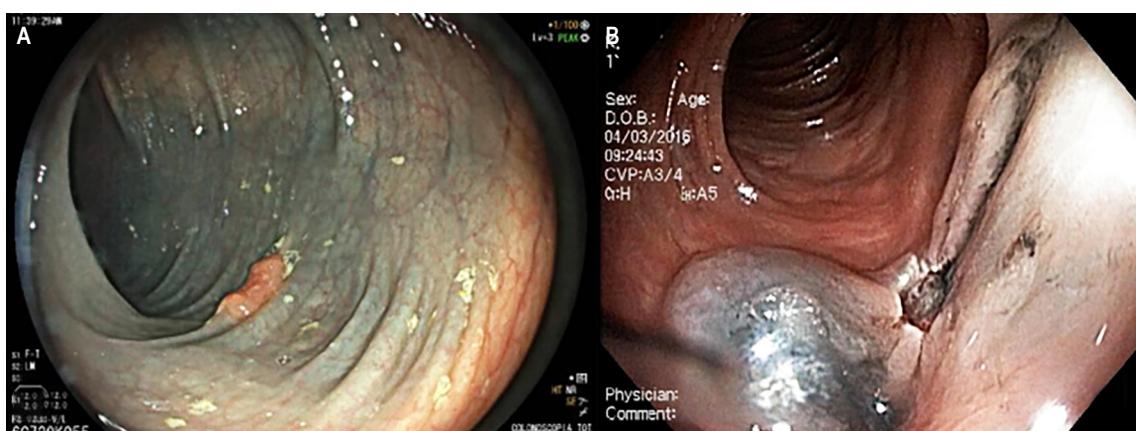
Documentar la ubicación exacta del tatuaje en el informe endoscópico, acompañado de fotografías, es esencial para asegurar la estandarización y mejorar la precisión en la identificación quirúrgica de la lesión<sup>(7)</sup>. Esta distancia de

2 a 5 cm previene el riesgo de dispersión del tatuaje hacia la lesión (Figura 6A), disminuye la posibilidad de fibrosis submucosa y contribuye a mantener la integridad de los márgenes oncológicos, con el fin de evitar complicaciones que podrían comprometer el tratamiento del paciente en procedimientos futuros (Figura 6B)<sup>(10)</sup>.

Es fundamental precisar que la marcación o tatuaje del colon para identificar una lesión o planificar una resección preoperatoria se recomienda únicamente para los segmentos del colon transverso, descendente y sigmoideas. En el caso del ciego y el colon ascendente, no se aconseja el uso rutinario de tatuajes endoscópicos. La localización de tumores en estos segmentos suele definirse en relación con referencias anatómicas precisas, tales como la válvula ileocecal, el orificio apendicular y la sombra hepática. Estas referencias



**Figura 5.** Identificación apropiada de tatuaje endoscópico. **A.** Identificación del tatuaje endoscópico en cirugía abierta. **B.** Identificación del tatuaje endoscópico en una pieza quirúrgica. Imágenes propiedad de los autores.



**Figura 6.** Dispersión del tatuaje hacia la lesión. **A.** No se previene al no garantizar una distancia de 2 a 5 cm distal a la lesión sospechosa de malignidad en el colon. **B.** No se garantiza una distancia distal a la lesión resecada, para lo cual realizar un segundo tiempo endoscópico si los márgenes no son R0 será técnicamente más difícil por la fibrosis generada de la submucosa. Imágenes propiedad de los autores.

permiten una localización confiable basada en la distancia aproximada de la lesión en centímetros, así como la posición contralateral de la lesión en la pared colónica. Sin embargo, para algunos casos especiales en los que la localización en el colon ascendente no es clara para el endoscopista, el tatuaje endoscópico puede considerarse como una estrategia adicional para asegurar la identificación precisa de la lesión durante intervenciones quirúrgicas posteriores.

## TATUAJE ENDOSCÓPICO EN TUMORES RECTALES

El tatuaje de tumores en el recto sigue siendo un tema de debate. Tradicionalmente, los pólipos y tumores rectales no se tatúan debido a que su proximidad al ano facilita su localización mediante proctoscopia o examen digital. Además, la visualización de tatuajes submucosos es compleja en el recto debido a la densidad del mesorrecto, que puede dificultar su identificación<sup>(10)</sup>. Los puntos de referencia anatómicos propios del recto, como las valvas de Houston, pueden facilitar la localización sin necesidad de marcación.

Otra razón para evitar el tatuaje de tumores rectales es el riesgo de absorción del tinte por los ganglios linfáticos locales, lo que podría generar una sobreestadificación de los tumores rectales en la resonancia magnética. Asimismo, un derrame del tatuaje en el plano mesorrectal dificulta las resecciones quirúrgicas, ya sea abiertas o laparoscópicas, al distorsionar los planos anatómicos necesarios para completar una escisión mesorrectal total.

Sin embargo, un estudio retrospectivo de Keller y colaboradores<sup>(22)</sup> demuestra beneficios en la utilización de tatuajes para tumores rectales bajo situaciones en las que no se plantea un manejo quirúrgico de entrada al paciente. Se encontró que entre el 5% y el 8% de los pólipos aparentemente benignos extirpados en la colonoscopia contenían carcinoma invasivo. En ausencia de tatuaje, la identificación precisa de la ubicación del pólipos resecado para un seguimiento adecuado resulta difícil. Además, los endoscopistas suelen enfrentar desafíos para predecir el potencial maligno de los pólipos. En este contexto, el tatuaje contribuyó a localizar con precisión áreas críticas y facilitó la planificación de márgenes de resección en pólipos con displasia de alto grado.

Las implicaciones de no localizar un pólipos rectal con precisión pueden ser significativas: el uso inapropiado de terapia neoadyuvante, resecciones innecesariamente extensas, o la creación de estomas innecesarias o permanentes. Por eso, el tatuaje puede ser una herramienta útil en ciertas situaciones, como en el caso de polipectomías rectales, resecciones incompletas, o antes de iniciar terapia neoad-

yuvante. No obstante, la evidencia es limitada, lo que resalta la necesidad de estudios adicionales para definir claramente los beneficios y riesgos de esta práctica en comparación con los métodos tradicionales de localización.

## TATUAJE EN EL CONTEXTO DE LESIONES MÚLTIPLES

En casos donde se identifican múltiples lesiones o tumores sincrónicos en el colon, actualmente no existen guías específicas sobre la técnica óptima del tatuaje. En este contexto, recomendamos igualmente tatuar en una posición distal de al menos 2 a 5 cm con respecto a la lesión más proximal y a la lesión más distal. Esta técnica le permite al cirujano distinguir claramente entre los márgenes anatómicos necesarios para la resección, lo que minimiza la posibilidad de confusión causada por múltiples tatuajes y la saturación visual del campo quirúrgico. Implementar un método de tatuaje ordenado en lesiones múltiples contribuye a mejorar la precisión quirúrgica y los resultados oncológicos, lo que resalta la importancia de un protocolo estandarizado en estos casos.

## CONCLUSIONES

El tatuaje endoscópico del colon ha trascendido de ser una simple marcación para convertirse en una herramienta esencial en la planificación y ejecución de la cirugía colorrectal, con un impacto directo en la precisión quirúrgica, seguridad del paciente y optimización de los márgenes de resección oncológica. La evidencia respalda el uso del tatuaje en el colon, lo que reduce la necesidad de intervenciones adicionales. Aunque el uso del tatuaje en el recto sigue siendo motivo de discusión debido a la proximidad anatómica a estructuras identificables, este puede ser benéfico en situaciones específicas. La ausencia de guías estandarizadas para determinar el momento ideal del tatuaje endoscópico y la necesidad de protocolos para la identificación de lesiones múltiples subraya la urgencia de investigaciones adicionales que permitan establecer directrices claras. El tatuaje endoscópico, aplicado de manera sistemática, y las necesidades oncológicas proporcionan una mayor seguridad para el cirujano y el endoscopista, lo que impacta en los resultados clínicos y en la supervivencia de pacientes con cáncer colorrectal. Por último, es de resaltar que con el advenimiento de la inmunoterapia y la respuesta endoscópica e imagenológica completa, estos pacientes también deberían ser tatuados de manera endoscópica para su seguimiento.

## REFERENCIAS

---

1. Sauntry JP, Knudtson KP. A technique for marking the mucosa of the gastrointestinal tract after polypectomy. *Cancer*. 1958;11(3):607-10. [https://doi.org/10.1002/1097-0142\(195805/06\)11:3<607::aid-cncr2820110322>3.0.co;2-y](https://doi.org/10.1002/1097-0142(195805/06)11:3<607::aid-cncr2820110322>3.0.co;2-y)
2. Knoernschild HE. The use of a tattooing instrument for marking colonic mucosa. *Am J Surg*. 1962;103:83-5. [https://doi.org/10.1016/0002-9610\(62\)90019-3](https://doi.org/10.1016/0002-9610(62)90019-3)
3. Ponsky JL, King JF. Endoscopic marking of colonic lesions. *Gastrointest Endosc*. 1975;22(1):42-3. [https://doi.org/10.1016/S0016-5107\(75\)73687-8](https://doi.org/10.1016/S0016-5107(75)73687-8)
4. Vaziri K, Choxi SC, Orkin BA. Accuracy of colonoscopic localization. *Surg Endosc*. 2010;24(10):2502-5. <https://doi.org/10.1007/s00464-010-0993-2>
5. Borda F, Jiménez FJ, Borda A, Urman J, Goñi S, Ostiz M, et al. Endoscopic localization of colorectal cancer: study of its accuracy and possible error factors. *Rev Esp Enferm Dig*. 2012;104(10):512-7. <https://doi.org/10.4321/S1130-01082012001000002>
6. Bonjer HJ, Deijen CL, Abis GA, Cuesta MA, van der Pas MH, de Lange-de Klerk ES, et al. A randomized trial of laparoscopic versus open surgery for rectal cancer. *N Engl J Med*. 2015;372(14):1324-32. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1414882>
7. Elarini T, Wexner SD, Isenberg GA. The need for standardization of colonoscopic tattooing of colonic lesions. *Dis Colon Rectum*. 2015;58(2):264-7. <https://doi.org/10.1097/DCR.0000000000000304>
8. Feingold DL, Addona T, Forde KA, Arnell TD, Carter JJ, Huang EH, et al. Safety and reliability of tattooing colorectal neoplasms prior to laparoscopic resection. *J Gastrointest Surg*. 2004;8(5):543-6. <https://doi.org/10.1016/j.gassur.2003.12.016>
9. Arteaga-González I, Martín-Malagón A, Fernández EM, Arranz-Durán J, Parra-Blanco A, Nicolas-Perez D, et al. The use of preoperative endoscopic tattooing in laparoscopic colorectal cancer surgery for endoscopically advanced tumors: a prospective comparative clinical study. *World J Surg*. 2006;30(4):605-11. <https://doi.org/10.1007/s00268-005-0473-3>
10. Kirchoff DD, Hang JH, Cekic V, Baxter K, Kumar P, Shehebar J, et al. Endoscopic tattooing to mark distal margin for low anterior rectal and select sigmoid resections. *Surg Innov*. 2014;21(4):376-80. <https://doi.org/10.1177/1553350613507147>
11. ASGE Technology Committee; Kethu SR, Banerjee S, Desilets D, Diehl DL, Farrey FA, et al. Endoscopic tattooing. *Gastrointest Endosc*. 2010;72(4):681-5. <https://doi.org/10.1016/j.gie.2010.06.020>
12. Feingold DL, Addona T, Forde KA, Arnell TD, Carter JJ, Huang EH, et al. Safety and reliability of tattooing colorectal neoplasms prior to laparoscopic resection. *J Gastrointest Surg*. 2004;8(5):543-6. <https://doi.org/10.1016/j.gassur.2003.12.016>
13. Rodríguez de Santiago E, Dinis-Ribeiro M, Pohl H, Agrawal D, Arvanitakis M, Baddeley R, et al. Reducing the environmental footprint of gastrointestinal endoscopy: European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) and European Society of Gastroenterology and Endoscopy Nurses and Associates (ESGENA) Position Statement. *Endoscopy*. 2022;54(8):797-826. <https://doi.org/10.1055/a-1859-3726>
14. Medina-Prado L, Hassan C, Dekker E, Bisschops R, Alfieri S, Bhandari P, et al. When and How To Use Endoscopic Tattooing in the Colon: An International Delphi Agreement. *Clin Gastroenterol Hepatol*. 2021;19(5):1038-1050. <https://doi.org/10.1016/j.cgh.2021.01.024>
15. Barquero D, González V, García O, Fernández A, Blasco A, Navarro M, et al. Ways to perform an endoscopic tattoo. Prospective and randomized study in patients with colorectal neoplasm. *Rev Esp Enferm Dig*. 2021;113(7):519-523. <https://doi.org/10.17235/reed.2020.7310/2020>
16. Askin MP, Waye JD, Fiedler L, Harpaz N. Tattoo of colonic neoplasms in 113 patients with a new sterile carbon compound. *Gastrointest Endosc*. 2002;56(3):339-42. <https://doi.org/10.1067/mge.2002.126905>
17. Hammond DC, Lane FR, Mackeigan JM, Passinault WJ. Endoscopic tattooing of the colon: clinical experience. *Am Surg*. 1993;59(3):205-10.
18. Shatz BA, Weinstock LB, Swanson PE, Thyssen EP. Long-term safety of India ink tattoos in the colon. *Gastrointest Endosc*. 1997;45(2):153-6. [https://doi.org/10.1016/S0016-5107\(97\)70239-6](https://doi.org/10.1016/S0016-5107(97)70239-6)
19. Park JW, Sohn DK, Hong CW, Han KS, Choi DH, Chang HJ, et al. The usefulness of preoperative colonoscopic tattooing using a saline test injection method with pre-packaged sterile India ink for localization in laparoscopic colorectal surgery. *Surg Endosc*. 2008;22(2):501-5. <https://doi.org/10.1007/s00464-007-9495-2>
20. Conaghan PJ, Maxwell-Armstrong CA, Garrioch MV, Hong L, Acheson AG. Leaving a mark: the frequency and accuracy of tattooing prior to laparoscopic colorectal surgery. *Colorectal Dis*. 2011;13(10):1184-7. <https://doi.org/10.1111/j.1463-1318.2010.02423.x>
21. Fu KI, Fujii T, Kato S, Sano Y, Koba I, Mera K, et al. A new endoscopic tattooing technique for identifying the location of colonic lesions during laparoscopic surgery: a comparison with the conventional technique. *Endoscopy*. 2001;33(8):687-91. <https://doi.org/10.1055/s-2001-16217>
22. Keller D, Jaffe J, Philp MM, Haluszka O, Khanna A. Should all endoscopically excised rectal polyps be tattooed? A plea for localization. *Surg Endosc*. 2012;26(11):3101-5. <https://doi.org/10.1007/s00464-012-2346-9>