

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA
SISTEMA DE ESTUDIOS DE POSGRADO

“COMPARACIÓN DE LA TASA DE DETECCIÓN DE ADENOMA ENTRE
LA COLONOSCOPIA CON DIÓXIDO DE CARBONO Y LA
COLONOSCOPIA TOTALMENTE BAJO AGUA: ESTUDIO
RETROSCPECTIVO MULTICÉNTRICO
PERÍODO JULIO 2017 – JULIO 2019”

Tesis sometida a la consideración de la Comisión del Programa de
Estudios de Posgrado de Gastroenterología y Endoscopia Digestiva
para optar al grado y título de Especialista en Gastroenterología y
Endoscopia Digestiva

ILEANA ALVARADO ECHEVERRÍA

Ciudad Universitaria Rodrigo Facio, Costa Rica

2020

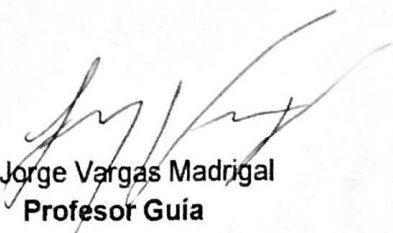
Dedicatoria

*A mis padres, Sandra y Carlos, a mi hermana Carolina
y a Jorge, quienes con su dedicación y apoyo constante
han convertido 4 años de formación académica
en el inicio de un hermoso camino
que seguiremos recorriendo juntos.*

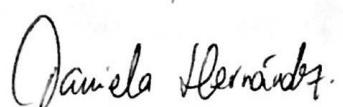
Agradecimientos

Agradezco al Dr. Jorge Vargas, quien ha sido parte activa de mi formación y de este trabajo de graduación, por su apoyo incondicional, su entrega hacia la academia, la innovación y el incentivar hacia la mejora constante. A los técnicos en gastroenterología, personal de enfermería y auxiliares por su labor profesional y su delicadeza en el trato durante todos estos años. Y a todos mis compañeros y profesores por las enseñanzas diarias, consejos brindados y compañía durante mi formación en esta especialidad.

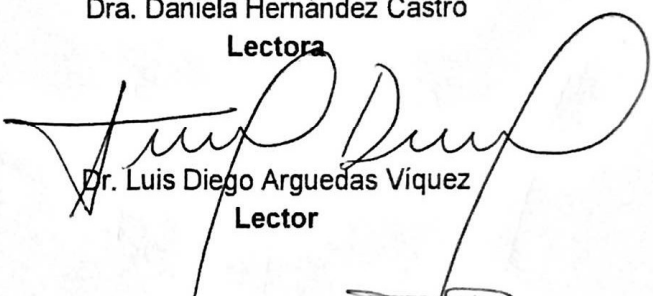
"Esta tesis fue aceptada por la Comisión del Programa de Estudios de
Posgrado en Gastroenterología y Endoscopia Digestiva de la Universidad de
Costa Rica como requisito parcial para optar al grado y título de especialista en
Gastroenterología y Endoscopia Digestiva "



Dr. Jorge Vargas Madrigal
Profesor Guía



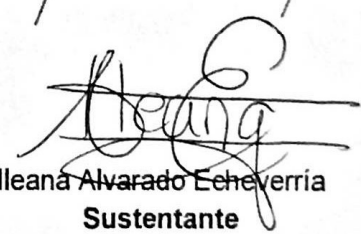
Dra. Daniela Hernández Castro
Lectora



Dr. Luis Diego Arguedas Víquez
Lector



Dra. Marianella Madrigal Bortez
Directora del Posgrado de Gastroenterología y Endoscopia Digestiva



Ileana Alvarado Echeverría
Sustentante

Tabla de contenidos

DEDICATORIA	II
AGRADECIMIENTOS	III
TABLA DE CONTENIDOS	V
RESUMEN	VII
SUMMARY	VIII
LISTA DE TABLAS	IX
LISTA DE FIGURAS	X
LISTA DE ABREVIATURAS	XI
INTRODUCCIÓN	1
JUSTIFICACIÓN	3
PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	4
OBJETIVOS	5
OBJETIVO GENERAL	5
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	5
MARCO TEÓRICO	6
I. EL CÁNCER COLORRECTAL	6
I.I. <i>Epidemiología del cáncer colorrectal</i>	6
I.II. <i>Fisiopatología del cáncer colorrectal</i>	7
I.III. <i>Tamizaje del cáncer colorrectal</i>	9
II. COLONOSCOPIA	10
II.I. <i>Criterios de calidad de la colonoscopia</i>	11
II.II. <i>Técnicas de colonoscopia</i>	14
MARCO METODOLÓGICO	18
TIPO DE ESTUDIO Y MÉTODOS	18
FUENTES DE INFORMACIÓN	19
IDENTIFICACIÓN Y RELACIÓN DE VARIABLES	20
ANÁLISIS ESTADÍSTICO	22
RESULTADOS	23
Figura 1.	23
Figura 2.	24

DESCRIPCIÓN DEMOGRÁFICA.....	24
Figura 3.	25
Figura 4.	25
Tabla 1.	26
TASA DE DETECCIÓN DE ADENOMA	26
Tabla 2.	26
Figura 5.	27
Tabla 3.	28
Tabla 4.	28
Tabla 5.	29
CANULACIÓN DE CIEGO Y CANULACIÓN DE VÁLVULA ILEOCECAL.....	29
Tabla 6.	30
TIEMPO DE INSERCIÓN, SALIDA Y TOTAL DE COLONOSCOPIA	30
Tabla 7.	31
Tabla 8.	31
Tabla 9.	32
Tabla 10.	33
REQUERIMIENTOS DE PROPOFOL Y DOLOR REFERIDO POR PACIENTE	33
Tabla 11.	33
Tabla 12.	34
Tabla 13.	35
COMPLICACIONES	35
Tabla 14.	35
ANÁLISIS SECUNDARIO.....	36
Tabla 15.	36
CONCLUSIONES.....	43
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	45

Resumen

Antecedentes y objetivos: los beneficios de la colonoscopia asistida por agua se han descrito antes; sin embargo, el papel de la colonoscopia totalmente bajo agua es poco conocido ya que cuenta con escasos estudios. El objetivo de este estudio es determinar si existe diferencia en la tasa de detección de adenomas entre la colonoscopia realizada con método totalmente bajo agua (TBA) en comparación con la colonoscopia estándar con distensión del lumen con dióxido de carbono (CO₂).

Materiales y métodos: estudio multicéntrico y retrospectivo a partir de una base de datos creada prospectivamente, de comparación de dos cohortes. En la colonoscopia TBA el intercambio de agua se realizó durante la inserción y la extracción se realizó bajo el agua. Para la colonoscopia con CO₂, tanto la inserción como la extracción se realizaron con CO₂. Para ambas técnicas de colonoscopia se utilizó preparación intestinal con dosis dividida. El resultado primario fue la tasa de detección de adenoma general según las dos técnicas de colonoscopia empleadas (totalmente bajo agua e insuflación con dióxido de carbono). Los resultados secundarios fueron tiempo de inserción, tiempo total de colonoscopia, canulación de ciego y válvula ileocecal, dosis de sedación requerida, dolor referido post procedimiento y complicaciones

Resultados: la tasa de detección de adenoma para colonoscopia realizada con CO₂ fue de un 43%, mientras que, con la colonoscopia TBA fue de un 37% ($p=0,315$). Para ambas técnicas de colonoscopia se obtuvo una canulación de ciego del 100% y del 97% de válvula ileocecal ($p=0,974$). Por su parte, el tiempo medio de inserción fue de 6,7 minutos con el método TBA y de 4,9 minutos con CO₂ ($p<0,001$). La dosis de propofol requerida, el dolor referido por los pacientes y las complicaciones fueron comparables entre ambos grupos de forma no significativa.

Conclusión: este estudio no demostró una diferencia estadísticamente significativa en la tasa de detección de adenomas según la técnica de colonoscopia; estos hallazgos deben corroborarse con estudios clínicos randomizados controlados.

Summary

Background and aims: the benefits of water-assisted colonoscopy have been described before; however, the role of total underwater colonoscopy (TUC) is poorly understood due to the lack of high quality evidence published on this matter. The objective of this study is to determine the adenoma detection rate for colonoscopies performed with the totally underwater method in comparison with the standard colonoscopy with lumen distension with carbon dioxide.

Materials and methods: a retrospective and multicenter study, from a prospectively created database, comparing two cohorts was carried out. In the total underwater colonoscopy, the water exchange was performed during insertion and the extraction was performed underwater. For CO₂ colonoscopy, both insertion and extraction were performed with CO₂. For both techniques, a split dose intestinal preparation was used. The main outcome was overall adenoma detection rate according to each of the two colonoscopy techniques. Secondary outcomes were insertion time, total colonoscopy time, cecal intubation rate and ileocecal valve intubation, required sedation dose, post-procedure referred pain, and complications.

Results: the adenoma detection rate for colonoscopies performed with carbon dioxide corresponded to 43%, while the total of underwater technique was 37% ($p = 0,315$). For both colonoscopy techniques, a cecal intubation rate of 100% and 97% of the ileocecal valve cannulation was achieved ($p = 0,974$). The average insertion time was 6.7 minutes with the totally underwater method and 4.9 minutes with CO₂ ($p < 0.001$). The required propofol dose, patient-reported pain, and complications were comparable between the two groups, but these were not statistically significant differences.

Conclusion: this study did not find statistically significant difference in ADR regarding to the colonoscopy technique, although this finding should be confirmed by randomized controlled trials.

Lista de tablas

Tabla 1.	26
Tabla 2.	26
Tabla 3.	28
Tabla 4.	28
Tabla 5.	29
Tabla 6.	30
Tabla 7.	31
Tabla 8.	31
Tabla 9.	32
Tabla 10.	33
Tabla 11.	33
Tabla 12.	34
Tabla 13.	35
Tabla 14.	35
Tabla 15.	36

Lista de figuras

Figura 1.	23
Figura 2.	24
Figura 3.	25
Figura 4.	25
Figura 5.	27

Lista de abreviaturas

ADN: Ácido desoxirribonucleico

CAA: Colonoscopia asistida con agua

CCR: Cáncer colorrectal

CCSS: Caja Costarricense del Seguro Social

CO₂: Dióxido de carbono

FIT: Prueba de inmunohistoquímica fecal

TBA: Totalmente bajo agua

TDA: Tasa de detección de adenoma(s)



UNIVERSIDAD DE
COSTA RICA

SEP Sistema de
Estudios de Posgrado

Autorización para digitalización y comunicación pública de Trabajos Finales de Graduación del Sistema de Estudios de Posgrado en el Repositorio Institucional de la Universidad de Costa Rica.

Yo, ILEANA ALVARADO ECHEVERRÍA, con cédula de identidad 1-1372-0161, en mi condición de autor del TFG titulado "COMPARACIÓN DE LA TASA DE DETECCIÓN DE ADENOMA ENTRE LA COLONOSCOPIA CON DIÓXIDO DE CARBONO Y LA COLONOSCOPIA TOTALMENTE BAJO AGUA: ESTUDIO MULTICÉNTRICO RETROSPECTIVO. PERIODO JULIO 2017-JULIO 2019"

Autorizo a la Universidad de Costa Rica para digitalizar y hacer divulgación pública de forma gratuita de dicho TFG a través del Repositorio Institucional u otro medio electrónico, para ser puesto a disposición del público según lo que establezca el Sistema de Estudios de Posgrado. SI ☒ NO * ☐

*En caso de la negativa favor indicar el tiempo de restricción: _____ año (s).

Este Trabajo Final de Graduación será publicado en formato PDF, o en el formato que en el momento se establezca, de tal forma que el acceso al mismo sea libre, con el fin de permitir la consulta e impresión, pero no su modificación.

Manifiesto que mi Trabajo Final de Graduación fue debidamente subido al sistema digital Kerwá y su contenido corresponde al documento original que sirvió para la obtención de mi título, y que su información no infringe ni violenta ningún derecho a terceros. El TFG además cuenta con el visto bueno de mi Director (a) de Tesis o Tutor (a) y cumplió con lo establecido en la revisión del Formato por parte del Sistema de Estudios de Posgrado.

INFORMACIÓN DEL ESTUDIANTE:

Nombre Completo: ILEANA ALVARADO ECHEVERRÍA

Número de Carné: A80294 Número de cédula: 1-1372-0161

Correo Electrónico: ILEANAALVARADOE@GMAIL.COM

Fecha: 3 DE AGOSTO 2020 Número de teléfono: 88470833

Nombre del Director (a) de Tesis o Tutor (a): JORGE VARGAS MADRIGAL

FIRMA ESTUDIANTE

Nota: El presente documento constituye una declaración jurada, cuyos alcances aseguran a la Universidad, que su contenido sea tomado como cierto. Su importancia radica en que permite abreviar procedimientos administrativos, y al mismo tiempo genera una responsabilidad legal para que quien declare contrario a la verdad de lo que manifiesta, puede como consecuencia, enfrentar un proceso penal por delito de perjurio, tipificado en el artículo 318 de nuestro Código Penal. Lo anterior implica que el estudiante se vea forzado a realizar su mayor esfuerzo para que no sólo incluya información veraz en la Licencia de Publicación, sino que también realice diligentemente la gestión de subir el documento correcto en la plataforma digital Kerwá.

Introducción

La demanda de la endoscopia baja a nivel mundial va en aumento (1). Por ejemplo, en Estados Unidos, para el 2017, se reportaron 75 millones de endoscopias realizadas; de esas, 19 millones correspondieron a colonoscopias (2). Esto responde, en gran medida, al incremento en incidencia y mortalidad del cáncer colorrectal, así como a la necesidad de generar un viraje en estos números.

Para lograr este cambio necesario para la población se han implementado diferentes estrategias o métodos de tamizaje de cáncer colorrectal, uno de ellos es la colonoscopia (3). El fin óptimo de este método corresponde a la detección y remoción de lesiones precancerosas: adenomas convencionales o lesiones de clase serrada (4). Con el fin de conseguir dichos objetivos y llevar a la mejora continua de la endoscopia baja, se han normado, a nivel internacional, criterios de calidad de la colonoscopia (5,6). Uno de ellos, la tasa de detección de adenomas, es considerado uno de los más importantes por su relación con la incidencia del cáncer colorrectal y el cáncer colorrectal de intervalo (7,8).

Actualmente, existen diferentes técnicas para llevar a cabo la colonoscopia; por ejemplo: insuflación de aire, insuflación de dióxido de carbono, y colonoscopia asistida con agua. Respecto a los beneficios y al procedimiento de la colonoscopia por insuflación de aire o dióxido de carbono, estos son muy conocidos (9); no obstante, el papel de la colonoscopia asistida por agua es diferente. A su vez, es importante conocer sus subdivisiones: colonoscopia por inmersión, colonoscopia con intercambio de agua y colonoscopia totalmente bajo agua; todas con diferente técnica.

No obstante, a pesar de que existen múltiples descripciones de los beneficios de la colonoscopia asistida por agua en general (10–12), la más recientemente descrita de ellas -la colonoscopia totalmente bajo agua- carece de numerosos estudios; por tanto, su papel no es aún del todo conocido. Actualmente, el interés en la colonoscopia totalmente bajo agua ha aumentado y ahora es del agrado de los gastroenterólogos nacionales, quienes han ido incorporando esta práctica clínica.

En términos de información, a nivel mundial hay poca, por lo que continuar con investigaciones de esta índole es altamente relevante. Aún más, en Costa Rica no se cuenta ni con datos sobre las tasas de detección de adenoma ni con literatura que compare la tasa de detección de adenomas según la diferente técnica que emplee el gastroenterólogo durante la colonoscopia, por lo que resulta importante avanzar con nuevas investigaciones, donde las conclusiones, eventualmente, beneficien a la población según la escogencia del método de colonoscopia idónea para el tamizaje de cáncer colorrectal en Costa Rica.

Así, el presente estudio pretende determinar si existe diferencia en la tasa de detección de adenomas entre la colonoscopia realizada con método totalmente bajo agua en comparación con la colonoscopia estándar, realizada con dióxido de carbono, así como identificar porcentaje de intubación de ciego y tiempo de llegada al mismo, canulación de válvula ileocecal, dosis de propofol requerida, dolor referido posterior al procedimiento por el paciente y complicaciones para ambas técnicas.

Justificación

Esta tesis tiene como fundamento básico proporcionar datos que comparen la tasa de detección de adenoma según la diferente técnica de colonoscopia que se emplee, entre la colonoscopia con insuflación de dióxido de carbono, y la colonoscopia con técnica totalmente bajo agua. No existen, a la fecha, estudios en Costa Rica que brinden esta información y a nivel mundial hay pocos datos sobre la técnica de colonoscopia totalmente bajo agua.

Se busca que estas conclusiones lleguen a beneficiar a la población de Costa Rica, proporcionando información de la mejor técnica de colonoscopia para tamizaje en nuestro medio.

Pregunta de investigación

¿Es la tasa de detección de adenomas igual cuando se realiza la colonoscopia bajo agua en comparación a cuando se realiza con dióxido de carbono?

Objetivos

Objetivo general

Determinar si existe una diferencia estadísticamente significativa en la tasa de detección de adenoma entre el grupo de colonoscopias llevadas a cabo con insuflación con dióxido de carbono y el grupo de colonoscopias realizadas totalmente bajo agua en los procedimientos de endoscopia baja que se han hecho como parte del programa de tamizaje de cáncer colorrectal de los hospitales de Alajuela, Cartago y Liberia.

Objetivos específicos

- Caracterizar demográficamente a los pacientes que se realizaron colonoscopia como parte del programa de tamizaje de cáncer colorrectal en los hospitales de Cartago, Liberia y Alajuela.
- Determinar si existe una diferencia estadísticamente significativa en la dosis de propofol requerida para la sedación del procedimiento entre el grupo de colonoscopias realizadas con insuflación con dióxido de carbono y el grupo de colonoscopias hechas totalmente bajo agua
- Valorar la diferencia en tiempo de duración promedio entre el grupo de colonoscopias realizadas con dióxido de carbono y el grupo de colonoscopias hechas bajo agua.

Marco teórico

I. El cáncer colorrectal

I.I. Epidemiología del cáncer colorrectal

El cáncer colorrectal (CCR) es una de las enfermedades de mayor relevancia en el mundo debido a su elevada incidencia, prevalencia y mortalidad. A nivel global, para el 2018 se estimaban más de 1.8 millones de casos nuevos de CCR y 881 000 muertes producidas por este padecimiento. Según género, es el segundo en incidencia en mujeres y tercero en hombres y, en general, el segundo en mortalidad (13). En los próximos decenios se estima que la incidencia aumentará un 80%, hasta superar los 2.200.000 casos anuales, con un incremento subsecuente de la mortalidad (14).

Respecto a la región de las Américas, este tipo de cáncer corresponde al cuarto más común y, según datos de las Organización Panamericana para la Salud, en esta región cada año se producen más de 240 000 nuevos casos y, aproximadamente, 112 000 muertes por esta enfermedad (15).

En Costa Rica, las estadísticas no difieren mucho de las reportadas a nivel mundial, pues nuestra situación actual es alarmante. Según el Ministerio de Salud, para el 2019, el cáncer fue la segunda causa de muerte en el país y la primera en el caso de mortalidad prematura (16). Por su parte, el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos reporta que la neoplasia colorrectal presenta alta incidencia y mortalidad; consecuentemente, en el 2010 fue el tercero en mortalidad en mujeres y quinto en hombres (17). No obstante, para el quinquenio 2013-2017 el CCR fue

la cuarta causa en general, al igual que para los hombres, y tercera causa para mujeres en mortalidad por cáncer.

Lo anterior demuestra que dicho padecimiento ha ido en aumento en los últimos 20 años hasta posicionarse como una de las causas más frecuentes de mortalidad en nuestro país (16). No menos importante, los costos de atención a estas enfermedades, así como los generados por las incapacidades, los años de vida perdidos y los generados por discapacidad son muy altos; por lo cual, el trabajo en este campo en cuanto a la prevención y detección temprana es de gran importancia (16).

I.II. Fisiopatología del cáncer colorrectal

El adenoma suele ser considerado como la lesión precursora del CCR, siendo los adenomas convencionales los precursores de aproximadamente el 70% de todos los CCR (7). La hipótesis sobre la secuencia adenoma-carcinoma, que corresponde al proceso de cambio genético en las células epiteliales de la mucosa del colon, fue propuesta desde 1951 por Jackman y Mayo; a la fecha, prevalece como el elemento esencial de la etiología del CCR (18). Años después, focos de carcinoma en pólipos adenomatosos, así como trozos de glándulas adenomatosas en especímenes de carcinoma fueron hechos que apoyaron esta teoría (19).

Los adenomas y los carcinomas surgen en el contexto de inestabilidad genómica, por la cual las células epiteliales adquieren el número de mutaciones necesarias para alcanzar un estado neoplásico (20). El concepto actual de carcinogénesis colorrectal implica una cascada de fallos genéticos que afectan a genes reparadores del ácido desoxirribonucleico (ADN), a oncogenes y a genes supresores de tumores. Las mutaciones que ocurren en los genes tumorales

pueden venir inducidas por factores externos o por errores espontáneos que se producen durante la replicación del ADN (20). La mutación del gen APC, un evento temprano en el proceso del CCR, ocurre en el 70% del desarrollo de adenomas colorrectales (21). Por su parte, la mutación del oncogén K-RAS y la inactivación de mutaciones del gen supresor de tumores TP53 se encuentran también en la patogenia de la secuencia adenoma-carcinoma (22). Existen otras vías que explican el porcentaje restante del CCR esporádico que no se explican por estos eventos moleculares.

Respecto a la progresión de adenoma a cáncer invasivo se estima que varía de menos de 5 a más de 20 años. El riesgo acumulado a 10 años de progresión a carcinoma es de aproximadamente 10%. Algunos adenomas se estabilizan y otros retroceden. Este riesgo de progresión está relacionado con el número, el tamaño y la histología de la lesión (8).

Por todo lo anterior, la detección y eliminación de los adenomas a través de la colonoscopia se considera un aspecto clave de la prevención del CCR (6). No obstante, la colonoscopia no es un procedimiento infalible. De hecho, Van Rijn, JC. *et al.* demostraron que la tasa de fallo para detectar pólipos aumenta mientras disminuye el tamaño del mismo: es del 2,1% para pólipos mayores a 10 mm, 13% para pólipos entre 5-10 mm y de 26% para adenomas entre 1-5 mm (23). El fallo en la detección de adenomas está relacionado con varios factores que se expondrán posteriormente.

I.III. Tamizaje del cáncer colorrectal

Con el fin de disminuir la incidencia y mortalidad por CCR se han implementado diferentes estrategias o métodos de cribado o tamizaje. En este punto, es relevante aclarar que el término cribar deriva del latín y significa “seleccionar rigurosamente” (24). De tal forma, el tamizaje para cualquier patología se basa en seleccionar, dentro de una población, individuos que no poseen riesgo o síntomas previamente reconocidos de dicha enfermedad, esto a través de algún método relativamente rápido y barato (25), o como establece la Sociedad Americana de Cáncer, es el proceso de buscar cáncer en etapas tempranas o lesiones precursoras de cáncer en personas que no presentan síntomas de la enfermedad (26).

Para el CCR, los exámenes realizados deben detectar el cáncer en su etapa temprana (estadio curativo) y/o identificar y remover las lesiones precancerosas (4), primordialmente los adenomas. Tanto las guías europeas como norteamericanas recomiendan iniciar estas pruebas de cribado en pacientes sin factores de riesgo a partir de los 50 años de edad (4,27), aunque no existe un consenso claro sobre la técnica preferida de tamizaje a emplear. La selección de uno u otro test depende, en muchos casos, de la calidad del desempeño y también del nivel de recursos del lugar donde se establezca el programa (3).

En Costa Rica, desde el 2016 la Caja Costarricense del Seguro Social (CCSS) inició la implementación de un programa piloto de tamizaje, el «Programa de tamizaje de cáncer de colon y recto». El mismo cuenta con estándares de calidad y protocolos internacionales, lo que convirtió a Costa Rica en el tercer país latinoamericano en implementar este tipo de tamizaje organizado (28). Dicho programa se ejecuta de forma dinámica en las diferentes zonas del país con mayor afectación (28), las cuales incluyen, pero no se limitan, a Cartago, Guanacaste y

Alajuela. El programa se encuentra basado en la aplicación de pruebas de inmunoquímica fecal (FIT) en los pacientes mayores de 50 años con realización de colonoscopia en los individuos que resultaron con esta prueba positiva.

II. Colonoscopia

Como definen la Sociedad Americana de Gastroenterología y el Instituto Americano de Cáncer, la colonoscopia consiste en un procedimiento en el cual se introduce un colonoscopio (instrumento de pequeño calibre) a través del recto; esto le permite al médico examinar directamente y tomar imágenes de todo el colon. Es eficaz en el diagnóstico y/o evaluación de varios trastornos gastrointestinales (pólipos de colon, cáncer de colon, diverticulosis, enfermedad inflamatoria intestinal, sangrado, cambio en los hábitos intestinales, dolor abdominal, etc.); además, puede proporcionar terapia como extirpación de pólipos y control de sangrado, entre otros (29,30).

Respecto a los inconvenientes de esta prueba se pueden mencionar complicaciones inherentes a la propia técnica como infecciones, perforaciones colónicas o sangrados, la preparación que necesitan los pacientes para la limpieza del colon los días previos a la exploración y el requerimiento de sedación durante el procedimiento. Este último confiere peligros cardiovasculares e incrementos en el tiempo de recuperación, lo que conlleva a la necesidad de personal calificado, aumento del costo de la exploración y de la endoscopia (31,32).

Ya es bien sabido que estos inconvenientes son superados con creces por los beneficios que se puede obtener con esta prueba. En cuanto a su papel específico en relación con el CCR, desde el 2009 hay evidencia a través de estudios

observacionales que el cribado con colonoscopia se asocia con reducciones tanto en la incidencia como en la mortalidad por este tipo de cáncer (33), que puede llegar a ser hasta del 61% en pacientes con hallazgos no malignos (34). Su beneficio sobre otros métodos de tamizaje se debe a su capacidad de visualizar la totalidad de la mucosa del colon y que en el mismo acto se puede realizar biopsia o eliminación de las lesiones sospechosas o precursoras de CCR: adenomas convencionales o lesiones de clase serrada (4).

II.I. Criterios de calidad de la colonoscopia

Con el fin de lograr la efectividad óptima de la colonoscopia y así obtener sus beneficios máximos, entre ellos, una detección mayor de lesiones precursoras de neoplasia, las unidades internacionales han establecido estándares para garantizar la calidad de la endoscopia baja. Estos estándares, o mejor llamados “indicadores de calidad”, deben (6):

- 1-Tener impacto comprobado en resultados clínicos significativos o calidad de vida de los pacientes
- 2-Tener un método bien definido, confiable y simple para la medición
- 3-Contar con aplicación sencilla en todos los niveles de servicios de endoscopia
- 4-Generar resultados susceptibles a la mejora

Se recomienda que todos los endoscopistas midan la calidad de su colonoscopia según parámetros establecidos y alcancen los puntos de referencia de calidad recomendados (35). Los indicadores de calidad más importantes

recomendados por la Sociedad Americana de Gastroenterología y la Sociedad Europea de Gastroenterología se dividen en las siguientes fases (6,35):

1. Previo al procedimiento

1.1. La documentación del motivo de endoscopia baja, así como que dicha indicación sea válida.

1.2. La documentación y reporte de calidad de preparación intestinal mediante una escala validada, de elección la escala Boston de preparación intestinal. Se recomienda, por parte de la Sociedad Europea, que, al menos, el 90% de las endoscopias cuente con una preparación mayor o igual a 7.

2. Asociado al procedimiento

2.1. Adecuada documentación con fotografías del estudio realizado.

2.2. Frecuencia en que se documentan los eventos adversos asociados al estudio.

2.3. Porcentaje de intubación cecal, que debe ser mayor a 90% en cualquier colonoscopia, y mayor a 95% en cribado de CCR, ya que este indica la adecuada finalización de la colonoscopia.

2.4. Medición de tiempo de salida. El mismo debería ser de mínimo 6 minutos, ya que corresponde al tiempo que el endoscopista provee para la valoración. Ya se ha demostrado el aumento de la tasa de detección de adenoma (TDA) de 3.6% por cada minuto que aumente el tiempo de salida (36). La monitorización de tiempo de salida es de vital importancia para los endoscopistas que no han alcanzado el TDA mínimo.

3. Postprocedimiento

3.1 Frecuencia en que se registra la satisfacción del paciente posterior al estudio. Actualmente, no existe un enfoque estándar para medir la experiencia del paciente; sin embargo, se recomienda que esta sea autoinformada.

4. Manejo de la patología

4.1. Adecuada descripción de los pólipos o lesiones encontradas.

4.2. Tasa de detección de adenomas. En vista de la variación entre los endoscopistas para identificar adenomas (23), se ha estandarizado su tasa de detección por medio de la Tasa de Detección de Adenomas (TDA). La TDA es el porcentaje de pacientes de edad ≥ 50 años que se someten a una colonoscopia de detección por primera vez a la que se les ha detectado y eliminado uno o más adenomas convencionales. Así, la TDA se ha asociado de forma inversa con el riesgo de intervalo de CRC (36) y muerte por CRC (38). Actualmente, la TDA mínima recomendada en general es de 25%; 20% para mujeres y 30% para hombres. De tal forma, hoy en día es, sin duda, uno de los parámetros más importantes de calidad de colonoscopia y esencial para hacer que los intervalos recomendados entre la exploración y los exámenes de vigilancia sean seguros. De hecho, en el 2010 un estudio polaco basado en el tamizaje de CCR demostró que los pacientes sometidos a colonoscopia por médicos con TDA por debajo del 20% tenían cocientes de riesgo para el desarrollo de cáncer postcolonoscopia 10 veces mayor que los pacientes de médicos con TDA por encima del 20% (39). Las TDA más altas se asociaron con un riesgo reducido de cáncer proximal y distal y un riesgo reducido tanto en hombres como en mujeres.

Asimismo, es un parámetro de calidad que no es independiente de otros, pues se puede ver afectado por detalles como la calidad de preparación de la colonoscopia o el tiempo de salida, entre otros (32).

Muchos de los esfuerzos o técnicas que se utilizan actualmente son en aras de aumentar esta tasa y así detectar mayor proporción de lesiones precursoras y, finalmente, incidir en forma positiva sobre los porcentajes de incidencia de cáncer colorrectal.

II.II. Técnicas de colonoscopia

Hoy en día, existen diferentes técnicas para la realización de la colonoscopia que, a groso modo, se dividen en: insuflación de aire, insuflación de dióxido de carbono (CO₂) y colonoscopia asistida con agua (CAA). Todas las técnicas de colonoscopia se inician cuando el paciente adopta la posición decúbito lateral izquierdo, con las rodillas flexionadas, comprobando previamente con minuciosidad si las funciones del colonoscopio y todos sus accesorios se encuentran adecuadamente operantes. Se continúa con un tacto rectal; luego, se introduce el instrumento a través del ano, todo ello con la lubricación respectiva. Posteriormente, el operador debe realizar una serie de maniobras que logren el avance del instrumento (40).

La insuflación colónica con aire es la técnica más antigua para la distensión luminal desde el advenimiento de la colonoscopia a fines de los años sesenta. Al cerrar la parte superior de la válvula de aire-agua con la punta de un dedo, se deriva aire a la punta del endoscopio a través del canal de aire del endoscopio. Las presiones de aire en la punta del endoscopio son típicamente del 30% al 40% menos debido a la fuga de aire a través del canal de aire o de la conexión de la fuente de luz del endoscopio.

La cantidad media de aire insuflado en la colonoscopia de rutina ha oscilado entre 8,2 y 17,8 litros (9). Se sabe que, a pesar de realizar este método con prudencia, resulta incómodo para el paciente al distender y alargar el colon durante

la inserción del instrumento, lo que podría resultar en una intubación cecal más difícil.

Tras el advenimiento en 1953 del CO₂, este se ha convertido en el más utilizado actualmente (41). A pesar de que los efectos producto de la distensión del colon persisten, las molestias para el paciente han disminuido. Esto se debe a que este gas no inflamable se absorbe a través de los intestinos 160 veces más rápido que el nitrógeno y 13 veces más rápido que el oxígeno, que son los principales componentes gaseosos del aire (42), razón por la cual es de predilección sobre el uso de aire.

Por otra parte, en 1984 se informó por primera vez del uso de agua para distender la luz del colon; esto como una técnica que facilita el paso del colonoscopio en los pacientes con enfermedad diverticular severa (43); no obstante, grandes avances y técnicas se han desarrollado desde esa época. La colonoscopia asistida por agua puede subdividirse en inmersión en agua, intercambio de agua o totalmente bajo agua.

La inmersión en agua se caracteriza por la infusión de agua para facilitar la intubación cecal, con un uso limitado de la insuflación cuando es necesario, y la eliminación del agua residual predominantemente durante la extracción (11). La colonoscopia con intercambio de agua se caracteriza por infundir agua limpia y succionar agua sucia durante la inserción; el instrumento no avanza hasta que la luz esté limpia. Implica, además, la aspiración de sitios de gas retenidos durante la inserción y la eliminación de agua residual se realiza durante el ingreso. Ambas técnicas usan aire o CO₂ en lugar de agua para distender la luz durante la extracción (44).

En contraste con estos métodos, la colonoscopia totalmente bajo agua implica el intercambio de agua durante la inserción seguida de una infusión continua de agua durante la extracción para distender la luz para una visualización total de la mucosa bajo el agua (45).

En los últimos años, la colonoscopia asistida por agua ha ido ganando campo, pues existe una gran cantidad de estudios de alta calidad que ofrecen pruebas de los beneficios para el endoscopista y el paciente (46). Tanto la colonoscopia por inmersión como por intercambio de agua se han visto vinculadas con menor dolor para el paciente (47) y, consecuentemente, menor necesidad de medicamentos de sedación (48) y mayor porcentaje de colonoscopias finalizadas en paciente despierto (12). Se ha demostrado su utilidad también en pacientes desafiantes para el endoscopista por presentar colon redundante o presentar angulaciones colónicas severas (49). Finalmente, estas técnicas, en especial colonoscopia con intercambio de agua, se han vinculado con una mayor tasa de detección de adenomas (10,12,50–52).

A su vez, la colonoscopia asistida por agua puede mejorar la detección de los adenomas a través de varios mecanismos posibles (49):

- 1) Puede ayudar a limpiar aún más el intestino de heces residuales.
- 2) El agua permitiría la inspección de la mucosa sin distender completamente la luz como lo hace el aire, aumentando el rendimiento de detección de las lesiones planas.

El agua tiene un efecto de aumento, el cual aumentaría la detección.

Respecto a la técnica más recientemente descrita, la colonoscopia totalmente bajo agua tiene pocos estudios. En el 2019, un estudio randomizado controlado indicó una tendencia contraria, postulando que la tasa de falla de detección

adenomas es mayor con esta técnica de colonoscopia totalmente bajo agua versus colonoscopia estándar con CO₂(45); este hallazgo no fue estadísticamente significativo y presentó varias críticas al no reportar adecuada homogenización de los pacientes y no reportar la tasa de detección de adenomas (53).

Marco metodológico

Tipo de estudio y métodos

La presente investigación corresponde a un estudio multicéntrico y retrospectivo, a partir de una base de datos creada prospectivamente, de comparación de dos cohortes. Se revisaron los reportes de colonoscopia de todos los pacientes sometidos a colonoscopia dentro del programa de tamizaje de cáncer colorrectal en los hospitales de Alajuela, Cartago y Liberia en el período comprendido entre julio 2017 y julio 2019 con rango de edad mayor de 50 años, sin restricción de género ni etnia. Los criterios de exclusión fueron: pacientes menores de 50 años, embarazadas, privados de libertad, todos los pacientes cuya indicación para colonoscopia no sea tamizaje de cáncer colorrectal, pacientes con antecedente de cirugía de colon, preparación intestinal para el estudio inadecuada (escala de Boston <7) y aquellos pacientes en que no se encuentre registrada la información completa requerida para obtener las variables del presente estudio.

Por su parte, la preparación intestinal, en vista de formar parte del programa de tamizaje para CCR de la CCSS, se realizó de forma uniforme con el protocolo estándar, utilizando fosfato de sodio mediante el esquema de dosis dividida. Asimismo, los gastroenterólogos realizaron todas las colonoscopias y sedaron con propofol a los pacientes. Como es usual, durante el procedimiento se administró oxígeno suplementario y se monitorizaron signos vitales.

Respecto a la colonoscopia con dióxido de carbono, esta se llevó a cabo con la técnica usual, en la cual se distiende el lumen colónico con gas durante la inserción y el retiro del endoscopio. A su vez, durante la colonoscopia TBA se usó la técnica como está descrita en literatura, por lo que se utilizó un capuchón o “cap” de visualización en la punta del endoscopio y la distensión del lumen se hizo

mediante la instilación de agua. La inspección durante el retiro del endoscopio se realizó completamente bajo inmersión en agua. Se hizo intercambio continuo de agua, aspirando constantemente aire y/o material residual.

Para ambos tipos de colonoscopia hay datos del tiempo de inserción desde que se introduce el colonoscopio en el recto hasta que se intuba el ciego. El tiempo de inserción se detuvo en caso de realizarse la resección de un pólipo durante la fase de inserción del colonoscopio. Luego de intubar el ciego, el endoscopista, como es usual, intentó canular la válvula ileocecal. Una vez intubada, o en caso de que esto no se consiguiera, se iniciaba la medición del tiempo de salida durante la inspección al retirar el endoscopio. Se detuvo el cronómetro si se realizaba toma de biopsia o polipectomía durante el período de inspección. Una vez finalizado el procedimiento se realizaba el reporte de colonoscopia adicionando a los 20 minutos posterior a la finalización del procedimiento el dolor referido por el paciente postprocedimiento según una escala visual la cual es estándar en los centros.

Fuentes de información

Las fuentes de información primaria corresponden al reporte de colonoscopia de los pacientes de los diferentes centros incluidos en el estudio, así como el sistema electrónico para la confirmación de estirpe histológico.

Por otra parte, las fuentes de información secundaria proceden de artículos científicos, libros y páginas de Internet relacionados con el tema.

Identificación y relación de variables

Se tomaron datos del reporte de colonoscopia de todos los pacientes incluidos en el estudio; posteriormente, las siguientes variables fueron analizadas:

	Clasificación	Definición conceptual	Definición operativa
Género	Cualitativa nominal	Género que aparece registrada en la base de datos	Masculino= 0 Femenina= 1
Edad	Cuantitativa discreta	Edad del paciente anotado en la base de datos el día de la realización de la colonoscopia	Valor en años
Tipo de colonoscopia	Cualitativa nominal	Método que se utilizó para la realización de la colonoscopia	Con dióxido de carbono= 0, Bajo inmersión con agua= 1
Dosis de propofol	Cuantitativa discreta	Dosis de propofol total utilizada para la sedación	Dosis total en mg

		del paciente durante la colonoscopia	
Duración de la colonoscopia	Cuantitativa discreta	Duración total de la colonoscopia en minutos	Tiempo en minutos
Presencia de pólipos	Cualitativa nominal	Presencia o ausencia de pólipos durante la colonoscopia	0= no, 1= sí
Presencia de adenomas	Cualitativa nominal	Presencia o ausencia de adenomas durante la colonoscopia	0= no, 1= sí
Canulación de ciego	Cualitativa nominal	Canulación o no canulación de ciego	0= no, 1= sí
Canulación de válvula ileocecal	Cualitativa nominal	Canulación o no canulación de válvula	0= no, 1= sí
Complicaciones	Cualitativa nominal	Hubo o no complicaciones asociadas al procedimiento	0= no, 1= sí
Dolor posterior a procedimiento	Cuantitativa discreta	Calificación del dolor posterior al procedimiento	Escala numérica del dolor

Análisis estadístico

Para el análisis de los datos recolectados se utilizó estadística descriptiva, medidas de tendencia y de dispersión para las variables cuantitativas, así como distribuciones de frecuencia para las variables cualitativas. La comparación de las variables cuantitativas se realizó mediante pruebas de T para muestras independientes, previo a estas pruebas se comprobó si las variables cuantitativas se ajustaban una distribución normal, y en caso contrario, se aplicaron pruebas no paramétricas (prueba U de Mann-Whitney). Las variables cualitativas se compararon por medio de la prueba de Chi cuadrado o la prueba de Mid-p Exacta, esta última en los casos que no se pudo aplicar la prueba de Chi cuadrado.

Posteriormente, se efectuó un análisis secundario, aplicando la metodología anteriormente descrita, pero en este se excluyeron los primeros casos en los que se realizó la colonoscopia totalmente bajo agua, esto con el objetivo de eliminar el efecto de la curva de aprendizaje de dicha técnica, y poder eliminar este factor al comparar ambos procedimientos de colonoscopia. Este análisis tiene como objetivo evaluar si los resultados obtenidos en el análisis general se mantienen o varían.

El nivel significancia escogido fue de 0,05; finalmente, los programas de cómputo usados para el análisis fueron Microsoft Excel versión 2016 y SPSS versión 23.

Resultados

Un total de 192 pacientes -a los que se les realizó la colonoscopia en los hospitales de Alajuela, Liberia y Cartago, durante el plazo indicado- cumplió con todos los criterios de inclusión, de los cuales se excluyeron para el análisis:

- 28 por preparación intestinal deficiente; escala de Boston menor a 7.
- 8 por no lograrse recuperar la pieza histológica para comprobación de la misma.

Como se puede observar más abajo, la *Figura 1* expone la distribución de las colonoscopias realizadas según la técnica; así, mediante insuflación con dióxido de carbono se efectuó un total de 89 de colonoscopias, lo que equivale a un 57%, y mediante la técnica totalmente bajo agua se llevó a cabo un total de 67 colonoscopias, lo que corresponde a un 43%.

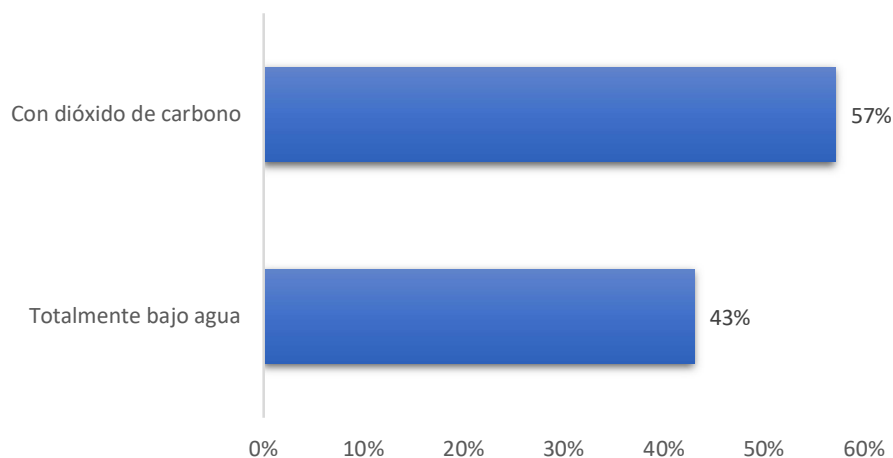


Figura 1. Distribución según tipo de colonoscopia de los pacientes sometidos a estudio endoscópico como parte del programa piloto de tamizaje de cáncer colorrectal en los hospitales de Alajuela, Cartago y Liberia entre julio 2017 y julio 2019

Por otra parte, la *Figura 2* demuestra que el 100% de las colonoscopias presentó una preparación intestinal igual o mayor a 7, según la escala de Boston. Para ambas técnicas, el porcentaje de preparación más prevalente fue de nueve puntos.

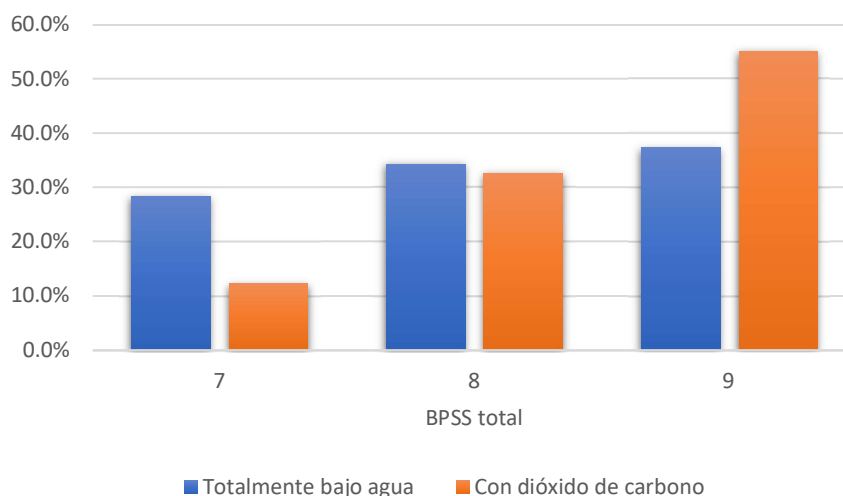


Figura 2. Distribución según valor de BPSS total y tipo de colonoscopia de los pacientes sometidos a estudio endoscópico como parte del programa piloto de tamizaje de cáncer colorrectal en los hospitales de Alajuela, Cartago y Liberia entre julio 2017 y julio 2019

Descripción demográfica

A través de la *Figura 3* se puede observar que, en la muestra realizada, un 36.5% de los pacientes correspondió a hombres, mientras que un 63.5% a mujeres. Todos los individuos analizados tenían una edad mayor o igual a 50 años -criterio fundamental para la investigación de la tasa de adenomas-; la edad media fue 64 años.

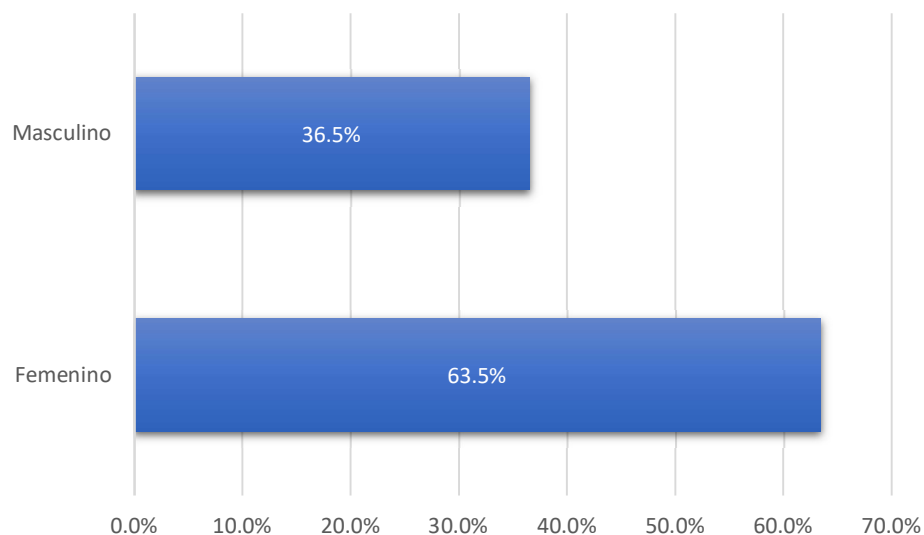


Figura 3. Distribución según género de los pacientes sometidos a estudio endoscópico como parte del programa piloto de tamizaje de cáncer colorrectal en los hospitales de Alajuela, Cartago y Liberia entre julio 2017 y julio 2019

Asimismo, tanto la *Figura 4* como la Tabla 1 demuestran que más del 50% de pacientes se ubicó en el rango de 55 a 69 años.

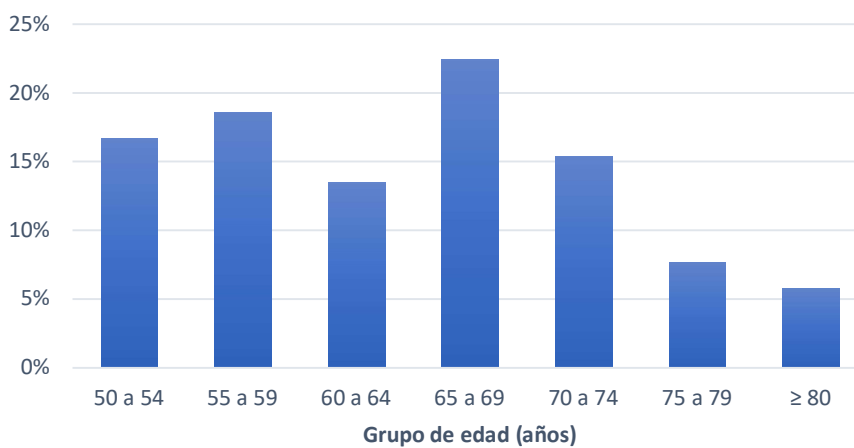


Figura 4. Distribución según grupo de edad de los pacientes sometidos a estudio endoscópico como parte del programa piloto de tamizaje de cáncer colorrectal en los hospitales de Alajuela, Cartago y Liberia entre julio 2017 y julio 2019

Tabla 1. Distribución de la edad según tipo de colonoscopia en los pacientes sometidos a estudio endoscópico como parte del programa piloto de tamizaje de cáncer colorrectal en los hospitales de Alajuela, Cartago y Liberia entre julio 2017 y julio 2019

Medida	Con		Total
	Totalmente bajo agua	dióxido de carbono	
N	67	89	156
Media	64,2	64,2	64,2
Desviación estándar	8,4	9,7	9,2
Mínimo	50,0	50,0	50,0
Máximo	83,0	88,0	88,0
P25	58,0	56,0	56,0
P50	65,0	64,0	65,0
P75	70,0	71,0	70,8
Valor de p	0,976		

Tasa de detección de adenoma

Según indica la Tabla 2, de los 156 pacientes analizados, la tasa de detección de adenomas correspondió, en general, a un 40%; según género un 37,4% en mujeres y un 45,6% en hombres.

Tabla 2. Distribución de la detección de adenomas según género de los pacientes sometidos a estudio endoscópico como parte del programa piloto de tamizaje de cáncer colorrectal en los hospitales de Alajuela, Cartago y Liberia, entre julio 2017 y julio 2019

Género	Adenoma (-)		Adenoma (+)		Valor de p
	Cantidad	%	Cantidad	%	
Femenino	62	62,6%	37	37,4%	0,315
Masculino	31	54,4%	26	45,6%	

Tomando en cuenta la diferente técnica de colonoscopia empleada, la tasa de detección de adenoma para colonoscopia realizada con dióxido de carbono correspondió a un 43%, equivalente a 38 pacientes con hallazgo de, al menos, un adenoma; mientras que con la colonoscopia totalmente bajo agua se detectaron 25 pacientes con, al menos, un adenoma, correspondiente a un 37% (ver *Figura 5*).

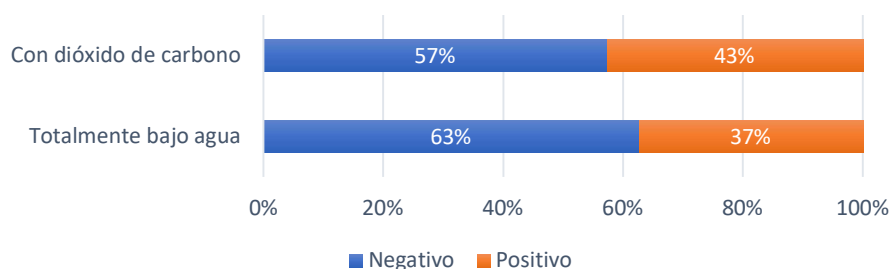


Figura 5. Detección de adenomas según tipo de colonoscopia en los pacientes sometidos a estudio endoscópico como parte del programa piloto de tamizaje de cáncer colorrectal en los hospitales de Alajuela, Cartago y Liberia, entre julio 2017 y julio 2019

Según la Tabla 3, y tomando en cuenta ambos parámetros, género y método de colonoscopia empleada, la distribución de tasa de detección evidenció que, para ambos tipos de colonoscopia, la tasa de detección de adenomas fue más alta para los hombres, siendo de un 40% con la colonoscopia bajo agua y 50% con dióxido de carbono, diferencia no estadísticamente significativa. Para el género femenino su comportamiento fue similar. El resultado en la tasa de detección de adenoma según técnica de colonoscopia no fue estadísticamente significativo.

Tabla 3. Distribución de la presencia de adenomas según tipo de colonoscopia por sexo en los pacientes sometidos a estudio endoscópico como parte del programa piloto de tamizaje de cáncer colorrectal en los hospitales de Alajuela, Cartago y Liberia, entre julio 2017 y julio 2019

Genero / tipo de colonoscopia	Adenoma (-)		Adenoma (+)		Valor de p
	Cantidad	%	Cantidad	%	
Femenino					
Tipo de colonoscopia					
Totalmente bajo agua	27	64,3%	15	35,7%	0,777
Con dióxido de carbono	35	61,4%	22	38,6%	
Masculino					
Tipo de colonoscopia					
Totalmente bajo agua	15	60,0%	10	40,0%	0,469
Con dióxido de carbono	16	50,0%	16	50,0%	

Por su parte, la Tabla 4 demuestra, con significancia estadística, cómo en las colonoscopias con tiempo de salida mayor a 6 minutos la tasa de detección de adenomas fue mayor. Así, corresponde a un 45% de tasa de detección de adenomas para las colonoscopias con salida mayor a 6 minutos, mientras que es de un 27% para las colonoscopias con tiempo de salida menor a 6 minutos.

Tabla 4. Distribución según tiempo de salida (menor o mayor a 6 minutos) y presencia de adenomas en los pacientes sometidos a estudio endoscópico como parte del programa piloto de tamizaje de cáncer colorrectal en los hospitales de Alajuela, Cartago y Liberia, entre julio 2017 y julio 2019

Tiempo de salida	Adenoma (-)		Adenoma (+)		Valor de p
	Cantidad	%	Cantidad	%	
≤ 6 minutos	27	73,0%	10	27,0%	0,049
> 6 minutos	64	54,7%	53	45,3%	

Finalmente, la Tabla 5 evidencia la misma tendencia, tomando en cuenta la técnica de colonoscopia empleada.

Tabla 5. Distribución según tiempo de salida (menor o mayor a 6 minutos), tipo de colonoscopia y presencia de adenomas en los pacientes sometidos a estudio endoscópico como parte del programa piloto de tamizaje de cáncer colorrectal en los hospitales de Alajuela, Cartago y Liberia, entre julio 2017 y julio 2019

Tipo de colonoscopia / Tiempo de salida	Adenoma (-)		Adenoma (+)		Valor de p
	Cantidad	%	Cantidad	%	
Totalmente bajo agua					
≤ 6 minutos	10	76,9%	3	23,1%	0,258
> 6 minutos	32	59,3%	22	40,7%	
Con dióxido de carbono					
≤ 6 minutos	17	70,8%	7	29,2%	0,125
> 6 minutos	34	52,3%	31	47,7%	

Canulación de ciego y Canulación de válvula ileocecal

Para ambas técnicas de colonoscopia se obtuvo una canulación de ciego del 100% y del 97% de válvula ileocecal (ver Tabla 6).

Tabla 6. Distribución de la canulación de ciego y canulación de válvula ileocecal de los pacientes sometidos a estudio endoscópico como parte del programa piloto de tamizaje de cáncer colorrectal en los hospitales de Alajuela, Cartago y Liberia, entre julio 2017 y julio 2019

Variable	Totalmente bajo agua		Con dióxido de carbono		Total general		Valor de p
	Cantidad (n=67)	%	Cantidad (n=89)	%	Cantidad (n=156)	%	
Canulación							
Del ciego	67	100,0%	89	100,0%	156	100,0%	
Válvula ileocecal	65	97,0%	87	97,8%	152	97,4%	0,974

Tiempo de inserción, salida y total de colonoscopia

A través de la Tabla 7 se aprecia que en los 67 pacientes sometidos al método totalmente bajo agua, el menor tiempo de intubación cecal fue de 2 minutos 12 segundos y el promedio de 6 minutos 42 segundos, mientras que de los 89 pacientes con el método de intubación cecal con dióxido de carbono el menor tiempo fue de 1 minuto 36 segundos y el promedio de 4 minutos 54 segundos. El mayor para ambos métodos correspondió a 15 minutos 24 segundos.

Tabla 7. Distribución del tiempo de inserción según tipo de colonoscopia en los pacientes sometidos a estudio endoscópico como parte del programa piloto de tamizaje de cáncer colorrectal en los hospitales de Alajuela, Cartago y Liberia, entre julio 2017 y julio 2019

Medida	Totalmente bajo agua	Con dióxido de carbono	Total
N	67	89	156
Media	6,7	4,9	5,6
Desviación estándar	3,4	2,1	2,9
Mínimo	2,2	1,6	1,6
Máximo	15,4	12,0	15,4
P25	4,1	3,5	3,8
P50	6,0	4,3	4,7
P75	8,6	5,9	6,7
Valor de p	< 0,001		

Según género, el tiempo de inserción fue mayor para hombres con significancia estadística con el método totalmente bajo agua; en cambio, esta tendencia en mujeres fue mucho menos marcada y sin diferencia estadísticamente significativa (ver Tabla 8).

Tabla 8. Distribución del tiempo de inserción según tipo de colonoscopia y género en pacientes sometidos a estudio endoscópico como parte del programa piloto de tamizaje de cáncer colorrectal en los hospitales de Alajuela, Cartago y Liberia, entre julio 2017 y julio 2019

Género / Medida	Totalmente bajo agua	Con dióxido de carbono	Valor de p
Femenino			
n	42	57	
Media	6,2	5,2	0,057
Desviación estándar	3,2	2,2	
Masculino			
n	25	32	
Media	7,4	4,3	< 0,001
Desviación estándar	3,7	1,6	

En cuanto al tiempo de salida, al comparar los dos métodos, la Tabla 9 demuestra que el promedio requerido para la realización de la colonoscopia por el método totalmente bajo agua fue de 8 minutos 42 segundos, mientras que en el método convencional por insuflación de dióxido de carbono fue de 7 minutos 24 segundos.

Tabla 9. Distribución del tiempo de salida según tipo de colonoscopia en los pacientes sometidos a estudio endoscópico como parte del programa piloto de tamizaje de cáncer colorrectal en los hospitales de Alajuela, Cartago y Liberia, entre julio 2017 y julio 2019

Medida	Totalmente bajo agua	Con dióxido de carbono	Total
n	66	88	154
Media	8,7	7,4	7,9
Desviación estándar	4,1	2,8	3,5
Mínimo	4,0	2,2	2,2
Máximo	29,0	21,6	29,0
P25	6,4	6,0	6,1
P50	7,3	7,0	7,1
P75	10,0	8,2	9,0
Valor de p	0,027		

Además, en congruencia con los datos obtenidos de tiempo de inserción y de salida, se identifica que el tiempo total de colonoscopia con técnica totalmente bajo agua fue, en promedio, de 15 minutos 18 segundos, mientras que para la técnica con dióxido de carbono fue, en promedio, de 12 minutos 3 segundos (ver Tabla 10). Ambos datos son estadísticamente significativos.

Tabla 10. Distribución del tiempo total según tipo de colonoscopia en los pacientes sometidos a estudio endoscópico como parte del programa piloto de tamizaje de cáncer colorrectal en los hospitales de Alajuela, Cartago y Liberia, entre julio 2017 y julio 2019

Medida	Totalmente bajo agua	Con dióxido de carbono	Total
n	66	88	154
Media	15,3	12,3	13,6
Desviación estándar	6,1	3,8	5,2
Mínimo	7,3	4,6	4,6
Máximo	41,8	26,6	41,8
P25	10,9	10,1	10,4
P50	14,0	11,6	12,3
P75	18,3	13,6	15,5
Valor de p	0,001		

Requerimientos de propofol y dolor referido por paciente

Tal y como evidencia la Tabla 11, del total de pacientes examinados, el promedio de propofol requerido fue de 213 mg; siendo de 216 mg para la colonoscopia totalmente bajo agua y 210 mg para la colonoscopia con dióxido de carbono. La dosis mínima requerida correspondió a 70mg y la máxima a 700mg.

Tabla 11. Distribución de la dosis de propofol según tipo de colonoscopia en los pacientes sometidos a estudio endoscópico como parte del programa piloto de tamizaje de cáncer colorrectal en los hospitales de Alajuela, Cartago y Liberia, entre julio 2017 y julio 2019

Medida	Totalmente bajo agua	Con dióxido de carbono	Total
N	66	88	154
Media	216,5	210,6	213,1
Desviación estándar	95,4	84,5	89,1
Mínimo	100,0	70,0	70,0
Máximo	700,0	500,0	700,0

P25	160,0	150,0	150,0
P50	200,0	200,0	200,0
P75	250,0	250,0	250,0
Valor de p	0,683		

Respecto al dolor en los pacientes, según la Tabla 12, cuando fueron sometidos a la colonoscopia con técnica totalmente bajo agua el 85% no acusó dolor y el 10,5% manifestó algún grado de dolor; es decir, 4 pacientes reportaron molestia leve, 2 dolor medio, 1 dolor intenso y ninguno manifestó dolor insoportable. En similitud con el método por insuflación de dióxido de carbono, el 86,5% no reportó dolor y el restante 10% manifestó algún grado de dolor. De estos, 11 individuos reportaron molestia leve, 3 dolor medio y 1 dolor intenso.

Tabla 12. Valoración del dolor según tipo de colonoscopia en los pacientes sometidos a estudio endoscópico como parte del programa piloto de tamizaje de cáncer colorrectal en los hospitales de Alajuela, Cartago y Liberia, entre julio 2017 y julio 2019

Valoración del dolor	Totalmente bajo agua		Con dióxido de carbono		Total general		Valor de p
	Cantidad (n=67)	%	Cantidad (n=89)	%	Cantidad (n=156)	%	
0	57	85,1%	77	86,5%	134	85,9%	0,759
1-2	4	6,0%	7	7,9%	11	7,1%	
3-4	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	
5-6	2	3,0%	1	1,1%	3	1,9%	
7-8	1	1,5%	0	0,0%	1	0,6%	
9-10	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	
No aplica	1	1,5%	0	0,0%	1	0,6%	
Sin datos	2	3,0%	4	4,5%	6	3,8%	

Según género, la presencia de dolor, en general, fue más prevalente en las mujeres, quienes correspondieron al 73.3% de los pacientes que refirió algún grado de dolor (ver Tabla 13).

Tabla 13. Distribución según género y presencia de dolor en los pacientes sometidos a estudio endoscópico como parte del programa piloto de tamizaje de cáncer colorrectal en los hospitales de Alajuela, Cartago y Liberia, entre julio 2017 y julio 2019

Género	Dolor (-)		Dolor (+)		Valor de p
	Cantidad	%	Cantidad	%	
Femenino	84	88,4%	11	11,6%	0,439
Masculino	50	92,6%	4	7,4%	

Complicaciones

De los 156 pacientes valorados solo 3 presentaron complicaciones. Dos de ellos con la técnica totalmente bajo agua y 1 con técnica de insuflación con dióxido de carbono (ver Tabla 14). Estas complicaciones correspondieron en dos de los casos asociadas a la sedación: bradicardia y desaturación; ambas transitorias. Y en el tercer caso a sospecha de perforación posterior a polipectomía con asa fría la cual tuvo un cierre exitoso con clips.

Tabla 14. Características de los pacientes sometidos a estudio endoscópico como parte del programa piloto de tamizaje de cáncer colorrectal en los hospitales de Alajuela, Cartago y Liberia, entre julio 2017 y julio 2019, según tipo de colonoscopia

Variable	Totalmente bajo agua		Con dióxido de carbono		Total general		Valor de p
	Cantidad (n=67)	%	Cantidad (n=89)	%	Cantidad (n=156)	%	
Complicaciones							
No	65	97,0%	88	98,9%	153	98,1%	0,471
Sí	2	3,0%	1	1,1%	3	1,9%	

Análisis Secundario

De las 156 colonoscopias incluidas en este estudio se excluyeron 28 colonoscopias de las cuales 24 fueron realizadas totalmente bajo agua y 4 fueron realizadas por un endoscopista en particular y se realizó un análisis secundario. Esto con el fin de valorar si la curva de aprendizaje de las primeras endoscopias bajo agua afectaron los resultados del presente estudio. Tabla 15

Tabla 15. Características de los pacientes sometidos a estudio endoscópico como parte del programa piloto de tamizaje de cáncer colorrectal en los hospitales de Alajuela, Cartago y Liberia, entre julio 2017 y julio 2019

Variable	Totalmente bajo agua		Con dióxido de carbono		Total general		Valor de p
	Cantidad (n=42)	%	Cantidad (n=85)	%	Cantidad (n=127)	%	
Género							
Femenino	25	59,5%	55	64,7%	80	63,0%	0,574
Masculino	17	40,5%	30	35,3%	47	37,0%	
Canulación							
Del ciego	42	100,0%	84	98,8%	126	99,2%	0,893
Válvula ileocecal	40	95,2%	83	97,6%	123	96,9%	
BPSS total							
0 a 6	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0,036
7	12	28,6%	9	10,6%	21	16,5%	
8	12	28,6%	28	32,9%	40	31,5%	
9	18	42,9%	48	56,5%	66	52,0%	
Dolor							
No	39	60,9%	78	91,8%	117	78,5%	0,863
Sí	3	4,7%	7	8,2%	10	6,7%	
Adenomas							
No	27	64,3%	48	56,5%	75	59,1%	0,409
Sí	15	35,7%	37	43,5%	52	40,9%	
Complicaciones							
No	40	95,2%	84	98,8%	124	97,6%	0,288
Sí	2	4,8%	1	1,2%	3	2,4%	

Discusión

En la presente investigación se evaluó la eficacia de la colonoscopia con técnica totalmente bajo agua en comparación con la colonoscopia realizada con dióxido de carbono; esto en relación con la tasa de detección de adenomas y en relación con los siguientes parámetros: porcentaje de intubación de ciego y tiempo de llegada al mismo, canulación de válvula ileocecal, dosis de propofol requerida, dolor referido posterior al procedimiento por el paciente y complicaciones.

Durante el período de julio 2017 y julio 2019 se realizaron 156 colonoscopias que cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión para este estudio. De esta manera, se llevó a cabo un total de 89 colonoscopias, o un 57%, mediante insuflación con dióxido de carbono y un total de 67 colonoscopias, lo que equivale a 43%, con la técnica totalmente bajo agua.

En términos de edad, la media fue de 64 años, dato congruente con lo reportado por Leung *et al.* en el 2009, donde el grupo estudiado tuvo una media de 63 ± 9 años (54). Un 36.5% correspondió al género masculino y un 63.5% al femenino. Esta distribución se debe probablemente a que las mujeres en Costa Rica hacen más uso de los servicios de la CCSS que los hombres (55).

De acuerdo con los datos obtenidos se puede observar que para ambas técnicas de colonoscopia se obtuvo una tasa de detección de adenoma, la cual se realizó mediante comprobación histológica, mayor del 25%, lo cual sigue las guías internacionales al mínimo de detección recomendado para los gastroenterólogos (6). Es también acorde que la TDA es más alta para hombres que para mujeres, esto incluso tomando en cuenta la diferente técnica de colonoscopia empleada. No menos importante, se logra comprobar con significancia estadística diferencias en

la TDA cuando se emplean más de 6 minutos para la salida de la colonoscopia. Esta misma tendencia se observó según la diferente técnica de colonoscopia utilizada.

En cuanto a la tasa de detección de adenomas comparativa entre los diferentes métodos de colonoscopia empleados, no hubo diferencia estadística entre ambas técnicas; no obstante, existe una tendencia favorable con la colonoscopia con insuflación de dióxido de carbono. Esto difiere de la orientación de una de las publicaciones más importantes a la fecha para la colonoscopia totalmente bajo agua (45). Es importante destacar que Anderson *et al.* reportan una tasa de fallo de detección de adenomas mayor para la colonoscopia totalmente bajo agua, pero no reportan la tasa de detección de adenomas, parámetro que sí se ha vinculado con la reducción de cáncer colorrectal y en el cual se basa la mayoría de la literatura, y parámetro el cual sí se midió en este estudio. Por otra parte, difiere también de los beneficios reportados por otros autores sobre el aumento en la tasa de detección de adenomas para la colonoscopia asistida por agua (10,12,50–52); sin embargo, ninguno de estos evaluaba la técnica totalmente bajo agua, y solo valoraban inmersión e intercambio de agua.

En vista de que el tiempo medio de salida en general fue superior a los 6 minutos recomendados para ambas técnicas y que solo se consideraron pacientes con escala Boston de preparación intestinal igual o superior a 7, no se considera que estos parámetros hayan influido en la tasa de detección de adenomas según tipo de colonoscopia.

En cuanto al porcentaje de finalización de procedimientos o porcentaje de intubación del ciego, el mismo correspondió a un 100% con ambas técnicas de colonoscopia, destacándose la calidad de la endoscopia baja realizada en el país al ser esta mayor al 95% mínimo recomendado para colonoscopias de tamizaje

(35). Parte importante de esta variable evaluada es que no se logra determinar con cuál método fue más fácil para los endoscopistas lograr el objetivo, pues no hay descripción de si fueron necesarias maniobras adicionales (cambios de posición, presión, etc.) que puedan orientar a cuál de los métodos generó mayores beneficios o facilitó el procedimiento para el endoscopista. Este hecho tampoco se puede inferir a partir del porcentaje de canulación de válvula ileocecal ya que en este estudio no se encuentran diferencias estadísticas en el porcentaje de canulación de válvula ileocecal entre las dos diferentes técnicas.

El tiempo medio de alcance del ciego fue mayor de forma significativa con la colonoscopia totalmente bajo agua, siendo congruente con lo reportado por Anderson *et al.* en el 2019 para la colonoscopia totalmente bajo agua. Esto difiere de algunos reportes principalmente con técnica de inmersión donde la intubación cecal fue reportada más rápida (56); sin embargo, ya se conoce que el hecho de tener que realizar intercambio de agua puede enlentecer el procedimiento. Aún más importante a la fecha de realizar este estudio algunos de los gastroenterólogos se encontraban en su curva de aprendizaje con la técnica de colonoscopia TBA y si bien se realizó un análisis secundario excluyendo las primeras colonoscopias TBA realizadas, se ha descrito que durante la curva de aprendizaje puede requerir mayor cantidad de casos y que para esta técnica se tarda aproximadamente 2-3 minutos más en comparación con la colonoscopia con insuflación de CO₂ (57), lo que pudo haber inferido en los resultados de forma negativa. Esta diferencia se mantuvo para los hombres cuando se valoró el tiempo de ingreso según técnica ajustada por género. No obstante, al valorar la diferencia en las mujeres, a pesar de que se mantuvo esta tendencia, no fue tan marcada, lo que respalda la hipótesis de tener que revalorar los tiempos posteriores a la curva de aprendizaje de los endoscopistas.

Al valorar el tiempo de salida según técnica empleada se observó que la tendencia de mayor duración con la colonoscopia totalmente bajo agua se mantiene, esto puede ser, como se indicó previamente, por la mayor necesidad de recambiar agua, así como la inexperiencia, aunque esto último no se logró comprobar en el análisis secundario. En congruencia con el tiempo de ingreso y salida, en general el tiempo total de endoscopia fue mayor de forma estadísticamente significativa con la colonoscopia totalmente bajo agua.

Además, se exploró la posibilidad de que al utilizar diferentes técnicas de colonoscopia hubiera diferencia en la dosis de medicamento de sedación utilizado. En este estudio, todos los pacientes fueron sedados únicamente con propofol, sin obtenerse diferencia estadísticamente significativa y con una tendencia muy similar en la cantidad de uso de medicamento para ambas técnicas. Este hallazgo es contrario a lo reportado por múltiples estudios (11,44,48) donde se indicaba que las técnicas asistidas por agua requerían menor sedación; no obstante, en el presente estudio no se realizaron colonoscopias con pacientes despiertos y tampoco se homogenizó la dosis de inducción ni los parámetros para administrar mayor cantidad de medicamento, por lo cual esta variable es poco confiable para su valoración. Cabe destacar que puede haber sido también influenciado por la duración de procedimiento.

En términos de dolor referido por el paciente, este se midió 20 minutos posterior al procedimiento mediante escala visual, donde no hubo diferencias estadísticamente significativas entre las dos técnicas, de tal manera que no se lograron comprobar los beneficios demostrados en la literatura sobre la colonoscopia asistida por agua (12). Llama la atención que los 4 pacientes que reportaron mayor dolor, entiéndase mayor o igual a 5, en escala visual del 1 al 10, fueron bajo el método de totalmente bajo agua. Estos 4 pacientes presentaron

tiempo total de colonoscopia mayor, lo que puede haber inferido en estos resultados. Según género, si bien no hubo diferencia estadísticamente significativa, la tendencia sí es importante, pues de 15 pacientes que refirieron algún grado de dolor, 11 correspondieron a mujeres.

Por último, se logró determinar que no existen diferencias estadísticamente significativas en cuanto a las complicaciones según las diferentes técnicas de colonoscopia y que ambas son seguras. Ambas técnicas estuvieron en congruencia con lo recomendado a nivel internacional para colonoscopias de tamizaje (35) y prácticamente se debieron solo a situaciones transitorias concernientes a la sedación, de lo cual se puede también observar una orientación hacia la seguridad de la sedación realizada por gastroenterólogos.

No se puede dejar de mencionar que queda la interrogante a determinar en estudios posteriores si estos datos podrían variar con una muestra más grande, con gastroenterólogos que ya hayan realizado de previo colonoscopias totalmente bajo agua e incluso hayan recibido algún tipo de entrenamiento por un experto. Además, sería relevante determinar si la intubación cecal no solo fue alcanzada, sino si se alcanzó de manera más fácil y, por último, homogenizar la sedación en los pacientes, así como la administración de dosis extra para determinar de mejor manera el requerimiento real de medicamento.

En general las limitaciones principales de este estudio fueron: ser un estudio observacional por lo que sus resultados se deben corroborar con un estudio randomizado, no alcanzar la muestra deseada, la necesidad de exclusión de pacientes por preparación intestinal deficiente y pacientes por no lograrse corroborar los datos con la pieza histológica (esto porque no se logró recuperar durante la endoscopia o el paciente no se encuentra en base de datos de patología), el no conocer de previo al tasa de detección de adenoma de cada

endoscopista, así como la diferencia en la experiencia de los endoscopistas realizando colonoscopia totalmente bajo agua. Además no hubo un reporte o estandarización de como se trabajó con la presencia de heces o moco, ni hubo estandarización en la administración de sedación.

Conclusiones

Esta investigación es innovadora, pues existen pocos estudios a nivel mundial relacionados a la colonoscopia totalmente bajo agua, además de que la tasa de detección de adenoma para nuestro país es desconocida.

Logra, al igual que en la literatura, demostrar que ambas técnicas de colonoscopia valoradas son seguras y que las complicaciones para ambas se mantienen por debajo de lo mundialmente aceptado. Se determina, además, que la colonoscopia totalmente bajo agua puede requerir más tiempo para su realización, esto tomando en cuenta el tiempo de inserción del endoscopio y el tiempo de salida o de inspección.

Asimismo, evidencia que, con adecuada preparación intestinal y tiempo de salida, se logra obtener una tasa de detección de adenoma bastante mayor a la mínima recomendada a nivel internacional, y que, sin importar si se utiliza la técnica con insuflación de dióxido de carbono o totalmente bajo agua, esta tasa es mayor en hombre que en mujeres.

No obstante, no se logra demostrar con significancia estadística que haya diferencias según estas dos técnicas de colonoscopia en cuanto a la tasa de detección de adenoma, porcentaje de canulación de ciego, porcentaje de canulación de íleon, dosis de propofol requerida, y dolor referido por el paciente posterior al procedimiento. Esto tampoco se logra demostrar en el análisis secundario donde se buscaba minimizar el impacto en los resultados de los de los estudios endoscópicos que se realizaron durante la curva de aprendizaje de los endoscopistas.

Basado en esta evidencia, se concluye que, en nuestro medio, actualmente ambas técnicas con objetivo de tamizaje de cáncer de colon son igualmente válidas. Sin embargo, se considera que deben ampliarse los estudios en este campo, con mayor población y menores limitaciones que fortalezcan aún más la evidencia.

Referencias bibliográficas

1. Comas M, Mendivil J, Andreu M, Hernández C, Castells X. Long-term Prediction of the Demand of Colonoscopies Generated by a Population-based Colorectal Cancer Screening Program. PLoS One, 2016; (10): 1-13
2. Smith RA, Andrews KS, Brooks D, Fedewa SA, Manassaram-Baptiste D, Saslow D, et al. Cancer screening in the United States, 2019: A review of current American Cancer Society guidelines and current issues in cancer screening. CA: A Cancer Journal for Clinicians, 2019; 69(3):184–210.
3. Organisation WG, Digestive, International, Alliance Cancer, Guidelines. Colorectal cancer screening. World Gastroenterology Organisation, 2007; 1–18.
4. Rex DK, Boland CR, Dominitz JA, Giardiello FM, Johnson DA, Kaltenbach T, et al. Colorectal Cancer Screening: Recommendations for Physicians and Patients from the U.S. Multi-Society Task Force on Colorectal Cancer. American Journal of Gastroenterology, 2017; 112(7):1016–1030.
5. Davila RE, Rajan E, Baron TH. ASGE guideline: Colorectal cancer screening and surveillance. Gastrointestinal Endoscopy, 2006; 63(4):546–557.
6. Kaminski M, Thomas-Gibson S, Bugajski M, Bretthauer M, Rees CJ, Evelien, et al. Performance measures for lower gastrointestinal endoscopy: a European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) Quality Improvement Initiative We previously described the multistep process for producing. Endoscopy, 2015; 47:1175–1189.
7. Brenner H, Hoffmeister M, Stegmaier C, Brenner G, Altenhofen L, Haug U. Risk of progression of advanced adenomas to colorectal cancer by age and sex:

Estimates based on 840 149 screening colonoscopies. *Gut*, 2007; 56(11):1585–1589.

8. Loeve F, Boer R, Zauber AG, van Ballegooijen M, van Oortmarssen GJ, Winawer SJ, et al. National Polyp Study data: Evidence for regression of adenomas. *International Journal of Cancer*, 2004 Sep; 111(4):633–639.

9. Maple JT, Banerjee S, Barth BA, Bhat YM, Desilets DJ, Gottlieb KT, et al. Methods of luminal distention for colonoscopy. *Gastrointestinal Endoscopy*, 2013; 77(4):519–525.

10. Jia H, Pan Y, Guo X, Zhao L, Wang X, Zhang L, et al. Water Exchange Method Significantly Improves Adenoma Detection Rate: A Multicenter, Randomized Controlled Trial. *American Journal of Gastroenterology*, 2017; 112(4):568–576.

11. Cadoni S, Leung FW. Water-Assisted Colonoscopy. *Current Treatment Options in Gastroenterology*, 2017; 15(1):135–154.

12. Fuccio L, Frazzoni L, Hassan C, La Marca M, Paci V, Smania V, et al. Water exchange colonoscopy increases adenoma detection rate: a systematic review with network meta-analysis of randomized controlled studies. *Gastrointestinal Endoscopy*, 2018; 88(4):589-597

13. Bray F, Ferlay J, Soerjomataram I, Siegel RL, Torre LA, Jemal A. Global cancer statistics 2018: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries. *CA: a Cancer Journal for Clinicians*, 2018; 68(6):394–424.

14. Karsa L, Lignini TA, Patnick J, Lambert R, Sauvaget C. *Gastroenterology The dimensions of the CRC problem. Best Practice & Research Clinical Gastroenterology*, 2010; 24(4):381–396.

15. Organización Panamericana de la Salud. Tamizaje de Cáncer Colorrectal en las Américas Situación y Retos [en línea]. América Latina y el Caribe; 2014. Disponible en: http://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=11761%3Acolorectal-cancer-&catid=1872%3Acancer&Itemid=41765&lang=es
16. Ministerio de Salud. Dirección de Vigilancia de la Salud: Análisis de la Situación Integral en Salud Julio 2019 [Internet]. San José, Costa Rica; 2019. Disponible en: [https://www.binasss.sa.cr/opac-ms/media/digitales/Análisis Integral de Situación de Salud. Costa Rica 2019.pdf](https://www.binasss.sa.cr/opac-ms/media/digitales/Análisis%20Integral%20de%20Situación%20de%20Salud.%20Costa%20Rica%202019.pdf)
17. Ministerio de Salud. Análisis de la Situación de Salud 2018 [Internet]. San José, Costa Rica; 2019. Disponible en: https://www.ministeriodesalud.go.cr/sobre_ministerio/memorias/memoria_2014_2018/memoria_institucional_2018.pdf
18. Jackman RJ, Mayo CW. The Adenoma-Carcinoma Sequence in Cancer of the Colon. *Surgery Gynecology & Obstetrics*, 1951 Sep; 93(3):327-330.
19. Ernst J. Kuipers WMG. Colorectal Cancer. *ESMO Handbook of Cancer in the Senior Patient*, 2010; 1:109–113.
20. Feldman M. Sleisenger and Fordtran's gastrointestinal and liver disease. Philadelphia, PA; 2016.
21. Kinzler KW, Vogelstein B. Lessons from Hereditary Colorectal Cancer. *Cell*, 1996; 87:159–70.
22. Bogaert J, Prenen H. Molecular genetics of colorectal cancer. *Annals of Gastroenterology*, 2014; 27(1):9–14.

23. Van Rijn JC, Reitsma JB, Stoker J, Bossuyt PM, Van Deventer SJ, Dekker E. Polyp miss rate determined by tandem colonoscopy: A systematic review. *American Journal of Gastroenterology*, 2006; 101(2):343–350.
24. Real Academia Española. cribar | Definición | Diccionario de la lengua española | RAE - ASALE [Internet]. [Citado 1 junio 2020]. Disponible en: <https://dle.rae.es/cribar?m=form>
25. Juth N, Munthe C. The Ethics of Screening in Health Care and Medicine. *Public Health*, 2013; 51:1–10
26. American Cancer Society. Colorectal Cancer Early Detection, Diagnosis, and Staging [Internet]. 2018 [Citado 9 mayo 2020]. Disponible en: <https://www.cancer.org/content/dam/CRC/PDF/Public/8606.00.pdf>
27. Von Karsa L, Patnick J, Segnan N, Atkin W, Halloran S, Lansdorp-Vogelaar I, et al. European guidelines for quality assurance in colorectal cancer screening and diagnosis: Overview and introduction to the full Supplement publication. *Endoscopy*, 2013; 45(1):51–9.
28. Caja Costarricense del Seguro Social. CCSS inició programa para la detección temprana de cáncer de colon y recto en cinco comunidades prioritarias [Internet]. Costa Rica; 2017 [Citado 2020 May 31]. Disponible en: <https://www.ccss.sa.cr/noticia?ccss-inicio-programa-para-la-deteccion-temprana-de-cancer-de-colon-y-recto-en-cinco-com>
29. Colorectal Cancer Screening Tests. [Citado 2020 Jun 1]. Disponible en: <https://www.cancer.org/cancer/colon-rectal-cancer/detection-diagnosis-staging/screening-tests-used.html>

30. American Gastroenterological Association. What is a Colonoscopy. [Internet]. [Citado 2020 Junio 1]. Disponible en: <https://gastro.org/practice-guidance/gi-patient-center/topic/colonoscopy/il>
31. García Martínez MT, Ruano Poblador A, Galán Raposo L, Gay Fernández AM, Casal Núñez JR. Perforación tras colonoscopia: Experiencia en 16 años. *Revista Española de Enfermedades Digestivas*, 2007; 99(10):588–592.
32. Lin JS, Piper MA, Perdue LA, Rutter CM, Webber EM, O'Connor E, et al. Screening for colorectal cancer: Updated evidence report and systematic review for the US preventive services task force. *JAMA - Journal of the American Medical Association*, 2016; 315(23):2576–2594.
33. Kahi CJ, Imperiale TF, Juliar BE, Rex DK. Effect of Screening Colonoscopy on Colorectal Cancer Incidence and Mortality. *Clinical Gastroenterology and Hepatology*, 2009; 7(7):770–775.
34. Pan J, Xin L, Ma Y, Hu L, Li Z. Colonoscopy Reduces Colorectal Cancer Incidence and Mortality in Patients With Non-Malignant Findings: A Meta Analysis. *Clinical and Systematic Reviews*, 2016; 111(3):355–365.
35. Rex DK, Schoenfeld PS, Cohen J, Pike IM, Adler DG, Fennerty MB, et al. Quality indicators for colonoscopy. *Gastrointestinal Endoscopy*, 2015 Jan; 81(1):31–53.
36. Shaukat A, Rector TS, Church TR, Lederle FA, Kim AS, Rank JM, et al. Longer Withdrawal Time Is Associated With a Reduced Incidence of Interval Cancer After Screening Colonoscopy. *Gastroenterology*, 2015; 149(4):952–957.
37. Lanspa SJ, Lynch HT. Quality indicators for colonoscopy and the risk of interval cancer. *New England Journal of Medicine*, 2010; 363(14):1371-1373.

38. Shaw AT, Engelman JA. Adenoma Detection Rate and Risk of Colorectal Cancer and. *N Engl J Med*, 2014; 370(26):2537–2539.
39. Kaminski MF, Regula J, Kraszewska E, Polkowski M, Wojciechowska U, Didkowska J, et al. Quality indicators for colonoscopy and the risk of interval cancer. *New England Journal of Medicine*, 2010 May 13; 362(19):1795–1803.
40. Saunders BP. Colonoscopy: Basic Instrumentation and Technique. In: Classen M, Tytgat GNJ, Lightdale CJ, editors. *Gastroenterological Endoscopy*. Stuttgart: Georg Thieme Verlag; 2010. p. 134-151.
41. Becker GL. The Prevention or Gas Explosions in the Large Bowel During Electrosurgery. *Surgery Gynecology & Obstetrics*, 1953; Oct(97(4)):463–467.
42. Saltzman HA, Sieker HO,. Intestinal response to changing gaseous environments: normobaric and hyperbaric observations. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1968; 150(1):31-39.
43. DeCherney A, Berkowitz G. A. Technique to Facilitate Colonoscopy in Areas of Severe Diverticular Disease. *New England Journal of Medicine*, 1984; 306(7):424–426.
44. Cadoni S, Falt P, Gallittu P, Liggi M, Mura D, Smajstrla V, et al. Water Exchange Is the Least Painful Colonoscope Insertion Technique and Increases Completion of Unsedated Colonoscopy. *Clinical Gastroenterology and Hepatology*, 2015; 13(11):1972-1980
45. Anderson JC, Kahi CJ, Sullivan A, MacPhail M, Garcia J, Rex DK. Comparing adenoma and polyp miss rates for total underwater colonoscopy versus standard CO₂: a randomized controlled trial using a tandem colonoscopy approach. *Gastrointestinal Endoscopy*, 2019; 89(3):591–598.

46. Siau K, Beintaris I. My approach to water-assisted colonoscopy. *Frontline Gastroenterology*, 2019; 10(2):194–197.
47. Leung FW, Jia H. Expert endorsement, a prerequisite to general acceptance, marked a significant milestone in the history of water exchange colonoscopy. *Gastrointestinal Endoscopy*, 2018 Oct 1; 88(4):598–600.
48. Catinean A, Neag MA, Tulbure M. The advantages of water immersion colonoscopy in ambulatory service. *Turkish Journal of Gastroenterology*, 2019; 30(7):636–40.
49. Anderson JC. Use of Total Underwater Colonoscopy to Navigate Endoscopic Challenges. *Clinical Gastroenterology and Hepatology*, 2020 Feb;18(7).
50. Hsieh Y, Tseng C, Hu C, Koo M, Leung FW. Prospective multicenter randomized controlled trial comparing adenoma detection rate in colonoscopy using water exchange, water immersion, and air insufflation. *Gastrointestinal Endoscopy*, 2017; 86(1):192–201.
51. Hafner S, Zolk K, Radaelli F, Otte J, Rabenstein T, Zolk O. Water infusion versus air insufflation for colonoscopy. *Cochrane Database Systemic Reviews*, 2015; (5).
52. Winawer SJ. Natural history of colorectal cancer. *American Journal of Medicine*, 2002; 106(1):3–6.
53. Hsieh Y, Cadoni S, Frpc SI, Leung JW. Total underwater colonoscopy : still murky Response: *Gastrointestinal Endoscopy*, 2019; 89(5):1071.
54. Leung JW, Mann SK, Siao-Salera R, Ransibrahmanakul K, Lim B, Cabrera H, et al. A randomized, controlled comparison of warm water infusion in lieu of air insufflation versus air insufflation for aiding colonoscopy insertion in sedated

patients undergoing colorectal cancer screening and surveillance. *Gastrointestinal Endoscopy*, 2009 Sep; 70(3):505–10.

55. Caja Costarricense de Seguro Social. CCSS mujeres ocupan m[as los servicios de la CCSS que los hombres. [Internet]. Costa Rica; 2013 [Citado 2020 Jun 2]. Disponible en <https://www.ccss.sa.cr/noticia?mujeres-ocupan-mas-los-servicios-de-la-ccss-que-los-hombres>

56. Sugimoto S, Mizukami T. Diagnostic and therapeutic applications of water-immersion colonoscopy. *World Journal of Gastroenterology*, 2015. p.6451–6459.

57. Ramírez FC, Leung FW. The water method for aiding colonoscope insertion: the learning curve of an experienced colonoscopist. *Journal of Interventional Gastroenterology*, 2011; 1(3):97–101.

Bach. María José Mora Sánchez
Filóloga, Universidad de Costa Rica
Carné No. 312
Rohrmoser, San José

Teléfonos: 8498-9953; 4080-6491

maria.morasanchez@ucr.ac.cr

10 de junio, 2020

Señores

Facultad de Medicina

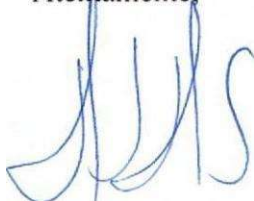
Programa de Estudios de Posgrado de
Gastroenterología y Endoscopia Digestiva
Universidad de Costa Rica

La estudiante **Ileana Alvarado Echeverría**, cédula **1-1372-0161**, que concursa para obtener el grado y título de **Especialista en Gastroenterología y Endoscopia Digestiva**, me solicitó la corrección filológica del documento **Comparación de la tasa de detección de adenoma entre la colonoscopia con dióxido de carbono y la colonoscopia totalmente bajo agua: estudio multicéntrico**.

Revisé y corregí los aspectos referentes a estructura gramatical, acentuación, uso de los tiempos verbales, ortografía, puntuación, formas del habla y estilo que se trasladan al escrito, así como el correcto uso del formato Vancouver.

Por lo tanto, hago constar que este artículo académico se encuentra listo en lo que corresponde a la correcta utilización del idioma español para ser presentado ante esta universidad.

Atentamente,



María José Mora Sánchez
Cédula 1-1523-0330