

Preservación de biopsias obtenidas por colonoscopia en pacientes con cáncer colorrectal para análisis moleculares

Preservation of obtained biopsies by colonoscopy in patients with colorectal cancer for molecular analysis

Paula T. Uribe-Echeverry PhD¹, Brenda L. Arturo-Arias MD²,
Natalia García-Restrepo MD³, Jhon F. Betancur-Pérez PhD⁴

Introducción: los estudios relacionados con el análisis del ADN han marcado una pauta para los avances en las ciencias básicas y uno de los requisitos para la obtención de buenos resultados es la calidad del material genético extraído, en conjunto con el método empleado para la preservación de las muestras. **Objetivo:** comparar tres métodos de preservación de biopsias obtenidas por colonoscopia en pacientes con cáncer colorrectal con fines de uso en estudios de biología molecular. **Materiales y métodos:** se tomaron biopsias por colonoscopia a nueve pacientes con diagnóstico clínico de cáncer de colon, las cuales se preservaron en solución salina y dos solventes estabilizadores de ácidos nucleicos, RNeasy[®] y LifeGuard[™] Soil Preservation Solution; se realizó extracción del ADN total a las nueve muestras y se verificó la concentración y la calidad del ADN extraído. **Resultados:** la extracción del ADN a las 24 horas, ocho días, quince días, un mes, seis meses, uno y dos años después de la toma de la muestra, mostró que el ADN de las biopsias preservadas en solución salina se presentaba con baja concentración y degradado a los ocho días, mientras que el preservado en soluciones comerciales estabilizadoras presentó una buena calidad y alta concentración. Por otro lado, la calidad del ADN fue verificada mediante la amplificación por reacción en cadena de la polimerasa (PCR) de un fragmento de ADN asociado al gen APC. **Conclusiones:** las soluciones LifeGuard[™] y RNeasy[®] pueden ser usadas durante el transporte y conservación de tejidos humanos, y pueden ser recomendados para aquellos laboratorios que deseen preservar muestras con métodos diferentes al embebido de muestras en parafina o que no cuentan con métodos de conservación altamente eficientes como la criogénesis.

Palabras clave: cáncer colorrectal, biopsia, conservación de tejido, ácidos nucleicos.

¹ Licenciada en Biología y Química, especialista en Biología Molecular y Biotecnología, MSc en Ciencias Biológicas, Estudiante de doctorado en Ciencias Biomédicas. Docente-investigadora, Grupo de Investigación Médica, Universidad de Manizales. Manizales, Colombia.

² Médica, especialista en Cirugía General y en Gastroenterología Clínico-Quirúrgica. Docente-investigadora, Grupo de Investigación Médica, Universidad de Manizales. Manizales, Colombia.

³ Médica, especialista en Genética Médica y en Bioética. Docente, Grupo de Investigación Médica, Universidad de Manizales. Manizales, Colombia.

⁴ Licenciado en Biología y Química, especialista en Biología Molecular y Biotecnología, PhD en Ciencias Agropecuarias (Genética). Docente-investigador, Grupo de Investigación Médica, Universidad de Manizales. Manizales, Colombia. Correo electrónico: jbetancur@umanizales.edu.co

Conflicto de intereses: los autores declaran que no tienen conflicto de intereses
Medicina & Laboratorio 2017; 23: 171-178

Módulo 19 (Investigación), número 55. Editora Médica Colombiana S.A. 2017[®]

Recibido el 27 de marzo de 2017; aceptado el 22 de abril de 2017

Uribe-Echeverry PT, Arturo-Arias BL, García-Restrepo N, Betancur-Pérez JF. *Preservación de biopsias obtenidas por colonoscopia en pacientes con cáncer colorrectal para análisis moleculares. Medicina & Laboratorio 2017; 23: 171-178*

El cáncer colorrectal es el tercer tipo de cáncer más común en los hombres y el segundo en las mujeres a nivel mundial [1]. El aumento de su incidencia lo ha convertido en blanco de estudios sobre la etiología, el diagnóstico y el tratamiento [2], razón por la cual se han desarrollado, con alcances significativos, herramientas tecnológicas empleadas en investigaciones en el campo genético y molecular; situación que requiere que los ácidos nucleicos (ADN y ARN) extraídos de las biopsias se encuentren en una concentración óptima y sean de muy buena calidad. Lo anterior está relacionado con la técnica empleada durante la toma de la muestra, la cantidad de muestras y la estrategia de preservación, ya que si se almacena de forma incorrecta el material genético puede degradarse por acción de las nucleasas y las proteasas propias de la célula [3].

Las biopsias tumorales son fijadas comúnmente en formaldehído y embebidas en parafina para su conservación y diagnóstico histopatológico; no obstante, con el desarrollo de la tecnología del ADN recombinante el uso de este tipo de muestras se convirtió en un insumo importante para la investigación biomédica [4]. A pesar de esto, diversos autores reportan que el material genético obtenido es de baja calidad debido al entrecruzamiento ADN-proteínas y a la modificación de las bases nitrogenadas, que están asociados al tiempo de fijación, la variación del pH, la concentración de sal y la temperatura, entre otros factores a los que se somete la muestra, que afectan, finalmente, la eficiencia de la reacción en

cadena de la polimerasa (PCR) [4,5]. En consecuencia, la obtención de ácidos nucleicos de óptima calidad y concentración adecuada para los análisis moleculares se ha convertido en un reto para los investigadores que emplean dichas muestras para estudios retrospectivos [4-6].

Por otra parte, cuando se emplea tejido de origen humano con propósitos investigativos en el área de la biología molecular es necesaria la implementación de estrategias de conservación que mantengan la integridad del material genético durante largos periodos; es por esto, que se han evaluado diferentes métodos como la criopreservación, la desecación y el uso de sustancias líquidas [7,8]. Los métodos criogénicos emplean nitrógeno líquido (N_2) para almacenar las muestras, de forma que se reduzcan las alteraciones en la naturaleza física y química del material genético y, en general, de las biomoléculas celulares, lo que garantiza la obtención de ácidos nucleicos de óptima calidad; no obstante, el uso de nitrógeno líquido durante periodos prolongados puede resultar costoso y laborioso, por lo que no es considerado como una opción para aquellos laboratorios cuyo presupuesto es reducido [9,10].

La desecación de muestras emplea varias estrategias que incluyen el uso de perlas de silicagel, la liofilización y el uso de sustancias químicas, entre otras, cuyo objetivo es la eliminación del agua en los especímenes para impedir la actividad enzimática que puede degradar los ácidos nucleicos. Este tipo de estrategias es empleado para la conservación de una amplia variedad de muestras y permite realizar la extracción del ADN sin un tratamiento previo de las mismas, es decir, extraerlo directamente, pero se corre el riesgo de que, en algunas ocasiones, durante el

proceso de desecación, la muestra se contamine con agentes ambientales [9,11]. Asimismo, se dispone de una gran diversidad de sustancias líquidas, como los alcoholes, los aldehídos y el dimetilsulfóxido (DMSO) que, entre otras, preservan adecuadamente las muestras durante largos periodos, pero pueden interferir en las condiciones óptimas para los análisis *in vitro* del material genético [7,12,13].

En la actualidad, se dispone, entre otras, de soluciones comerciales como el RNAlater® (Thermo Fisher Scientific, Massachusetts, Estados Unidos) y el LifeGuard™ Soil Preservation Solution (MO Bio laboratorios, Inc., California, Estados Unidos), que estabilizan las muestras y evitan la degradación del ADN y ARN desde el momento en que son sumergidas en la solución; además, los especímenes pueden ser almacenados a 4 °C durante una semana, a -20 °C durante un mes o a -80 °C para periodos de tiempo más prolongados [3].

Teniendo en cuenta que la conservación adecuada de muestras biológicas es necesaria para la obtención de material genético de buena calidad, el propósito de este estudio fue comparar tres métodos de preservación de biopsias obtenidas por colonoscopia en pacientes con cáncer colorrectal, y determinar la viabilidad de las muestras para análisis moleculares posteriores. Para el caso, en este estudio se analizó la preservación mediante el uso de dos soluciones comerciales RNAlater® y LifeGuard™ Soil Preservation Solution en comparación de la solución salina.

Materiales y métodos

Tipo y población de estudio

Se realizó, en una institución en la ciudad de Manizales (Colombia), un estudio de

tipo experimental, con biopsias tomadas por colonoscopia, a nueve pacientes con hallazgos compatibles con cáncer colorrectal, previa firma del consentimiento informado. Para ello, se tuvieron en cuenta los siguientes criterios de inclusión: pacientes con diagnóstico histológico de adenocarcinoma colorrectal y pacientes con cáncer colorrectal hereditario (poliposis adenomatosa familiar y cáncer colorrectal hereditario no polipósico); todos ellos provenientes del departamento de Caldas. Como criterios de exclusión se tuvieron los siguientes: pacientes con diagnóstico histológico de adenocarcinoma colorrectal que no hayan nacido en el departamento de Caldas.

Preservación y transporte de muestras

Se tomaron dos muestras por cuadrante de tejido neoplásico empleando un colonoscopio. El tamaño de las muestras fue entre 1 mm³ y 5 mm³; el número de estas dependió de la extensión de la lesión encontrada.

Las muestras se sumergieron en 300 µl del solvente en tubos eppendorf de 1,5 mL y se preservaron en tres soluciones: NaCl 40% p/v, RNAlater® (Thermo Fisher Scientific, Massachusetts, Estados Unidos) y LifeGuard™ Soil Preservation Solution (MO BIO laboratories Inc., California, Estados Unidos). Luego, fueron transportadas desde el sitio de acopio hasta el laboratorio de biología molecular de la Universidad de Manizales, en nevera a 4 °C y, posteriormente, almacenadas en nevera a -20 °C.

Extracción del ADN

Las biopsias se retiraron de cada uno de los solventes específicos y se les extrajo el ADN empleando el estuche UltraClean® Tissue &

Cells DNA Isolation (Mo Bio Laboratories, Inc.), siguiendo la metodología descrita por el fabricante. Para determinar la concentración del ADN extraído se tomó como referencia el ADN del bacteriófago Lambda a una concentración de 50 ng/μL, 100 ng/μL y 150 ng/μL, con el cual se estableció un patrón comparativo con las muestras de ADN total en geles de agarosa al 1% p/v, teñidos con el colorante Gel Red™ (Biotium, Inc., California, Estados Unidos) [14]. Una vez determinada la concentración del material genético se almacenó a -20 °C.

Amplificación por reacción en cadena de la polimerasa

Para verificar la calidad del ADN extraído se realizó un ensayo de amplificación mediante reacción en cadena de la polimerasa (PCR) de un fragmento de 494 pb correspondiente al exón 15 del gen supresor de tumor APC (del inglés, *Adenomatous Polyposis Coli*), utilizando un termociclador MultiGene™ Gradient Thermal Cycler (Labnet International, Inc., Nueva Jersey, Estados Unidos), de acuerdo a lo reportado por Wang y colaboradores (2004) [15].

Visualización de las muestras de ADN

Cada muestra de ADN (ADN genómico y ADN amplificado) se mezcló en una proporción 1:1 (V/V) muestra de ADN: tampón de carga con el GelRed™, las cuales fueron corridas en geles de agarosa al 1% (p/v) y posteriormente visualizadas en un transiluminador de luz ultravioleta Enduro™ GDS (Labnet).

Aspectos éticos

Este estudio se considera de riesgo mínimo de acuerdo al contenido de la resolución

8430 de 1993 del Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia [16]. Además, se respetaron los principios de autonomía, beneficencia y justicia de acuerdo con la declaración de Helsinki.

Resultados

Extracción y cuantificación de ADN

En el presente estudio no se incluyeron muestras preservadas en formol debido a los resultados insatisfactorios que se obtuvieron en los análisis preliminares de ADN de muestras preservadas en este compuesto orgánico, en los que se observó el ADN degradado y de mala calidad; además, debido a que las trazas de formol son inhibidores enzimáticos de la ADN polimerasa, lo que afecta los procesos de amplificación por la reacción en cadena de la polimerasa (datos no mostrados).

Se realizaron varios ensayos de extracción de ADN en diferentes tiempos después de recolectadas las muestras así: 24 horas, ocho días, quince días, un mes, seis meses, un año y dos años. Durante estos tiempos no se evidenció degradación del material genético en las soluciones estabilizadoras de ácidos nucleicos, RNAlater® y LifeGuard™ Soil Preservation Solution, mientras que en las biopsias preservadas en NaCl al 40%, se observó el material genético degradado a partir de los ocho días de recolección (véase **figura 1**).

Las muestras conservadas en los solventes estabilizadores de ácidos nucleicos, RNAlater® y LifeGuard™ Soil Preservation Solution (véase **figura 1A** y **1B**) presentaron un ADN de muy buena calidad y concentración, el cual osciló cerca de 100 ng/μL, en comparación con el ADN del bacteriófago lambda (véase **figura 1A** y **1B** carril 1-3), mientras que en las muestras

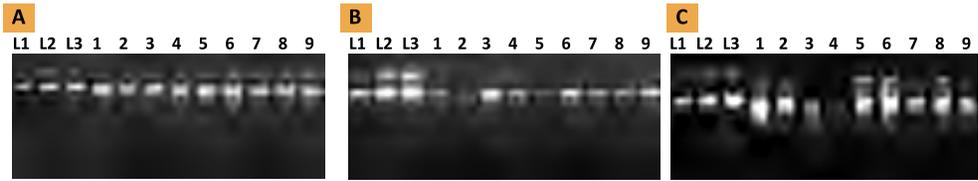


Figura 1. Gel de agarosa al 1%. A. Muestras de ADN total preservadas en el solvente LifeGuard™ Soil Preservation Solution. B. Muestras de ADN total preservadas en el solvente RNAlater®. C. Muestras de ADN total preservadas en NaCl-CTAB. L1, L2 y L3=ADN total del bacteriófago lambda a concentraciones de 50 ng/μL, 100 ng/ μL y 150 ng/ μL, respectivamente. 1-9=muestras de ADN total de las biopsias de tejido tumoral.

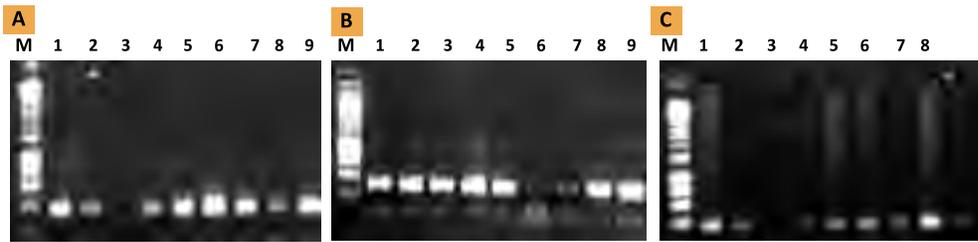


Figura 2. Gel de agarosa al 1% p/v. A. Fragmento amplificado de muestras preservadas en el solvente LifeGuard™ Soil Preservation Solution. B. Fragmento amplificado de muestras preservadas en el solvente RNAlater®. C. Fragmento amplificado de muestras preservadas en solución salina. M=marcador de peso molecular Hiper Ladder 1 Kb Plus (Bioline). 1-9=fragmentos amplificados de 494 bp asociado al exón 15 del gen APC.

conservadas en solución salina se observó el ADN moderadamente degradado y de concentración variable (véase **figura 1C**).

Amplificación por PCR del gen APC

Se obtuvo la amplificación de un fragmento de 494 pb del exón 15 del gen APC en el 88,9% (8/9) de las muestras preservadas en el solvente LifeGuard™ Soil Preservation Solution y en el 100% (9/9) de las muestras preservadas en el solvente RNAlater® (véase **figuras 2A** y **2B**), mientras que en el 100% (9/9) de las muestras preservadas en solución salina se observó un amplificado muy tenue (véase **figura 2C**), a la vez que se evidenció un barrido en el frente de corrido, indicativo de la presencia de ADN degradado (véase **figura 2C**; carriles 1, 5, 6 y 8).

Discusión

La preservación de biopsias obtenidas de pacientes sometidos a procedimientos quirúrgicos, o pruebas invasivas de diagnóstico, para la investigación molecular debe ser un aspecto fundamental en los laboratorios ya que la obtención de resultados confiables y reproducibles está relacionada con la cantidad y calidad del material genético proveniente de la muestra. Por lo anterior, en este estudio se compararon tres métodos de preservación de tejidos y se evaluó la calidad del ADN extraído por amplificación del gen supresor de tumores APC, cuya mutación ha sido reportada en más del 80% de los casos de cáncer colorrectal [17].

La solución salina en alta concentración se ha reportado como una alternativa para la

preservación de material genético debido a que desencadena un proceso de deshidratación celular que ocasiona desnaturalización de las proteínas, lo cual genera disminución en su actividad y, por lo tanto, se mantiene la integridad del ADN [9,18]. En el presente estudio se incluyeron biopsias en solución salina al 40% y se almacenaron a -20 °C. No obstante, se observó que las condiciones de almacenamiento empleadas no fueron eficientes dado que el ADN obtenido a los ocho días se encontraba degradado, lo cual se pudo deber al hecho de que a una célula incluida en una solución hiperosmótica y almacenada a temperaturas inferiores a los 0 °C se le altera su permeabilidad, lo que ocasiona la apertura de poros en la membrana a través de los cuales pueden ingresar cristales de agua que ocasionan daño en las organelas y en el material genético [19]. Por lo tanto, la solución salina puede ser empleada para la preservación de muestras biológicas si se almacenan a temperatura ambiente o si se les mezcla con otras sustancias como el dimetil sulfóxido o el bromuro de hexadeciltrimetilamonio (CTAB), que protejan la integridad del material genético a bajas temperaturas, tal como ha sido reportado por varios autores [7,12,13,20].

Las biopsias depositadas en la solución comercial RNALater® y almacenadas a -20 °C durante 24 meses se preservaron eficientemente, ya que se obtuvo ADN de óptima calidad que fue confirmado por la amplificación del gen *APC*. Varios autores han demostrado la eficiencia de la preservación del RNALater® para muestras de diferentes orígenes como microorganismos y tejidos vegetales, animales y humanos para estudios de genómica, transcriptómica y proteómica [3,21-23]; incluso, se han reportado estudios en los que se contrasta la eficiencia de conservación de esta solución con la de muestras embebidas en parafina o almace-

nadas en tampones de diferente naturaleza química, en los que se encontró que el RNALater® es más eficaz en la preservación del material genético, con la ventaja de que presenta niveles bajos de inhibición de la reacción en cadena de la polimerasa [24]. De igual manera se observó, que la calidad del ADN obtenido de aquellas biopsias incluidas en la solución LifeGuard™ y almacenadas bajo las condiciones mencionadas anteriormente, fue de buena calidad y apto para los procesos de amplificación. Teniendo en cuenta que el empleo de esta solución se ha reportado principalmente en la preservación de muestras ambientales para estudios de metagenómica [25-27], se convierte en una alternativa para la preservación de biopsias humanas que mantiene la integridad del ADN por periodos de hasta dos años, a una temperatura de -20 °C.

Conclusiones

De acuerdo con los resultados obtenidos en este estudio es posible concluir que las soluciones LifeGuard™ y RNALater® pueden ser empleadas en la preservación de tejidos humanos, específicamente biopsias tomadas por colonoscopia de 3-5 mm³, a temperaturas de -20 °C, por periodos hasta de dos años, lo que difiere con lo reportado por los fabricantes, quienes afirman que la solución conserva las muestras a -20 °C por periodos de solo un mes. En cuanto a la solución salina (NaCl 40%), esta puede ser usada para la conservación de biopsias por periodos cortos.

Agradecimientos

Los investigadores agradecen a la Fundación Luker y a la Universidad de Manizales (Colombia) por facilitar el recurso científico y físico para la ejecución del proyecto.

Bibliografía

1. Ferlay J, Soerjomataram I, Dikshit R, Eser S, Mathers C, Rebelo M, et al. Cancer incidence and mortality worldwide: sources, methods and major patterns in GLOBOCAN 2012. *Int J Cancer* 2015; 136: E359-386.
2. Harrison S, Benziger H. The molecular biology of colorectal carcinoma and its implications: a review. *Surgeon* 2011; 9: 200-210.
3. Sherker AR, Cherepanov V, Alvandi Z, Ramos R, Feld JJ. Optimal preservation of liver biopsy samples for downstream translational applications. *Hepatology* 2013; 7: 758-766.
4. Bustamante JA, Astudillo M, Jairo Pazos A, Bravo LE. Evaluación de dos métodos de extracción de ADN a partir de biopsias fijadas en formalina y embebidas en parafina en condiciones no óptimas. *Acta Biol Colomb* 2011; 16: 83-97.
5. Gilbert MT, Haselkorn T, Bunce M, Sanchez JJ, Lucas SB, Jewell LD, et al. The isolation of nucleic acids from fixed, paraffin-embedded tissues-which methods are useful when? *PLoS One* 2007; 2: e537.
6. Meza G, Ulloa JC, Uribe AM, Gutiérrez MF. Técnica no convencional de extracción de ADN a partir de tejido embebido en parafina para uso en la reacción en cadena de la polimerasa. *Rev UDCA Actual Divulg Cient* 2013; 16: 35-41.
7. Hleap JS, Cárdenas H, García-Vallejo F. Preservación no criogénica de tejido y extracción de ADN: una aplicación para peces cartilaginosos. *Pan-Am J Aquat Sci* 2009; 4: 545-555.
8. Michaud CL, Foran DR. Simplified field preservation of tissues for subsequent DNA analyses. *J Forensic Sci* 2011; 56: 846-852.
9. Nagy ZT. A hands-on overview of tissue preservation methods for molecular genetic analyses. *Org Divers Evol* 2010; 10: 91-105.
10. Lou JJ, Mirsadraei L, Sanchez DE, Wilson RW, Shabihkhani M, Lucey GM, et al. A review of room temperature storage of biospecimen tissue and nucleic acids for anatomic pathology laboratories and biorepositories. *Clin Biochem* 2014; 47: 267-273.
11. Caputo M, Bosio LA, Corach D. Long-term room temperature preservation of corpse soft tissue: an approach for tissue sample storage. *Investig Genet* 2011; 2: 17.
12. Dawson MN, Raskoff KA, Jacobs DK. Field preservation of marine invertebrate tissue for DNA analyses. *Mol Mar Biol Biotechnol* 1998; 7: 145-152.
13. Hosaka K, Uno K. Assessment of DNA quality in mushroom specimens: effect of drying temperature. *Bull Natl Mus Nat Sci, Ser B*, 2011; 37: 101-111.
14. Uribe-Echeverry PT, Herrera-Cañón JC, Orozco-Clavijo NJ, Betancur-Pérez JF. Uso alternativo del colorante Gel-red en la tinción de ácidos nucleicos. *Archivos de Medicina (Col)* 2013; 13: 160-166.
15. Wang JY, Hsieh JS, Chen CC, Tzou WS, Cheng TL, Chen FM, et al. Alterations of APC, c-met, and p53 genes in tumor tissue and serum of patients with gastric cancers. *J Surg Res* 2004; 120: 242-248.
16. República de Colombia, Ministerio de Salud y Protección Social. Resolución número 8430. 1993. Disponible: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/RESOLUCION-8430-DE-1993.PDF>. Consultado: feb 2017.
17. Arturo-Arias BL, García-Restrepo N, Uribe PT, Betancur JF. Cancer colorrectal: Una mirada clínica, genética y molecular. *Arch Med (Manizales)* 2013; 13: 208-219.
18. Ghaly AE, Dave D, Budge S, Brooks MS. Fish Spoilage Mechanisms and Preservation Techniques: Review. *Am J Appl Sci* 2010; 7: 859-877.
19. Mazur P. Freezing of living cells: mechanisms and implications. *Am J Physiol* 1984; 247: C125-142.
20. Rogstad SH. Saturated NaCl-CTAB Solution as a Means of Field Preservation of Leaves for DNA Analyses. *Taxon* 1992; 41: 701-708.
21. Chowdary D, Lathrop J, Skelton J, Curtin K, Briggs T, Zhang Y, et al. Prognostic gene expression signatures can be measured in tissues collected in RNAlater preservative. *J Mol Diagn* 2006; 8: 31-39.
22. Gray MA, Pratte ZA, Kellogg CA. Comparison of DNA preservation methods for environmental bacterial community samples. *FEMS Microbiol Ecol* 2013; 83: 468-477.
23. Sorensen A, Rahman E, Canela C, Gangitano D, Hughes-Stamm S. Preservation and rapid purification of DNA from decomposing human tissue samples. *Forensic Sci Int Genet* 2016; 25: 182-190.
24. Nechvatal JM, Ram JL, Basson MD, Namprachan P, Niec SR, Badsha KZ, et al. Fecal collection, ambient preservation, and DNA extraction for PCR amplification of bacterial and human markers from human feces. *J Microbiol Methods* 2008; 72: 124-132.
25. Dlott G, Maul JE, Buyer J, Yarwood S. Microbial rRNA:rDNA gene ratios may be unexpectedly low due to extracellular DNA preservation in soils. *J Microbiol Methods* 2015; 115: 112-120.
26. Reddy AP, Simmons CW, D'Haeseleer P, Khudyakov J, Burd H, Hadi M, et al. Discovery of microorganisms and enzymes involved in high-solids decomposition of rice straw using metagenomic analyses. *PLoS One* 2013; 8: e77985.
27. Tatangelo V, Franzetti A, Gandolfi I, Bestetti G, Ambrosini R. Effect of preservation method on the assessment of bacterial community structure in soil and water samples. *FEMS Microbiol Lett* 2014; 356: 32-38.

Introduction: Studies related to DNA analysis have set a standard for development in the basic sciences, and one of the requirements for obtaining good results is the quality of the genetic material extracted, together with the method used for the samples preservation. **Objective:** To compare three methods of preserving biopsies obtained by colonoscopy in patients with colorectal cancer, for purposes of use in molecular biology studies. **Materials and methods:** Biopsies by colonoscopy from nine patients with clinical diagnosis of colon cancer were taken and preserved in saline solution and two nucleic acids stabilizing solvents, RNAlater® y LifeGuard™ Soil Preservation Solution. The extraction of total DNA was carried out to the nine samples and the concentration and quality of the extracted DNA was verified. **Results:** DNA extraction at 24 hours, eight days, 15 days, one month, six months, one year and two years after sampling showed that the DNA from biopsies preserved in saline solution had low concentration and degraded at eight days. DNA from samples preserved in commercial stabilizing solutions had high concentration and good quality. This last one was verified by amplification of a DNA fragment associated to the APC gene by polymerase chain reaction. **Conclusions:** The LifeGuard™ solution as well as the RNAlater® can be used in transport and conservation of human tissues, and may be recommended for laboratories wishing to preserve specimens with different methods to paraffin-embedded specimen or that do not have highly efficient conservation methods such as cryogenics.

Keywords: Colorectal neoplasms, biopsy, tissue preservation, nucleic acids.



Escultor: Nelson Agustín Agudelo Torres

Nombre de la escultura: Gota de Vida

Material: Mármol del corregimiento de La Danta (Sonsón- Antioquia)

Lugar: Laboratorio Clínico Hematológico