

# Inmovilizador para cáncer de pene

**Janneth Carina Bastidas Pantoja**

Tecnóloga en Radiodiagnóstico y Radioterapia  
Universidad Mariana

**Luis Javier Narváez Narváez**

Magíster en Docencia Universitaria  
Universidad Mariana

## Resumen

**E**n este artículo se pretende determinar las especificaciones técnicas en la construcción de un accesorio de inmovilización para tratar el cáncer de pene durante el procedimiento de radioterapia externa, especificando propiedades como: ajuste anatómico, reproducibilidad del tratamiento, homogenización de la dosis, limitación del movimiento en el tratamiento. Además, se describirá los elementos característicos que constituyen al inmovilizador: material de elaboración y sus dimensiones. Todo en beneficio de lograr comodidad, satisfacción, efectividad y eficacia en relación con los resultados para beneficio del paciente con esta patología.

**Palabras clave:** ajuste anatómico, cáncer de pene, inmovilizador, radioterapia, reproducibilidad.

## Introducción

Actualmente, el tema relacionado con inmovilización para tratar cáncer de pene es de gran interés en el ámbito internacional; sin embargo, a nivel nacional, los estudios relacionados con este, son escasos. De ahí, la importancia de trabajar en este proyecto, el cual busca estudiar las especificaciones técnicas en la construcción de un accesorio de inmovilización para tratar el cáncer de pene durante el procedimiento de radioterapia externa, en pacientes que padecen esta patología en el Instituto Cancerológico de Nariño. La orientación de éste proyecto fue dada por los siguientes objetivos, los cuales guiaron todo el proceso: identificar los materiales adecuados para la elaboración del dispositivo de inmovilización que permita la transmisión de la radiación, verificar el ajuste anatómico correcto para lograr la comodidad y seguridad del paciente y finalmente, evaluar los beneficios del inmovilizador mediante su desempeño con el fin de apreciar y garantizar su funcionalidad. A raíz de lo anterior, es importante, pertinente y necesario realizar investigaciones que permitan una relación coherente de beneficio mutuo entre los tratamientos oncológicos con la realización de inmovilizadores en beneficio de los pacientes con patologías que necesitan de esta articulación.

Respecto a su utilidad, los resultados logrados en este ejercicio investigativo servirán como fundamento o apoyo para posteriores estudios, ya sea para replantearse o reflexionar sobre sus especificaciones técnicas en la construcción del accesorio, de este

modo lograr un mejor desempeño y eficacia en los resultados de su aplicación, y optimización del tratamiento.

## Metodología

Esta investigación es de suma importancia, ya que no existe en la ciudad de San Juan de Pasto este tipo de accesorios para inmovilizar este órgano viril en el tratamiento de cáncer de pene. El estudio se desarrolló teniendo en cuenta los registros de las historias clínicas a tres (3) pacientes que presentaron esta patología, para ello, fueron realizadas las pruebas correspondientes con dos (2) de ellos y con el tercero se llevó a cabo la prueba final. Las historias fueron suministradas, tanto por el médico radioncólogo, como por el personal involucrado en el proceso. Posteriormente, se construyó el prototipo que se aplicó a pacientes sanos, para comprobar su funcionalidad y efectividad. Esto permitió realizar ajustes en el prototipo para su aplicación en pacientes con la patología.

La metodología utilizada en la investigación se basó en un paradigma cuantitativo, por cuanto se buscó las causas reales que generaban la aplicación o no del inmovilizador. El enfoque fue empírico analítico, dado que los datos fueron obtenidos de la experiencia e interacción diaria del tecnólogo de radioterapia con los pacientes con cáncer de pene; su diseño fue no experimental, porque la muestra no se la hizo al azar, el paciente ya estaba elegido antes de la aplicación del inmovilizador, era una situación que previamente existía, ajena al control directo del investigador (Hernández, Fernández y Baptista, 2006). Su estudio fue longitudinal de panel, ya que el interés de la investigación fue hacer mediciones en la aplicación del dispositivo en todos los tiempos o momentos (Hernández et al., 2006). Entre las variaciones a través del tiempo, están: limitación del órgano viril, irradiación a tejidos adyacentes sanos, homogeneizar la dosis, esto permitió hacer inferencias respecto al cambio, sus determinantes y consecuencias al utilizar el inmovilizador, describiendo, analizando e interpretando los datos obtenidos, en términos claros y precisos obtenidos por el instrumento de recolección de información. Además, se detalló las causas por las cuales se llevó a cabo el desarrollo del inmovilizador.

El procedimiento de la investigación se realizó en tres etapas:

- **Primera etapa:** revisión bibliográfica para constituir un referente teórico que posibilitó elaborar el instrumento de recolección de información (encuesta); esto a su vez, condujo a adelantar un trabajo de campo en el que se entró en contacto con los tecnólogos y oncólogo del Instituto Cancerológico de Nariño.
- **Segunda etapa:** se utilizó el instrumento de recolección de información, verificando su validez y confiabilidad a nivel metodológico; luego de su aplicación se inició el proceso de sistematización en gráficos estadísticos. También, se confeccionó el diseño o prototipo del inmovilizador de pene, en un material experimental (madera), teniendo en cuenta la anatomía del paciente, teniendo en cuenta su adaptación y

ajuste adecuado, mediante pruebas con pacientes sanos que permitieron hacer las correcciones pertinentes, hasta que el dispositivo brindará la comodidad y estabilidad adecuada para la aplicación de la dosis de radiación exacta en el lugar del tumor, de tal manera que el tratamiento sea reproducido de acuerdo a la planeación realizada, antes de utilizar el material en el cual se lo iba a realizar.

- **Tercera etapa:** se analizó e interpretó la información obtenida de la aplicación del instrumento de recolección. El número de tecnólogos tomados en el estudio correspondió a tres (3) y a un radioncólogo (1) (ver Tabla 1), a quienes se les aplicó la encuesta dividida en tres secciones: la primera correspondiente a siete ítems relacionados con el ajuste anatómico; la segunda compuesta por 3 ítems, que abarcaban los aspectos de transmisión de la radiación; y la tercera por ocho ítems, donde se trataba de evaluar los beneficios del inmovilizador.

De igual forma, para el desarrollo de la investigación se contó con unos criterios de inclusión: pacientes con cáncer de pene, tecnólogo de radioterapia titulado, radioncólogo, se excluyó a todos los pacientes que padecían cáncer de pene, pero que al momento de la investigación no fueron tratados con radioterapia, ni tuvieron relación con el Instituto Cancerológico de Nariño, también médicos radioncólogos y tecnólogos que no participaron en el proceso.

Tabla 1. Número de pacientes, tecnólogos y radioncólogos del Instituto Cancerológico de Nariño

	Número
Pacientes	1
Tecnólogos de radioterapia titulados	3
Radioncólogos	1

Fuente: La presente investigación, 2015.

### Resultados

En primera instancia es conveniente contextualizar ¿qué es cáncer de pene?; Medina et al. (2010), lo definen como:

El proceso proliferativo y desordenado de las células epiteliales escamosas del pene. Para fines prácticos, los tumores del pene se desarrollan frecuentemente a partir de la piel que lo recubre y del tejido que recubre al glande. (p. 283).

El cáncer de pene, es una patología relativamente poco frecuente. La máxima incidencia se encuentra en la sexta y séptima década de la vida. (...). Existen ciertas condiciones asociadas que han sido implicadas como factores causales, que incluyen falta de circuncisión, procesos inflamatorios crónicos, [el tabaquismo] y la exposición al virus del papiloma humano. (...). Se analiza las nuevas modalidades diagnósticas y terapéuticas que se emplea para una mejor identificación de los pacientes, que pueden beneficiarse con los tratamientos menos invasivos. (p. 282).

La cirugía paliativa puede considerarse para controlar la lesión del pene local y aún para prevenir necrosis, infección y hemorragia que pueden resultar del descuido de una adenopatía regional. El papel de la radioterapia (RT), en sus distintas formas (braquiterapia, radioterapia externa), en el tratamiento del tumor primario es una alternativa válida, que preserva el pene y su función sexual. Aun en pacientes con indicación quirúrgica que por motivos clínicos o personales rechazan la cirugía, la RT es una opción de tratamiento, mediante la ayuda y utilización de mecanismos que contribuyan a inmovilizar de manera correcta el miembro viril. La radioterapia es un tratamiento que se aplica en el lugar exacto de ubicación del tumor cancerígeno, el cual utiliza rayos de alta energía, cuyo objetivo es destruir las células tumorales, este tratamiento de acuerdo al tipo y tamaño del cáncer es suministrado en dosis diarias por un periodo determinado de tiempo, procurando proteger tejido sano adyacente. Para llevar a cabo el tratamiento de radioterapia es importante tener en cuenta la reproducibilidad del tratamiento, la cual está dada por la inmovilización del paciente en procura de proporcionar dosis exactas al tumor, esto determinará el éxito del tratamiento radioterapéutico. Cuando se habla de reproducibilidad del tratamiento, quiere decir que de acuerdo a la planificación realizada para suministrar las dosis de radiación al tumor, ésta se proporcione diariamente en el lugar exacto, lo cual puede ser posible si el paciente tratado permanece en la misma posición, esto resulta difícil, si no se cuenta con la ayuda de un inmovilizador apropiado para la zona a tratar. La adecuación de estos elementos permitirá que se irradie en la zona específica y no otras zonas que podrían verse afectadas por la radiación mediante la utilización de elementos artesanales (gasas, esparadrapo, baja lenguas, cubo de cera o perspex y tubos plásticos). Es por ello que se realizó una investigación, junto con el equipo de docentes, radioncólogo y estudiantes del programa de Tecnología Radiodiagnóstico y Radioterapia de la Universidad Mariana, de corte cuantitativo y tipo no experimental, que permitiera resolver de manera práctica éste problema, el cual se lo formuló de la siguiente manera: ¿cuáles son las especificaciones técnicas en la construcción de un accesorio de inmovilización para tratar cáncer de pene, durante el procedimiento de radioterapia externa en pacientes que padecen esta patología en el Instituto Cancerológico de Nariño?, que es sentida por una minoría de la población, tal como se comentó en la estadística anterior, pero que resulta de un beneficio invaluable para las personas que tienen éste tipo de patología, al igual que para los profesionales de la salud que realizan el tratamiento, ya que busca la inmovilización del pene para poder obtener un óptimo resultado al efectuar el procedimiento de radioterapia externa.

El tratamiento radioterapéutico de cáncer de pene junto al dispositivo fue aplicado en un paciente con esta patología en un equipo de Cobalto 60, obteniendo resultados satisfactorios, tanto en la dosis suministrada, como en la aplicación del inmovilizador.

Dicho inmovilizador fue elaborado en acrílico, material radiotransparente, que permite el paso de la radiación ionizante, consta de dos alerones que se adaptan anatómicamente al paciente, brindando un ajuste adecuado a los muslos, lo cual proporciona estabilidad al inmovilizador. Consta además de un cubo en cuyo centro tiene un orificio donde se introduce el pene para inmovilizarlo. El cubo contiene dos tapones los cuales se retiran para poder agregar o cambiar el agua contenida en este recipiente, esto con el fin de homogenizar la dosis, de tal manera que la radiación se distribuya uniformemente en toda la zona tumoral. (Ver Figura 1).

Las medidas del dispositivo inmovilizador de pene son las siguientes: el orificio para la fijación del pene es de 4.5 cm de diámetro, el cubo tiene de arista 8 cm y en su totalidad tiene de largo 30 cm. (Ver Figura 2). Para permitir mayor inmovilidad del pene se hace uso de bolus de parafina, en casos que se requiera proporcionar una mayor estabilidad debida al espesor del órgano, sin que el tratamiento pueda verse afectado.

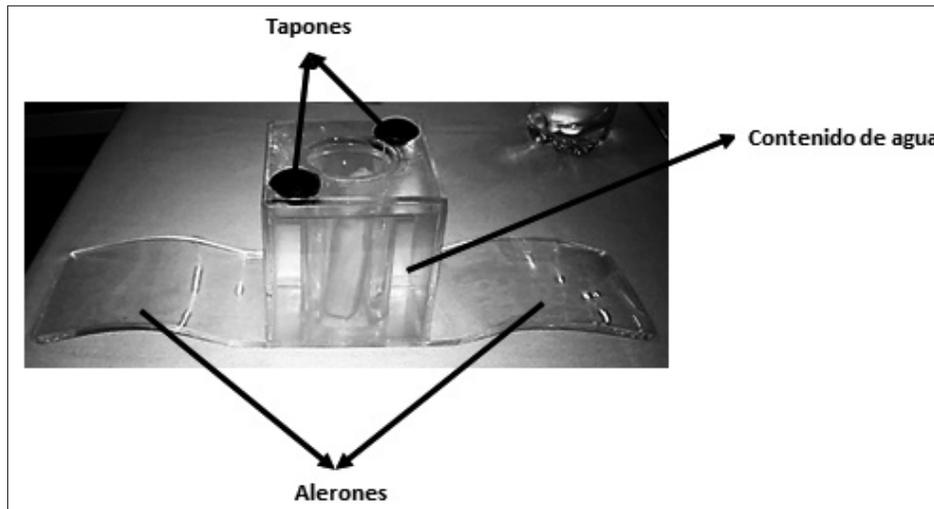


Figura 1. Partes del inmovilizador para cáncer de pene.  
Fuente: Carina Bastidas. 2015

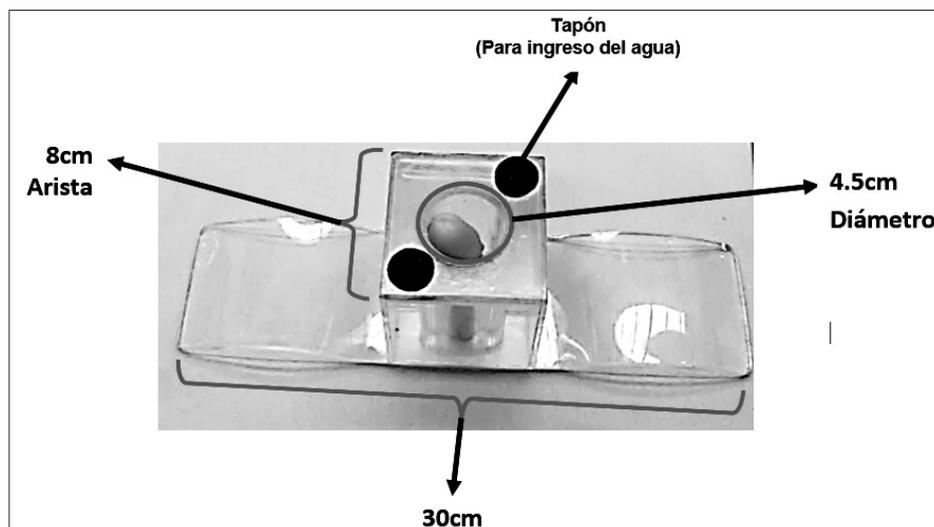


Figura 2. Medidas del inmovilizador para cáncer de pene.  
Fuente: Carina Bastidas. 2015

## Propiedades del inmovilizador.

- Ajuste anatómico: se adapta anatómicamente al paciente.
- Reproducibilidad del tratamiento: permite la replicación del tratamiento en el tiempo que se estime necesario.
- Homogenización de la dosis: distribución de dosis de manera uniforme.
- Limitación del movimiento: proporciona estabilidad al órgano.

Luego de esta aproximación descriptiva del estudio, es conveniente ahondar en la aplicación, análisis y sistematización de los resultados obtenidos.

Los primeros 7 ítems de la encuesta que daban información relacionada con el ajuste anatómico arrojaron como producto, un total de 28 respuestas, dadas por los 3 tecnólogos y el médico radioncólogo, lo que permitió después de realizar un análisis estadístico individual hacer uno global, por lo que se pudo concluir que de las respuestas, 13 afirman que siempre, equivalente a un 46,4 %, es decir, que el ajuste anatómico aplica al objeto construido, para que se adapte o se ajuste perfectamente al cuerpo humano o alguna de sus partes, y así brindar una mejor sujeción evitando el movimiento voluntario e involuntario.

Esta característica desempeña hoy en día un papel importante y principal en los tratamientos de radioterapia externa, ya que se requiere que la estructura que se va a irradiar, aquella que posee la lesión de células malignas esté completamente inmóvil, para que el resultado del tratamiento sea efectivo. A partir de los inconvenientes que se presentan por el movimiento surgen los sistemas de inmovilización, los cuales ayudan a mantener inmóvil alguna de sus estructuras anatómicas, durante la planificación y el tratamiento de radioterapia externa, de esta manera se logra conseguir un máximo de reproducibilidad. Estos sistemas a la vez deben ser apropiados para cada zona anatómica, cómodos, seguros y que no modifique el campo a tratar.

Las estructuras anatómicas del ser humano son complejas, de diversas morfologías, por ello, es necesario que todo dispositivo creado para prestar la utilidad de impedir el movimiento, debe tener semejanzas y formas que tengan similitud a las estructuras para las cuales ha sido fabricado. Con esto se obtendrá buenos resultados y eliminación de la gran limitación, en este caso el movimiento.

De otra parte, en cuanto a las características del material se concluyó que el 100 % del personal encuestado concuerda y está conforme con el material del dispositivo inmovilizador, ya que el acrílico posee características de transmisión de la radiación (rayos gamma) requeridas en los dispositivos utilizados en tratamientos de radioterapia externa. Teniendo en cuenta que, la emisión continua de energía radiante por un cuerpo o fuente se denomina radiación, no obstante, esta energía radiante también puede ser reflejada o desviada por algún tipo de cuerpo o elemento. Esta

energía radiante se desplaza en forma de ondas electromagnéticas como las ondas infrarrojas, la luz visible, rayos x y rayos gamma; siendo estos últimos, los utilizados en los tratamientos de radioterapia externa para destruir las células cancerígenas.

La radiotransmisión es una característica esencial de dispositivos inmovilizadores, los cuales permiten el paso de esta energía sin ningún tipo de barrera; por lo tanto, al no afectar el paso de la radiación se obtendrá buenos resultados durante los tratamientos de radioterapia externa. Esta característica fundamental en los inmovilizadores de radioterapia y que distintos materiales son privilegiados en poseerla, hace que hoy en día se aproveche esa propiedad y se pueda realizar diversos dispositivos diseñados para los diferentes tipos de tratamientos de radioterapia que existen, contribuyendo de una manera positiva al mejoramiento de la salud de la población.

En cuanto a los beneficios del inmovilizador en su desempeño y funcionalidad, el 78,1 % opinan que casi siempre el dispositivo cumple con tal fin. Catalogan a los beneficios como un bien recibido experimentado por quien los recibe, en busca de su mejoría. Los beneficios prestados, para el caso del dispositivo inmovilizador, son: proporcionar seguridad, comodidad, ajuste anatómico, entre otros; lo anterior, va a producir eficacia en los tratamientos, lo cual se verá reflejado en las condiciones saludables de las personas que son sometidas a cierto tipo de terapias con radiaciones.

Todos los dispositivos que cumplen con las características necesarias previstas en radioterapia aportarán beneficios positivos en el desarrollo de cada tratamiento, siendo en gran medida los mayores ganadores los pacientes, mejorando así la calidad de vida de cada uno de ellos.

La importancia de estos dispositivos de inmovilización radica en que cumplan con cada estándar que se requiere en esta área médica tan compleja, la cual utiliza radiaciones ionizantes para la cura de patologías, como lo es el cáncer de pene.

## Discusión

"La incidencia del cáncer de pene se ve incrementada en aquellos varones con efectos de fimosis (estrechez de la abertura del prepucio que impide descubrir el glande total o parcialmente), con escasa higiene y bajo nivel sociocultural" (Bañon et al., 2000, p. 693), por ello, la recomendación inicial para contrarrestar tales efectos es la circuncisión antes de la radioterapia.

El tratamiento más eficaz del cáncer de pene es quirúrgico, según un estudio descriptivo retrospectivo de Di Capua et al. (2009), el estudio se realizó desde 1992 hasta el 2007, en el que se incluyó 47 pacientes con diagnóstico de cáncer de pene, los datos fueron recogidos de la historia clínica de cada paciente, se analizó los factores de riesgo, síntomas, procedimientos diagnósticos, tratamiento, y evolución; además, se realizó a cada paciente un examen físico, radiografía de tórax, tomografía computarizada abdomino-pélvica (TC) y prueba de calcio en sangre. De los cuales 27 casos (57 %) a los que se les realizó calcio en sangre

al momento del diagnóstico, encontraron hipercalcemia en 8 pacientes (30 %). El tratamiento fue quirúrgico en la mayoría (95 %), siendo la técnica más empleada la penectomía parcial en 25 casos (53 %), reservando la quimioterapia y radioterapia para adyuvancia o terapia de rescate o el empleo de radioterapia preoperatoria (Di Capua et al., 2009). Por ello, el programa de Tecnología en Radiodiagnóstico y Radioterapia de la Universidad Mariana diseñó y adaptó un inmovilizador que contribuirá significativamente en el abordaje terapéutico y experiencia que pueda tener el radioncólogo junto a la tecnología disponible para contribuir al tratamiento y cura de esta enfermedad.

La radioterapia debería ser usada como tratamiento sustitutivo de la cirugía en aquellos pacientes que rechacen cualquier tratamiento quirúrgico (Bañon et al., 2000), no se debe pasar por alto que el coste emocional para la paciente resulta elevadísimo (González, Ordoñez, Feliu, Zamora y Espinoza, 2007), ya que deteriora su calidad de vida. Teniendo en cuenta lo anterior, se considera que la radioterapia como opción de tratamiento para los pacientes con esta patología proporciona alternativas de tipo curativo en casos de tumores en etapas iniciales y alternativas de tipo paliativo en los tumores en estadios avanzados y todo en pro de mejorar su calidad de vida. Pensando en la necesidad de mejorar la aplicabilidad de este tratamiento, el inmovilizador para tratar el cáncer de pene contribuirá a brindar la estabilidad idónea en la distribución de la dosis en el lugar exacto del tumor evitando movimientos voluntarios e involuntarios que podrían llegar a afectar el tratamiento.

Para Solsona, Algaba y Horenblas (2004), la radioterapia externa produce una tasa de respuesta completa de 56 %, es decir, tal como lo manifiestan González y González (2011), dicho "cáncer es una enfermedad radiocurable. El papel de la Radioterapia (RT), en sus distintas formas (braquiterapia, plesioterapia, radioterapia externa) en el tratamiento del tumor primario es una alternativa válida, permitiendo preservar el pene y su función sexual" (p. 351). Razones más que justas para utilizar y probar el inmovilizador, como se lo hizo en el Instituto Cancerológico de Nariño, con resultados satisfactorios dada la experiencia del radioncólogo, necesaria para este tipo de tratamientos. La tecnología en el campo RT, las nuevas técnicas de imagen, los equipos modernos hacen que la RT administrada de manera adyuvante sea una opción para mejorar el control local y la supervivencia en este grupo de pacientes, y por supuesto la creatividad y estudio de las personas que intervinieron en la construcción del inmovilizador con las características anteriormente mencionadas.

### Conclusiones

El dispositivo de inmovilización utilizado en el tratamiento de radioterapia externa cumple con las tres variables de funcionalidad: material radio transmisible, ajuste anatómico-confort y seguridad en el paciente.

El estudio se definió en un año, lo cual generó una población muy limitada para su aplicación, debido a que la patología no es muy frecuente en éste contexto. Así mismo, se considera que la investigación realizada, a pesar de sus limitaciones, puede constituir un modelo de intervención para otros pacientes que tengan esta patología.

Por otra parte, la investigación realizada puede constituir un punto de partida para investigaciones más amplias que traten de mejorar el inmovilizador, donde opten o utilicen otros materiales para su elaboración, dispositivos de aplicación física (sistemas al vacío), al igual que la posibilidad de su aplicación con una nueva tecnología, como lo es el acelerador lineal, el cual es un equipo de alta tecnología dispuesto para los tratamientos radioterapéuticos con mayor exactitud en la dosis y lesión tumoral, que protege los órganos y tejidos circundantes.

La efectividad del inmovilizador depende en gran medida del tratamiento que el médico o especialista en este tipo de patologías haga a sus pacientes, por cuanto el inmovilizador se convierte en el facilitador del tratamiento.

### Referencias

- Bañon, V., Nicolás, J., Valdelvira, P., Server, G., García, J., Guardiola, A., ... Pérez, M. (2000). Carcinoma Escamoso de Pene. *Archivos Españoles de Urología*, 53(8), 693-699.
- Di Capua, C., Lujan, S., Morales, G., Budía, A., Pontones, J., Jiménez, J. (2009). Cáncer de pene. Nuestra experiencia en 15 años. *Actas Urológicas Españolas*, 33(2), 143-148.
- González, M. y González, C. (2011). Cáncer de Pene: ¿Hay indicaciones actuales de radioterapia? Revisión desde la perspectiva de oncología radioterápica. *Archivos Españoles de Urología*, 64(4), 351-362.
- González, M., Ordoñez, A., Feliu, J., Zamora, P. y Espinoza, E. (2007). *Tratado de Medicina Paliativa y tratamiento de soporte del paciente con cáncer* (2<sup>da</sup>. ed.). Buenos Aires: Edición Médica Panamericana.
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2006). *Metodología de la Investigación* (4<sup>ta</sup>. ed.). México: McGraw Hill Interamericana.
- Medina, E., Ibáñez, A., Martínez, R., Barra, R., Quezada, I., Pérez, J. y Pérez, R. (2010). Cáncer de pene. Revisión de las características clínico-patológicas. *Gaceta Mexicana de Oncología*, 9(6), 282-296.
- Solsona, E., Algaba, F., y Horenblas, S. (2004). Guías de la Asociación Europea de Urología sobre el Cáncer de Pene [Resumen objetivo]. Recuperado de <http://www.bago.com/BagoArg/Biblio/urologweb234.htm>