

## VI Congreso Internacional de Informática en Salud

### Título: TÉCNICA DE CATETERISMO VESICAL

#### **Autores**

Lloyne Concepción Velarde  
Gabriel Perdomo González  
Rolando Hernández Lazo

#### **Datos de los autores**

Lloyne Concepción Velarde,  
[llosiris@infomed.sld.cu](mailto:llosiris@infomed.sld.cu)  
Clínica Central Cira García.  
Calle 20 No. 4101 Esq. a Ave. 41, Playa,  
Ciudad de La Habana, Cuba.

Gabriel Perdomo González,  
Doctor en Ciencias Médicas  
Especialista de 2do grado en Medicina Interna  
Profesor Auxiliar del ISCM-H  
[gperdomo@infomed.sld.cu](mailto:gperdomo@infomed.sld.cu)  
Faculta de Ciencias Médicas Manuel Fajardo, Plaza,  
Ciudad de La Habana,  
Cuba.

Rolando Hernández Lazo.  
Principal de Instructor para la asignatura de Informática  
Dpto de Bioestadística de la Facultad de Ciencias Médicas "Enrique Cabrera"..  
Metodólogo Nacional de Informática.  
CENAPET "Centro Nacional de Perfeccionamiento Técnico y Profesional de la  
Salud. Dr. Fermín Valdés Domínguez"  
**e-mail:** [rolando.hdez@infomed.sld.cu](mailto:rolando.hdez@infomed.sld.cu)

#### **Resumen:**

Se diseñó un software educativo de tipo tutorial denominado "Técnica de cateterismo vesical", con el fin de apoyar la enseñanza de este procedimiento a los estudiantes de la licenciatura y del técnico medio en enfermería; para ello, primero se realizó una revisión extensa de la bibliografía, tanto lo referente a Informática Educativa, Tecnologías de la Información y las Comunicaciones y Tecnología Multimedia, como lo publicado en formato electrónico para apoyar la docencia en enfermería, en especial, lo publicado sobre el tema, para conocer el estado del arte; se confeccionó el guión interactivo para el diseño y se optimizaron y editaron todas las fotografías realizadas, de las que se obtuvo, en formato JPG, un total de 106 imágenes inéditas, que ilustran paso a paso el procedimiento del cateterismo vesical, de la colocación de guantes estériles y de los dos tipos de lavados de manos (que también se ilustran con dos

minivideos realizados); se confeccionó además, una animación para describir gráficamente la trayectoria interna de la sonda por la uretra masculina, en un corte sagital; los medios se organizaron y compilaron de acuerdo al diseño, en formato HTML y con el editor Macromedia Dreamweaver MX 2004 versión 7.0, para obtener una obra multimedia ejecutable soportada en CD-ROM, que fue evaluada satisfactoriamente, desde el punto de vista conceptual, técnico y pedagógico por un grupo de expertos. Se establecen conclusiones y se sugieren recomendaciones.

Palabras clave: - Cateterismo vesical - Catéter -Sonda - Informática Educativa - Proceso de enseñanza - Software educativo.

**Abstract:**

Tutorial educative software was designed and denominated "Bladder Catheter's techniques", with the purpose to support the teachings in these procedures to Licentiate and Technician's nursery students. Therefore, firstly we revise extensively the bibliography on the topic regarding those referred to Educative Informatics, Information Technologies, Communications and Multimedia technologies, as well as the published articles in electronic format to support teachings in Nursery. To know the state of the art, we made an interactive draft for the design and we obtained in JPG format, a total of 106 exclusive images, which illustrate step by step the bladder catheter's procedure, of the placement of sterile gloves and the two types of hand wash (illustrated by two minivideos) . An animation was also made to graphically describe the internal trajectory of the catheter trough the male's urethra in a sagital view, the media were compiled and organized according to the design in HTML format with Macromedia Dreamweaver editor MX 2004 version 7.0 to obtain an executable multimedia work supported in CD Rom, which was pleasantly evaluated from the conceptual, technical and pedagogic point of view by a group of experts. Conclusions were recognized and we suggested recommendations.

Key words: Bladder catheter's, catheter, Line, Educative Informatics, Teaching process, Educative software.

## **Introducción**

La informática, aplicada a los sistemas de enseñanza en la especialidad de Enfermería; debe facilitar que los alumnos gestionen los conocimientos, teniendo en cuenta los elementos didácticos que contribuyan a que el estudiante logre representar el dinamismo de los procedimientos de enfermería, que se practican en el desempeño profesional del enfermero. Este personal debe ser competente y tener un desempeño óptimo cuando se enfrente al paciente, por lo que, con el empleo de las tecnologías de la información y las comunicaciones, en especial la tecnología multimedia, podemos contribuir al perfeccionamiento referido con anterioridad. Una de las técnicas básicas, que es objeto de estudio en la carrera de licenciatura en enfermería, y que se emplea en el escenario asistencial; es el cateterismo vesical.

Esta técnica exige una elevada preparación para su correcta ejecución. La misma se realiza con frecuencia en las salas de urología, en los salones de operaciones, en las salas de atención al paciente grave (que incluyen las de los servicios de urgencia) y con menos frecuencia, en las salas de medicina y cirugía.

La técnica del cateterismo vesical se imparte en el primer año de enfermería, en el programa “Fundamentos Básicos de Enfermería II”, en la unidad I “Necesidades Básicas durante el ciclo de la vida“, acápite 1.4 “Necesidad de eliminación urinaria”, uno de los seis acápites a los que en su conjunto se le dedican 26 horas de conferencias, 14 de prácticas de laboratorio y 4 horas de seminario taller 1, lo que a nuestro criterio es insuficiente, ya que al cateterismo vesical se le dedica menos de la quinta parte de estas horas.

Los alumnos de enfermería realizan el entrenamiento de estas técnicas en el laboratorio, con maniqués o maquetas anatómicas del sistema urogenital. Por otra parte, durante la práctica de laboratorio es necesario explicar teóricamente la técnica paso a paso, por lo que no todos los alumnos realizan el procedimiento durante esta actividad, por cuestiones de tiempo y, además; durante esta etapa, el estudiante casi nunca tiene la posibilidad de realizarlo con pacientes. Con estos elementos estamos en condiciones de enunciar el problema científico:

“Los estudiantes de enfermería no desarrollan la habilidad para realizar el cateterismo vesical en el tiempo destinado para ello, de acuerdo con lo planteado en el programa de la asignatura que la imparte”.

Consideramos que los alumnos y los profesores obtendrían un producto informático donde se muestre o ilustre el procedimiento del cateterismo vesical paso a paso; el cual sería un medio de enseñanza auxiliar que pudiese contribuir a desarrollar el aprendizaje de esta técnica.

Este producto también se convertiría en un valioso material de consulta para los estudiantes y podría ser utilizado además, por otras personas interesadas en la temática, en especial, los alumnos de otras carreras de ciencias de la salud que incluyan en su diseño, lecciones de procedimientos terapéuticos.

De acuerdo con todas estas consideraciones nos trazamos los siguientes objetivos:

## **Objetivo general:**

Confeccionar un software educativo sobre la técnica de Cateterismo Vesical, para apoyar su aprendizaje.

## **Objetivos específicos:**

- Seleccionar el tipo más adecuado de software educativo.
- Diseñar el software seleccionado, para su ulterior creación.
- Evaluar, por criterio de expertos, la seguridad de la aplicación confeccionada.

Tomando en consideración los aspectos relacionados con entornos de aprendizaje basados en Web, éstos sirven de base para ser incluidos en nuestro trabajo, o sea, expresar nuestro producto en un material multimedia.

## **Metodología**

### **1 Revisión de la bibliografía sobre el tema.**

Se realizó revisión de materiales impresos que tratan la temática: “Procedimientos de enfermería”, para seleccionar el texto que más se ajustara a nuestro contexto. Se revisó además, el programa de la asignatura Enfermería Médico Quirúrgica: “Fundamentos Básicos de Enfermería II”, las orientaciones metodológicas y los temas correspondientes al cateterismo vesical, tanto en ésta, su literatura básica; como en la literatura de consulta que dispone la asignatura; para delimitar los contenidos a reflejar en el software y definir la estrategia pedagógica a seguir. Se actualizó la información acerca de las herramientas a utilizar, para seleccionar las más adecuadas a nuestros propósitos.<sup>1</sup>

### **2 Selección del tipo de software educativo a realizar**

Cuando nos dedicamos a la selección de qué tipo de software íbamos a realizar se revisaron las características de cada uno, se analizaron sus ventajas y desventajas y así, hallar el que resultara idóneo para cumplir los objetivos que nos trazamos.

#### *El Tutorial*

Los tutoriales guían el aprendizaje de los estudiantes en una secuencia lógica, brindando una información previa; favorecen la ejecución de prácticas que pueden o no, ser repetitivas. También permite que se adquieran o consoliden conocimientos y habilidades. En su concepción combina imágenes, sonidos, videos y animaciones, elementos que incrementan la retención en la memoria. Con el mismo, el estudiante se puede autoevaluar mediante preguntas interactivas y reciben una retroalimentación.

Además, no necesariamente tiene que tener información del tema en cuestión, pues se supone que la adquiera a través del mismo. El estudiante, al no tener que revisarlo en un límite de tiempo, puede repasarlo las veces que sean necesarias. El profesor dispone de más tiempo y puede dedicar ahora una parte de éste a la atención individual de los alumnos con dificultades.

Después de analizar las características del tutorial, lo escogimos como tipo de software a realizar, pues creemos que le da la posibilidad al estudiante de adquirir la información previa necesaria para desempeñar la habilidad correctamente.

### **3 Selección del contenido.**

Los textos de la obra fueron obtenidos por la experiencia de un grupo de expertos en la enseñanza de la asignatura Enfermería Médico Quirúrgica, ubicados en el texto “Manual de Procedimientos de Enfermería” de la Lic. Amparo Magaly Castro Torres.<sup>2</sup>

### **4 Digitalización de las imágenes.**

Las imágenes se tomaron con una cámara digital Olympus Fe – 115 de 5.0 Megapixel (millones de Pixels). Estas fueron transferidas a una computadora IBM Think Pad, Intel® Celeron™ CPU 1066 MHz, 378 MB RAM, utilizando el programa Olympus Master versión 1.41.

### **5 Selección de las imágenes utilizadas.**

Para la selección de las imágenes se tuvieron en cuenta los requisitos siguientes:

- Balance entre brillo y contraste de la imagen.
- Que mostraran el procedimiento por pasos, de forma fiable.
- Que el paso del procedimiento descrito estuviera enfocado en el centro de la imagen.
- No permitir que se visualizaran la cara o marcas que pudieran identificar el sujeto o paciente fotografiado.
- Que las imágenes estuviesen en correspondencia con los principios científicos y éticos de enfermería.

### **6 Selección de la herramienta de autor para confeccionar el producto.**

Los aspectos más importantes que intervinieron en la selección fueron: que debía usar el lenguaje HTML, ya que pudiera en algún momento ubicarse en un sitio Web, y que fuese un software de libre acceso, no condicionado al pago de licencias.

Una de las importantes ventajas de Dreamweaver frente a otros editores, es que: genera casi exclusivamente el mismo código que se generaría al escribir el código de manera manual. Se puede acceder al código fuente, realizar cambios en él manualmente y guardarlo. Se puede importar una hoja que se ha realizado manualmente o con otros editores y seguir trabajando en ella.<sup>3</sup>

Por esta y otras razones, como mejor dominio de la herramienta, se seleccionó Macromedia Dreamweaver MX 2004 versión 7.0, ya que es un entorno de desarrollo visual para Windows basado en el lenguaje HTML y además, libre.

## **7 Elaboración de los archivos.**

Archivos de imagen (\*.jpg). Las imágenes se procesaron con el programa Olympus Master v.1.41. Posteriormente, se utilizaron los programas Adobe Photoshop® 7.0 y Adobe Image Ready 7.0 para optimizar las imágenes, tanto el tamaño como los valores de contrastes.

Clips de video (\*.MOV). Se realizaron dos videos sobre la técnica de Lavado de manos, el médico o higiénico y el social. Estos se filmaron con la cámara digital Olympus FE – 115 en formato .MOV.

La conversión de los minivideos de formato .MOV a formato MPEG, se realizó con el programa iVideoMAX versión 3.9 de Softdiv Software, los cuales se editaron con el programa Windows Movie Maker versión 5.1.

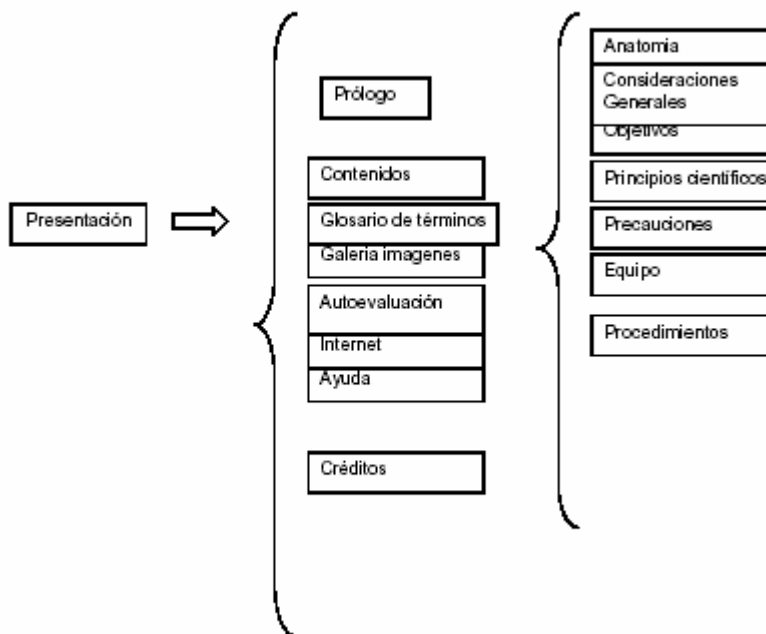
Se realizó una animación que muestra la trayectoria interna de la sonda por la uretra, en un corte sagital a partir de un dibujo original. Al cual se le efectuó una fotografía digital y a esta se le sacaron 15 impresiones. El dibujante proyectó en cada una de las impresiones la sonda en diferentes posiciones en el trayecto de la uretra. Posteriormente, se fotografiaron con la cámara digital 14 imágenes .jpg, y se simuló el movimiento con el programa Macromedia Flash MX Profesional 2004 versión 7.0.1.

## **Diseño del tutorial**

### **Diseño de mesa de la estructura general de la aplicación.**

Se procedió al diseño de cada una de las formas, teniendo en cuenta los contenidos a incluir, según las exigencias del programa de la asignatura, y la manera en que serían expuestos mediante los diferentes objetos (imágenes, animaciones, textos, video), previendo la secuencia de aparición en pantalla.

### **Flujograma de la aplicación:**



La arquitectura de la obra se llevó a cabo diseñando 7 módulos principales (prólogo, contenidos, glosario de términos, galería de imágenes, autoevaluación, internet, ayuda y créditos) a los cuales se podrá acceder una vez que se ejecute la presentación del tutorial, la cual terminada, llevará el resto, al prólogo, por lo que podrán ser accedidos desde esta escena.

Del módulo Contenidos, se accede a siete módulos (anatomía, consideraciones generales, objetivos, principios científicos, precauciones, equipo y procedimientos) donde se encuentra el contenido del procedimiento principal y otros relacionados con el mismo.

## Evaluación

Una vez terminada la primera versión de la aplicación fue corrida en múltiples ocasiones por profesores de Informática, de Enfermería Médico Quirúrgica y algunos enfermeros, lo que permitió detectar errores en el diseño y programación hasta conformar la versión actual. El tutorial se soportó en CD ROM y fue probado en varias máquinas de los laboratorios de computación de nuestra institución que trabajan con diversas versiones de Windows. La evaluación de la confiabilidad informática (funcional) fue avalada por el jefe del departamento de Informática de la Clínica Central "Cira García". La evaluación de la confiabilidad conceptual estuvo a cargo de una profesora de la asignatura Enfermería Médico Quirúrgica, de la Facultad de Ciencias Médicas "General Calixto García", de reconocida experiencia y que tradicionalmente imparte este procedimiento en la asignatura.

La evaluación de la parte metodológica la realizó, una metodóloga de la docencia de enfermería, del Centro Nacional de Perfeccionamiento Técnico Profesional (CENAPET) “Dr. Fermín Valdez Domínguez”.

## **Resultados**

Hemos elaborado un tutorial “Técnica de Cateterismo Vesical” en lenguaje HTML, soportado en disco compacto, que tiene 106 imágenes inéditas, tanto sobre la técnica, como de los procedimientos afines. El software permite al estudiante visualizar cada paso de los procedimientos y comprobar su conocimiento a través de la autoevaluación. El mismo consta de:

Representación con imágenes de los procedimientos para el cateterismo vesical.

Animación que muestra la trayectoria interna de la sonda por la uretra, en un corte sagital.

Minivideos de los lavados de manos: social y médico o higiénico, además de su representación con imágenes.

Imágenes de la colocación de guantes estériles, paso a paso.

## **Facilidades del software.**

- a) El tutorial Técnica de Cateterismo Vesical cuenta con una interfaz atractiva, su estructura está acorde con el diseño del plan de estudio de la carrera de Licenciatura en Enfermería, Técnico Medio en Enfermería de obligada referencia para la especialidad de Enfermería.
- b) Puede ser útil en la enseñanza de las diferentes actividades docentes de la asignatura Enfermería Médico Quirúrgica, en el estudio individual y actividades extraclase.
- c) Las condiciones ideales para su uso son en un laboratorio docente de computación, con un máximo de dos estudiantes por máquina y / o computadoras de uso personal.
- d) La animación de la trayectoria interna de la sonda por la uretra en un corte sagital permite al usuario representarse mentalmente el proceder, cuando se haya realizado el mismo. Permitiendo una comprensión global de lo que ocurre en el interior de las vías excretoras de orina.
- e) No sustituye la función del profesor, ni asume el papel de otros recursos para el aprendizaje como los libros de texto; sino que constituye un medio de enseñanza más, que tiene el propósito de ampliar el arsenal a disposición de los discentes y docentes, contribuyendo a elevar la calidad de la docencia y la motivación de los estudiantes por el aprendizaje.
- f) Pude ser duplicado fácilmente, por ser de origen digital.



## Conclusiones

1. Se diseñó y creó el software educativo tipo tutorial, "Técnica de Cateterismo Vesical", para contribuir al perfeccionamiento de la enseñanza-aprendizaje de este procedimiento, en los estudios de Licenciatura en Enfermería y de Técnico Medio en Enfermería, empleando el lenguaje HTML y el editor Macromedia Dreamweaver MX 2004 versión 7.0.
2. Para ello se confeccionó el guión interactivo; se optimizaron y editaron todas las fotografías realizadas, de las que se obtuvo en formato JPG, un total de 106 imágenes inéditas, que ilustran paso a paso el procedimiento del cateterismo vesical, de la colocación de guantes estériles y de los dos tipos de lavados de manos (que también se ilustran con 2 minivideos realizados), y se confeccionó una animación para describir gráficamente la trayectoria interna de la sonda por la uretra masculina, en un corte sagital.
3. Se obtuvo una obra multimedia autoejecutable, soportada en CD-ROM, que fue evaluada por un grupo de expertos como **satisfactoria**, desde el punto de vista conceptual, técnico y pedagógico.

## Descripción de algunas escenas importantes del tutorial.

### Escena Anatomía

El hipervínculo Anatomía genitourinaria conduce a una página ilustrada que brindan una serie de opciones, con redirección hacia las Generalidades de la Anatomía.

En esta escena el estudiante podrá acceder a elementos relacionados con la estructura anatómica del sistema genitourinario e incluye una imagen de la mucosa vesical con su texto descriptivo. Las imágenes muestran interactividad, con identificación anatómica al pasar el ratón por encima, como se muestra en la figura 1.



**Fig. 1** Escena de Anatomía genitourinaria

## Escena Procedimientos

Al hacer clic en el hipervínculo “Procedimiento” se abre una escena donde el estudiante podrá ver el procedimiento del cateterismo vesical, paso a paso, ilustrado con imágenes. Esta escena contiene a su vez, enlaces a tres procedimientos relacionados con el sondaje vesical: “Lavado de manos social”, “Lavado de manos higiénico o médico” y “Colocación de guantes estériles”, los cuales se podrán visitar durante la revisión del procedimiento principal o en un segundo tiempo. También existe un enlace que nos lleva a una animación que muestra la trayectoria de la sonda por la uretra (fig. 2).



Fig. 2 Escena de Procedimiento.

## Escena Autoevaluación

En la escena Autoevaluación el estudiante puede comprobar los conocimientos Adquiridos que son necesarios para realizar adecuadamente el procedimiento, En cualquier momento el estudiante podrá autoevaluarse y retroalimentarse con cada respuesta, reforzando la positiva y retomando lo correcto en los casos que responda incorrectamente (fig. 3).



Fig. 3 Escena de Autoevaluación.

### **Referencias Bibliograficas**

1. Bello Fernández N, Valdés C. Programa de la Asignatura Fundamentos Básicos de Enfermería II. La Habana: Vice-Rectoría de Desarrollo, ISCM-H; 2004.
2. Castro Torres AM, et al. Manual de Procedimientos de Enfermería. La Habana: Ecimed; 2002.
3. DreamweaverMX. [en línea] [acceso 8 de marzo 2004]. URL disponible en: [http://www.arp.jazztel.es/webDWmx\\_ini/codigo.htm](http://www.arp.jazztel.es/webDWmx_ini/codigo.htm)