
*Actividad didáctica para evaluación predictiva
laringoscópica anestésica*
*Didactic activity for predictive evaluation
laringoscópica anesthetic*

Jesús Deylis Picrin Dimont*

César Oscar de la Cruz Velázquez**

Marisel Prudencia Leguén Yagüe*

* Universidad de Ciencias Médicas de Guantánamo. Cuba.

**Hospital Pedro Agustín Pérez de Guantánamo. Cuba.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4359-6572>

<http://orcid.org/0000-0001-8828-0788>

<https://orcid.org/0000-0002-9420-990X>

Correo(s) electrónico(s):

dpicrin@infomed.sld.cu

Recibido: 15/09/2020

Aceptado: 08/01/2021

Resumen: El artículo tiene como objetivo la elaboración de una actividad didáctica que logre el aprendizaje significativo y estimule el intelecto. En el tratamiento a la insuficiencia del proceso aprendizaje de la evaluación laringoscópica predictiva en pacientes con necesidad de instrumentación de la vía respiratoria, como parte de una línea de investigación en el sistema de servicios de salud, es necesario redireccionar el proceso de aprendizaje y elaborar un cambio de orden en la metodología y logre la remodelación del aprendizaje en el postgrado para la atención a estos pacientes.

Palabras clave: Actividad didáctica; Evaluación laringoscópicapredictiva; Servicios de salud; Pacientes.

Abstract: The elaboration of a didactic activity aims at the article that you achieve the significant learning and stimulate the intellect. In the treatment to the insufficiency of the process learning of the evaluation laringoscópica predictive in patients with need of instrumentation of the respiratory road, as part of a line of investigation in the system of services of health, redireccionar is necessary the process of learning and elaborating a change of order in the methodology and achieve the restoration of the learning in the postgrade for the attention to these patients.

Keywords: Didactic activity; Evaluation laringoscópicapredictiva; Services of health; Patients.

Introducción

En la actualidad la Anestesiología y Reanimación como especialidad del área Clínica es tutorada por docentes con basto dominio del conocimiento de la especialidad; pero que adolecen de una estrategia para conformar en los estudiantes el aprendizaje de la evaluación laringoscópica preoperatoria (Cordero, 2013).

De acuerdo con expertos en control de la vía respiratoria como Cordero, Martínez, Pindado, Mariscal, se identificó la necesidad de establecer una integración de aspectos clínicos predictivos para la evaluación de la laringoscopia desde el preoperatorio. (Jesús, Vega, Delgado, Correoso, 2020).

Con la teoría descrita por sí sola no se sustentan las condiciones óptimas para que el estudiante asuma determinadas conductas; por tanto, se precisa de una secuencia didáctica como actividad docente que posibilite en éste la construcción de un análisis y conocimiento para establecer una conducción lógica clínica predictora, y se consiga un aprendizaje significativo. (Jeon Jin, Gahyun, Eunhee, Jong, 2016).

Es frecuente que el individuo en formación imite de sus tutores el patrón conductual profesional ante diferentes situaciones durante el control de la vía respiratoria anatómicamente difícil, sin que se comprendan las razones para decidirse por las diferentes conductas.

En los distintos textos científicos consultados: de la Asociación Mundial de Anestesiología, Sociedad Europea y la Americana de Vía Aérea difícil, protocolos de actuación de carácter nacional e internacional revisados, artículos originales y artículos de revisión publicados en los últimos 40 años; no se explica la razón de seleccionar las distintas conductas desde la predicción para la toma de decisiones ante una laringoscopia en el control de la vía respiratoria.

Como resultado de toda esta problemática en el proceso de enseñanza, persisten insuficiencias en el aprendizaje del proceso laringoscópico predictivo. (Hayashida, Matsumoto, Kitano 2018).

En el caso específico para el aprendizaje de la evaluación predictiva en la enseñanza médica superior, el proceso enseñanza-aprendizaje manifiesta características muy complejas. Cuando los procedimientos se identifican a partir de principios y criterios que configuran el camino al aprendizaje en correspondencia con un programa del Proceso Docente Educativo, con el uso de técnicas que logren el objetivo propuesto; es porque se aplica una estrategia metodológica. Sin embargo, al planificar el proceso de enseñanza- aprendizaje a partir de actividades y técnicas elegidas que logren los

objetivos para el aprendizaje, se utilizará parte de una Estrategia Didáctica (ED). (Garanto, 2016).

La ausencia de una Estrategia Didáctica en el claustro de docentes del servicio de Anestesiología de la Universidad de Ciencias Médicas de Guantánamo deviene en insuficiencias para el aprendizaje, y en este particular en la evaluación predictiva laringoscópica clínica; por lo que se ha observado que durante la consulta preoperatoria no se realiza esta evaluación por no estar descrita en las literaturas científicas hasta la fecha, y se espera el momento de realizar la laringoscopia bajo observación para objetivar esta evaluación. El estudiante debe adquirir un conocimiento epistemológico de cada aspecto clínico esencial del control respiratorio para la evaluación laringoscópica predictiva desde el preoperatorio. (Mariscal, Martínez et al. 2017).

Si a partir de la exploración de situaciones de la actividad diaria el estudiante descubre diferencias en éstas, se estará convirtiendo en el intérprete principal del proceso didáctico en la enseñanza-aprendizaje. Y así, cuando se realce su participación en las actividades de planificar, programar, ejecutar y evaluar el aprendizaje sobre un tema en el proceso docente educativo, se aplicaría el método de descubrimiento como estrategia metodológica en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Por lo que se plantea el siguiente problema científico: ¿Existirá relación entre una secuencia didáctica como actividad docente en la evaluación laringoscópica predictiva en individuos en formación del servicio de Anestesiología y Reanimación en la provincia Guantánamo? Con este trabajo se elabora una secuencia didáctica como actividad docente para la evaluación laringoscópica predictiva, según los estilos de aprendizaje de grupos de médicos en formación en la especialidad de Anestesiología y Reanimación en Guantánamo.

Desarrollo

Se organizó el proceso de resolución del problema que se identificó en pos de formar y desarrollar un ambiente de aprendizaje favorable, con la planificación de una situación

dada y el momento de la valoración preoperatoria de la vía respiratoria anatómicamente difícil para aprender. Además, se brindó la posibilidad de desarrollar el estilo de aprendizaje, a partir de la forma individual de adquirir la información. La actividad didáctica propuesta se estructura en tres elementos fundamentales: misión, objetivo general y etapas.

La misión es la contribución al perfeccionamiento del aprendizaje para la evaluación preoperatoria de la vía respiratoria anatómicamente difícil mediante la evaluación laringoscópica predictiva. El objetivo general está dirigido a contribuir al tratamiento predictivo de la evaluación laringoscópica de la vía respiratoria difícil. En las etapas se describen las acciones, métodos, recursos y actividades para el aprendizaje.

Ésta tiene como punto de partida la implementación de 4 etapas con sus pasos, encaminados al aprendizaje de la evaluación laringoscópica predictiva para la valoración preoperatoria de la vía respiratoria anatómicamente difícil. Las etapas son: sensibilización y diagnóstico, planificación, implementación, evaluación. Se especifica el objetivo a alcanzar en cada una de ellas, así como los pasos a desarrollar.

Primera etapa: Sensibilización y diagnóstico: El objetivo es sensibilizar al personal que realiza la evaluación preoperatoria para la implementación de los 4 aspectos clínicos esenciales descritos en el control respiratorio, así como diagnosticar de forma predictiva las características laringoscópica de la vía respiratoria en los pacientes al determinar sus características anatómicas y la forma predominante en ellos. Se realizará en 2 pasos:

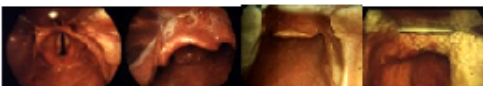
Primer paso: Sensibilizar al personal que realiza la evaluación preoperatoria para utilizar los 4 aspectos clínicos esenciales descritos en el control respiratorio: la optimización de la posición de Magil, la visualización del movimiento mandibular, así como el espacio para avanzar el laringoscopio al retraer la lengua y permitir la exposición de la epiglotis, la proximidad de la base de la lengua a la epiglotis, y la morfología de la epiglotis.

Segundo paso: Realizar el diagnóstico, al observar las características anatómicas de los pacientes, y la predicción predominante que releve la relación entre la evaluación

laringoscópica predictiva y la evaluación laringoscópica observada por laringoscopia directa ; mediante la aplicación de algunos instrumentos como son el modelo de evaluación laringoscópica predictiva durante la entrevista, el índice de evaluación laringoscópica de Cormack-Lehane en el momento de la laringoscopia directa convencional, y un cuestionario de validación en la encuesta.

Segunda etapa: Planificación: En esta el objetivo es planificar la forma de desarrollar la evaluación laringoscópica predictiva por medio de la determinación de las técnicas para lograr el aprendizaje de los aspectos clínicos esenciales en el control respiratorio fusionados con el procedimiento para la evaluación, selección de los medios de enseñanza, y planificación de cómo se desarrollará el proceder de identificación. Se desarrolla en 3 pasos:

Tabla 1: Cuestionario de validación en la encuesta (Evaluación laringoscópica predictiva) en el análisis de la vía respiratoria anatómicamente difícil

Datos en Evaluación Preoperatoria																																																																																					
Nombres: _____ Edad: _____ C/I o Pasaporte _____ Dirección: Calle: _____ No: _____ Entre: _____ Municipio: _____ Provincia: _____	Apellidos: _____ Sexo: Masculino _____ Femenino _____ Hospital: _____ Fecha de consulta preoperatoria: _____ Fecha de laringoscopia directa: _____ Ocupación: _____ País de procedencia: _____ Nacionalidad: _____																																																																																				
<p>1. Optimización de la posición de Magil</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%;">Distancia E-M</td> <td style="width: 10%;">I</td> <td style="width: 10%;">II</td> <td style="width: 10%;">II</td> <td style="width: 10%;">I</td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">I</td> <td style="text-align: center;">V</td> </tr> <tr> <td>Distancia tiromentoniana</td> <td>I</td> <td>II</td> <td>II</td> <td>I</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">I</td> <td style="text-align: center;">V</td> </tr> <tr> <td>Prueba de Bellhouse</td> <td>I</td> <td>II</td> <td>II</td> <td>I</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Doré</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">I</td> <td style="text-align: center;">V</td> </tr> </table>	Distancia E-M	I	II	II	I								I	V	Distancia tiromentoniana	I	II	II	I								I	V	Prueba de Bellhouse	I	II	II	I			Doré					I	V	<p>2. Visualización del movimiento mandibular y del espacio para avanzar el laringoscopio, retraer la lengua y permitir exposición de la epiglotis.</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%;">Distancia interincisivos</td> <td style="width: 10%;">I</td> <td style="width: 10%;">I</td> <td style="width: 10%;">II</td> <td style="width: 10%;">IV</td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">I</td> <td style="text-align: center;">IV</td> </tr> <tr> <td>Espacio mandibular</td> <td>I</td> <td>I</td> <td>II</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">I</td> <td style="text-align: center;">I</td> </tr> <tr> <td>Mordida labio superior</td> <td>I</td> <td>I</td> <td>II</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">I</td> <td style="text-align: center;">I</td> </tr> </table>	Distancia interincisivos	I	I	II	IV								I	IV	Espacio mandibular	I	I	II									I	I	Mordida labio superior	I	I	II									I	I
Distancia E-M	I	II	II	I																																																																																	
					I	V																																																																															
Distancia tiromentoniana	I	II	II	I																																																																																	
					I	V																																																																															
Prueba de Bellhouse	I	II	II	I																																																																																	
Doré					I	V																																																																															
Distancia interincisivos	I	I	II	IV																																																																																	
					I	IV																																																																															
Espacio mandibular	I	I	II																																																																																		
					I	I																																																																															
Mordida labio superior	I	I	II																																																																																		
					I	I																																																																															
<p>3. Proximidad de la base de la lengua a la epiglotis.</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%;">Mallampati modificado*</td> <td style="width: 10%;">0</td> <td style="width: 10%;">I</td> <td style="width: 10%;">I</td> <td style="width: 10%;">I</td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">I</td> <td style="text-align: center;">V</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">II</td> <td style="text-align: center;">I</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p>Datos de la evaluación laringoscópica directa</p>  <p>Resultado laringoscopia directa: _____</p> <p>Anestesiólogo laringoscopista: Dr. _____ Firma: _____</p>	Mallampati modificado*	0	I	I	I								I	V			II	I				<p>4. Morfología de la epiglotis.</p> <p>Rocador habitual en No: 0 Si _____ indicios decúbitos . I _____</p> <p>nota: el grado final se corresponde con la moda estadística</p> <p>Resultados de la evaluación laringoscópica predictiva Evaluación _____</p> <p>Anestesiólogo de evaluación preoperatoria: Dr. _____ Firma: _____</p>																																																															
Mallampati modificado*	0	I	I	I																																																																																	
					I	V																																																																															
		II	I																																																																																		

Primer paso: Determinación de la evaluación laringoscópica predictiva en grados, para que el personal que realiza la evaluación preoperatoria determine qué técnica para el control de la vía respiratoria se debe utilizar, al tener en cuenta la evaluación prevista. En este paso se utiliza el procedimiento para la evaluación en fusión con las variables del modelo predictivo. Se optimiza la posición de Magill al evaluarse la distancia esternomentoniana, la distancia tiromentoniana y con la prueba de Bellhause Doré.

La visualización del movimiento mandibular, así como el espacio para avanzar el laringoscopio al retraer la lengua y permitir la exposición de la epiglotis se evalúa al medir la distancia interincisivos, el espacio o longitud mandibular y los grados ofrecidos por la mordida del labio superior. La proximidad de la base de la lengua a la epiglotis se procede a evaluar con el test de Mallampaty modificado con la extensión craneocervical de Mashours. La morfología de la epiglotis se procederá a evaluar al identificar la historia de roncadore habitual en indistintos decúbitos.

El personal experto entrenado en realizar la evaluación preoperatoria de la vía respiratoria, luego de identificar la evaluación predictiva de la laringoscopia decide, si sugerir la realización de una laringoscopia óptima para el control respiratorio, usar un dispositivo supra glótico de segunda generación desde el inicio para control respiratorio, si realizar la laringoscopia directa convencional con oxigenación apnéica, uso de video laringoscopio en sus diferentes modalidades, o el uso de fibrobroncoscopio.

De esta forma se estimula un conocimiento original al desarrollar una estrategia de pensamiento y habilidades dada la predicción. Se integra la evaluación laringoscópica predictiva con la evaluación laringoscópica directa, al individualizar al paciente como centro de su aprendizaje. Se identifica el valor de los aspectos clínicos esenciales para el control respiratorio en el desarrollo de técnicas según el estilo de aprendizaje, lo que permite incrementar sus habilidades e intereses; relaciona así lo predicho con lo que observa.

Se sugieren los siguientes métodos de enseñanza, según estilos de aprendizaje para asimilar los conocimientos:

Si el estilo de aprendizaje es visual; el método a emplear es el de representación gráfica como historias, dibujos expresivos, construcciones, gráficos, tablas, mapas, palabras clave. Las representaciones gráficas ofrecen un enfoque relativo para contemplar la realidad, cada uno tiene su valor dependiente del que la use. El visual representa la idea para ser asimilada de forma más completa.

En el estilo de aprendizaje no verbal, los videos y audios centrarán su atención e interés, al desarrollar de esta forma su imaginación. En caso de los que tienen estilos de aprendizaje kinestésicos se trabaja la representación de roles para la asimilación del conocimiento; éstos deben saber hacer para lograr el análisis del comportamiento en las relaciones médico-paciente.

Se posibilita analizar diferentes situaciones a partir de las representaciones e interpretaciones de éstas. Desempeñan el rol de otras personas y actúan como lo harían en una situación determinada. Es útil para manejar temas difíciles en los que se manejan diferentes posiciones en un mismo escenario como es el de la inducción de un paciente con laringoscopia difícil. Esta forma facilita la flexibilidad del pensamiento en dar solución a problemas y muestra el beneficio del conocimiento, ya que permite considerar nuevos puntos de vista.

Segundo paso: Se seleccionan los medios que acercan la realidad al personal evaluador del preoperatorio, los cuales se clasifican como reales (una visita a los pacientes que presentaron morbilidad anestésica por vía respiratoria difícil, conocer su historia familiar y personal), escolares (uso de la pizarra) y los simbólicos. Con estos últimos la transmisión del conocimiento se efectúa por medio de materiales impresos y de nuevas tecnologías.

Para el que asimila el conocimiento con un estilo de aprendizaje visual, se utilizan las organizaciones gráficas como los cuadros, esquemas, gráficos; los códigos de colores en todo, modelar los pasos de todo el procedimiento, observar de frente al evaluador cuando le hable, poner películas, videos o discos.

Con el que adquiere el conocimiento con un estilo auditivo de aprendizaje, se leen las instrucciones en alta voz y se proyecta el audio-texto. En el individuo que incorpora el

conocimiento por medio de un estilo kinestésico se proporcionan tarjetas con dibujos para relacionar definiciones, y se utilizan objetos y el modelo en tercera dimensión.

Tercer paso: Planificar las actividades a desarrollar.

Tercera etapa: Implementación del modelo de evaluación laringoscópica predictiva, tiene como objetivo poner en práctica el modelo para lograr un efectivo aprendizaje. Se ofrecen los pasos y cómo desarrollarlo.

Primer paso: aplicar el modelo de evaluación laringoscópica predictiva. En esta parte se procederá a aplicar el modelo teniendo en cuenta el estilo de aprendizaje para incorporar el conocimiento. Para ello se debe motivar para desarrollar el modelo en la consulta preoperatoria. Orientar e implementar el modelo en el preoperatorio inmediato del paciente quirúrgico y de urgencia. Incentivar la conciencia de los conocimientos adquiridos.

Índice predictivo de Picrin para la Laringoscopia (IPPL)

<u>Criterios de evaluación</u>	<u>Valor en grados (0 I II III IV)</u>
- Visualización del grado orofaríngeo	0 1 2 3 4
- Visualización del movimiento mandibular	1 2 3 4
- Optimización de la posición de Magill	1 2 3 4
- Alteración morfológica de la epiglotis	0 1

Criterios de decisión del IPL

<u>Decisión</u>	<u>Puntaje</u>
Laringoscopia grado I	3 a 4
Laringoscopia grado II	5 a 6
Laringoscopia grado III	7 a 8
Laringoscopia grado IV	>8

Nota: Para la toma de decisión en el grado de laringoscopia predicho se realizará el proceso de sumatoria de los valores numéricos resultados de cada criterio de evaluación.

Para mostrar un ejemplo:

Se desarrolla la práctica de la evaluación laringoscópica predictiva cuyo objetivo es lograr la motivación y anticipación de ésta mediante ejercicios orales y escritos. Se realizará el análisis y comprensión de las variables y procedimientos para la evaluación predictiva que conforman el modelo. Se describen los factores de riesgo de la vía respiratoria difícil, los test clínicos predictivos y su importancia para la predicción en la evaluación laringoscópica predictiva. Así como las personas en las cuales se identificaron laringoscopia difícil.

Los métodos para transmitir el conocimiento son: la visita a pacientes que presentaron laringoscopia difícil, los materiales impresos sobre actualizaciones en la predicción del control de la vía respiratoria anatómicamente difícil, las diapositivas y videos, los casos en el salón de operación y salas de preoperatorio, la explicación en alta voz. Como resultado se espera lograr la comprensión, según el sistema de representación para el estilo de aprendizaje, para la posterior aplicación del modelo de evaluación laringoscópica predictiva.

Con respecto a la instrumentación para el desarrollo, en la motivación se sugiere iniciar con un video de evaluación preoperatoria de la vía respiratoria difícil y el momento de la inducción anestésica en un paciente no previsto como laringoscopia anatómicamente difícil que resulte como tal. Aquí el examinador de la vía respiratoria realiza la valoración preoperatoria aplicando el modelo de evaluación laringoscópica predictiva propuesto e identifica qué parte de la evaluación observada está insuficiente o si es difícil la predicción en el paciente.

Luego de observar el video, se revisan las respuestas de forma oral; y se induce la deducción del contenido a tratar. Con esto se da salida a la necesidad de aprendizaje de un modelo de evaluación laringoscópica predictiva en el preoperatorio de la vía respiratoria difícil. Para que se reconozcan los aspectos a tratar se realiza la evaluación y control. Se motiva al examinador del paciente en la valoración de la vía respiratoria difícil al tener en cuenta su reflexión y valoración.

Cuarta etapa: Evaluación: Ocurre durante todo el proceso de aplicación de la actividad docente. En esta etapa se toma como elemento de ayuda al conocimiento el

desarrollo del proceso de aprendizaje, ya que se verificará que las actividades se correspondan con los estilos de aprendizaje. Se conoce la motivación del personal que realiza la valoración preoperatoria hacia el aprendizaje del modelo, así como la participación de éstos en la aplicación del modelo, el uso apropiado de la semántica referente a la vía respiratoria; además de la precisión en las evaluaciones al aplicar el modelo y de los resultados identificados en la evaluación laringoscópica directa según la evaluación laringoscópica predictiva. Se demuestra de esta forma que el empleo de una estrategia para el aprendizaje del modelo de evaluación laringoscópica predictiva resulta significativo en aumentar la calidad en la evaluación preoperatoria del paciente quirúrgico.

Conclusiones

“Con este trabajo se elabora una secuencia didáctica como actividad docente para la evaluación laringoscópica predictiva, según los estilos de aprendizaje de grupos de médicos en formación en la especialidad de Anestesiología y Reanimación en Guantánamo”. Cada aprendizaje culmina cuando la nueva comprensión de la realidad y el sentido de ésta permiten actuar de forma diferente y adaptativa frente a la misma. En estrecha relación con la acción de intencional el mejoramiento social progresivo y el desarrollo personal, se encuentra el querer aprender. De esta forma se favorece conformar una secuencia didáctica como actividad docente que permita el aprendizaje de cómo aplicar un modelo de evaluación laringoscópica predictiva durante la valoración preoperatoria de la vía respiratoria anatómicamente difícil en el paciente quirúrgico.

Referencias bibliográficas

Cordero Escobar, I. (2013). *Vía respiratoria anatómicamente difícil. Anestesiología. Criterios y tendencias actuales*. La Habana: Ciencias Médicas. pp. 64-73.

Garanto Alos, J. (2016). Predicción clínica y predicción estadística en el diagnóstico pedagógico.

Hayashida, K.; Matsumoto, S.; Kitano, S. J. (2018). Predictive value of quick surgical airway assessment for trauma (qSAT) score for identifying trauma patients

requiring surgical airway in emergency room. *BMC Emergency medicine*. (18), p.48. <https://doi.org/10.1186/s12873-018-0203-4>

Jeon Jin, M.; Gahyun, K., Eunhee, K.; Jong Hwan, L. (2016). The diagnostic validity of clinical airway assessments for predicting difficult laryngoscopy using a grey zone approach. *Journal of international medical research*, 44(4), p. 893-904. <http://www.doi.101177/0300060516642647imr.sagepub.com>

Mariscal Flores, M.L.; Martínez Hurtado, E.D. (2017). Valoración y predicción de la vía aérea difícil. Manual de manejo de la vía aérea difícil. 3era edición. Cap.5. Editorial Anestesiár.

Picrin-Dimont, J.D.; Vega-González, I.; Delgado-López, N.; Correoso Bravo, M. de los S. (2020). Una vía para la predicción de una laringoscopia anatómicamente difícil. *Rev. información científica*, 99(1). <http://www.revinformica.sld.cu/index.php/ric/article/view/2698>