

 Artículo de investigación

## Software para desarrollar la competencia de aspirar secreciones en estudiantes de enfermería

Salamanca - Leguizamón Carolina<sup>1</sup>; Olarte-Rueda Graciela<sup>1</sup>; Villarreal-Pérez Rosa Ernestina<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Fundación Universitaria de San Gil. San Gil, Colombia.

### Resumen

**Introducción:** es necesario generar espacios interactivos e innovadores que orienten el aprendizaje de los estudiantes de enfermería para integrar conocimientos y habilidades en la ejecución de un proceso de cuidado básico.

**Objetivo:** diseñar un software de aplicación como herramienta educativa para desarrollar la competencia de aspiración de secreciones en estudiantes de enfermería.


**Métodos:** investigación cualitativa con un diseño evaluativo para un software, validado por nueve estudiantes, nueve docentes, un egresado y un experto tecnológico, el cual se desarrolló en tres momentos: diseño del software de aplicación, evaluación del software y generación de secuencias didácticas.


**Resultados:** se organizó una tabla de competencias para la enseñanza del procedimiento de aspiración de secreciones acorde con los *syllabus* correspondientes; a partir de esta, se elaboró el guion para el diseño del software, el cual cuenta con cuatro unidades: tres de repaso y afianzamiento de saberes previos, y la unidad del procedimiento de enfermería mencionado. Se construyeron tres secuencias didácticas para el uso del software en los ambientes de aprendizaje: presencial, virtual y autónomo, así como una matriz de evaluación para el proceso de simulación en el laboratorio.


**Conclusiones:** el diseño de este software de aplicación resulta oportuno para llevar a cabo procesos de enseñanza-aprendizaje orientados al desarrollo de competencias cognitivas, procedimentales y actitudinales. Además, la generación de este tipo de herramientas por parte de los docentes del programa de enfermería garantiza la coherencia con el modelo pedagógico institucional y los lineamientos del programa académico.


**Palabras claves:** diseño de software; educación; estudiantes de enfermería, educación basada en competencias.



### Información del artículo

 **Autor de correspondencia**  
rvillarreal@unisangil.edu.co

 **Cómo citar este artículo**  
Salamanca-Leguizamón C, Olarte-Rueda G, Villarreal-Pérez, RE. Software para desarrollar la competencia de aspirar secreciones en estudiantes de enfermería. Rev Colomb Enferm [Internet]. 2022;22(1), e054.

 **doi** <https://doi.org/10.18270/rce.v22i1.3839>.

 **Recibido:** 06-12-2021  
**Aprobado:** 20-02-2023

 Ediciones anteriores 

### Redes sociales



## Software for the development of the secretion aspiration competency of nursing students

### Abstract

**Introduction:** It is necessary to create interactive and innovative spaces that guide nursing students learning toward the integration of knowledge and skills for carrying out a basic care process.

**Objective:** To design an application software as an educational tool to develop the secretion aspiration competency of nursing students.

**Methods:** Qualitative research with an evaluative design for a software application validated by nine students, nine teachers, a graduate, and a technological expert. The research was developed in three stages: application software design, software assessment, and creation of didactic sequences.

**Results:** A table of competencies for teaching the secretion aspiration procedure was designed according to the syllabus; based on this, the script for the design of the software was prepared, which has four units: three for reviewing and reinforcing previous knowledge, and the unit for the nursing procedure. Three didactic sequences for using the software in face-to-face, online, and autonomous learning environments were created, as well as an evaluation matrix for the simulation process at the laboratory.

**Conclusions:** The design of this application software is suitable for carrying out teaching-learning processes aimed at developing cognitive, procedural, and attitudinal competencies. In addition, the creation of this type of tool by the nursing program faculty ensures consistency with the pedagogical model of the institution and the academic program guidelines.

**Keywords:** software design; education; nursing students; competency-based education

## Family caregiver's overburden in Colombia: An exploratory systematic review

### Resumo

**Introdução:** é necessário gerar espaços interativos e inovadores que orientem o aprendizado dos discentes de enfermagem para integrar conhecimentos e habilidades na execução de um processo de cuidado básico.

**Objetivo:** projetar um software tipo aplicativo como ferramenta educacional para desenvolver a competência de aspiração de secreções em discentes de enfermagem.

**Métodos:** pesquisa qualitativa com desenho avaliativo para um software validado por nove alunos, nove professores, um graduado e um especialista tecnológico, foi desenvolvido em três momentos: design do software aplicativo, avaliação do software e geração de sequências didáticas.

**Resultados:** organizou-se um quadro de competências para o ensino do procedimento de aspiração de secreções de acordo com a ementa correspondente; A partir disso, elaborou-se o roteiro para o design do software, que possui quatro unidades: três para revisão e consolidação do conhecimento prévio, e a unidade do referido procedimento de enfermagem. Foram construídas três sequências didáticas para utilização do software nos ambientes de aprendizagem: presencial, virtual e autônomo, além de uma matriz de avaliação para o processo de simulação em laboratório.

**Conclusões:** o design do software aplicativo foi oportuno para realizar processos de ensino-aprendizagem voltados para o desenvolvimento de habilidades cognitivas, processuais e atitudinais. Além disso, a geração desse tipo de ferramenta pelos docentes do curso de enfermagem garante coerência com o modelo pedagógico institucional e as diretrizes do curso acadêmico.

**Palavras-chave:** projeto de software; Educação; discentes de enfermagem, educação baseada em competências.

## Introducción

La inserción de las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) en el sistema educativo ha provocado una transformación progresiva de la didáctica habitual en los ambientes de aprendizaje (1). Esto ha generado transformaciones en los modos tradicionales de enseñanza, que ahora incluyen nuevas metodologías donde se adaptan procedimientos en beneficio del aprendizaje para garantizar una educación innovadora. En la actualidad, los docentes utilizan medios y métodos informáticos renovados que motiven a los estudiantes y permitan el logro de los objetivos educativos. Según Castillo y Maas (2, p.3)

La adquisición de nuevos conocimientos es cada día más factible debido a los avances tecnológicos que ha permitido la expansión de información con diferentes fines para satisfacer las distintas necesidades de las personas, con dicho avance tecnológico se han desarrollado herramientas educativas para la formación de profesionales de la salud como es el caso de enfermería.

En términos generales, los estudiantes de los programas de áreas de la salud, en especial de enfermería, se enfrentan a diversas situaciones en la atención humana, derivada del quehacer enfermero. La enfermería como vocación, está dedicada al bienestar social, el cual se logra con las intervenciones propias de cuidado a través de procedimientos básicos. La efectividad de dichos procedimientos dependerá del entrenamiento, el cual, en el proceso de formación profesional, se da en los laboratorios de simulación de enfermería, espacios académicos que facilitan el desarrollo de procesos cognitivos y procedimentales en el estudiante (3). Asimismo, el uso de tecnologías informáticas en los espacios académicos facilita el desarrollo de habilidades y destrezas en procesos relacionados con los procedimientos de cuidado básico en enfermería (4).

Por lo tanto, los modelos educativos innovadores deben fomentar ambientes de aprendizaje interactivos, donde el docente se encuentre comprometido con la enseñanza de sus estudiantes y cumpla un papel como asesor y facilitador; los alumnos se convierten en actores de cambio con habilidades y modos de trabajo innovadores en los cuales se utilizan tecnologías de vanguardia, materiales didácticos, recursos de información y contenidos digitales.

Por lo anterior el objetivo fue: diseñar un software de aplicación como herramienta educativa para desarrollar la competencia de aspiración de secreciones en estudiantes de enfermería.

## Métodos

Se hace uso del enfoque cualitativo con diseño evaluativo. La investigación evaluativa responde a un diseño interpretativo soportado en el modelo respondiente Robert Stake el cual “tiene en cuenta aspectos como los antecedentes, procesos o actividades del programa y efectos o resultados [...] tiene en cuenta que la información sobre estos conceptos se debe diferenciar en función de su carácter descriptivo de juicio” (5, p.7).

La investigación se realizó en una de las sedes de la Universidad de San Gil (Unisangil), una institución de educación superior colombiana durante el año 2020. La muestra estuvo conformada por nueve docentes, nueve estudiantes de tercer nivel de aprendizaje y un egresado del programa de enfermería. Los criterios de inclusión fueron: estar vinculado al programa de enfermería, conocer el procedimiento básico de aspiración de secreciones y contestar completamente el instrumento de validación. El proyecto se realiza bajo la resolución 8430 de 1993 por el cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud. Fue aprobado por el Comité de Ética de Unisangil teniendo en cuenta que es una investigación sin riesgo, basada en los tres principios éticos: respeto, beneficencia y justicia.

La metodología aplicada se basa en el modelo para el diseño de un software educativo propuesto por Piñeres (8), el cual tiene como base fundamental el sistema de competencias. Para ello, integra cinco momentos: diseño educativo, diseño multimedial, diseño computacional, producción y aplicación, las cuales para esta investigación se condensaron en tres fases:

### Fase 1: diseño del software de aplicación

1. Se llevó a cabo el estudio de los factores educativos que sustentaron el diseño del software en cuanto a didáctica, pedagogía y ética.
2. Se seleccionaron los aspectos estéticos y del sistema de comunicación, según la población, el sistema de contenidos y las estrategias planeadas.
3. Se trabajó los fundamentos de ingeniería de software que requirió el desarrollo de una aplicación robusta y amigable.
4. Se construyó el software educativo.

### Fase 2: evaluación de la funcionalidad del software de aplicación para el desarrollo de las competencias asociadas al procedimiento básico de aspiración de secreciones.

1. Pruebas preliminares: se verificó el correcto funcionamiento y la interacción entre los componentes.
2. Se realizó evaluación y valoración interna con los docentes del equipo ejecutor.
3. Validación técnica: en esta fase se ajustó el software educativo, el cual fue revisado por un experto tecnológico, se aplicó el instrumento para validación técnica del software educativo para el procedimiento básico aspiración de secreciones.

La validación técnica se realizó por medio de un instrumento elaborado a partir de las características de evaluación de un software educativo presentado por Cova et ál. (7). Donde se tiene en cuenta las dimensiones, características y estándares de evaluación de 1 a 5 respectivamente:

5. Satisfactorio. Se valora una realización ordenada y sistemática del elemento presentado, y además que éste se desarrolla de una manera eficaz y acorde.
  4. Suficiente. Se valora que al menos en sus aspectos básicos, el elemento presentado se desarrollará de manera recurrente y ordenada, aunque existan aspectos secundarios no contemplados.
  3. Mejorable. Se aporta información relacionada al elemento presentado, pero no está correctamente definido o no se plantea de manera sistemática.
  2. Insuficiente. La información relacionada al elemento presentado es inadecuada respecto a su cumplimiento.
  1. Ausente. No existe el elemento a valorar.
4. Una vez finalizado, el diseño fue evaluado por los docentes, estudiantes y un egresado seleccionado, a través del instrumento de evaluación de software para el procedimiento básico aspiración de secreciones. (véase Tabla 2).

En la tabla 1 se encuentran las variables evaluadas con este instrumento.

**Tabla 1.** Variables para la validación técnica del software

Dimensiones	Características	5	4	3	2	1
<b>Documentación</b>	El propósito y los objetivos son claros.					
	Los textos son fáciles de leer.					
	La información que suministra es precisa.					
<b>Software de práctica y ejercitación</b>	El programa es fácil de usar.					
	El nivel de dificultad es oportuno.					
	El estudiante controla el ritmo.					
<b>Software y tutorial</b>	El programa mantiene el interés del usuario.					
	La estructura del contenido es coherente: contenido, aplicación, evaluación.					
	Se ofrece un número de intentos limitados por errores.					
<b>Software de simulación</b>	El orden de los ejercicios es el adecuado.					
	Las imágenes y secuencia usadas facilitan la simulación.					
	Las situaciones que plantea son realistas.					
<b>Software de herramientas de simulación</b>	Las animaciones facilitan el aprendizaje de acuerdo con las competencias presentadas.					
	El sistema presenta claves al usuario.					
	La entrada y salida en cualquier parte del software es fácil.					
<b>Interfaz de usuario</b>	Facilidad en el acceso a los menús e iconos					
	Los iconos son de tamaño y color adecuados, reconocibles y legibles.					
	Las áreas con información son obvias.					
	Se usan pausas cortas teniendo en cuenta el movimiento natural del ojo.					
	Se usan colores legibles.					

**Fuente:** Cova (7, p.1).

Para la validación académica del software se adaptó el instrumento de Hernández (6) en cuanto a las variables Presentación y estructura, Eficacia, Eficiencia y Calidad con sus respectivos criterios y estándares de evaluación de 1 a 5 respectivamente donde:

5. Satisfactorio. Se valora una realización ordenada y sistemática del elemento presentado, y además que éste se desarrolla de una manera eficaz y acorde.
4. Suficiente. Se valora que al menos en sus aspectos básicos, el elemento presentado se desarrollará de manera recurrente y ordenada, aunque existan aspectos secundarios no contemplados.
3. Mejorable. Se aporta información relacionada al elemento presentado, pero no está correctamente definido o no se plantea de manera sistemática.
2. Insuficiente. La información relacionada al elemento presentado es inadecuada respecto a su cumplimiento.
1. Ausente. No existe el elemento a valorar. (véase Tabla 2).

**Tabla 2.** Instrumento de evaluación de software para el procedimiento básico aspiración de secreciones

Criterios	Estándares de Evaluación				
Presentación y estructura	5	4	3	2	1
Atractivo visual					
Se pueden observar los íconos de navegación					
Presenta los elementos gráficos con efectividad					
Eficacia	5	4	3	2	1
Representa una metodología apropiada para el aprendizaje del procedimiento de aspiración de secreciones					
Presenta una lógica de secuencia de actividades dentro del software.					
Tiene actividades apropiadas de autoevaluación.					
Eficiencia	5	4	3	2	1
Permite la exploración del software por el usuario.					
Constituye una herramienta para el aprendizaje.					
Utiliza un lenguaje apropiado para la población meta de uso.					
Cantidad de actividades para reforzar contenidos.					
Cantidad de actividades de autoevaluación.					
Calidad	5	4	3	2	1
Interactivo					
Instrucciones claras mediante el uso de la multimedia.					
Uso y manejo de recursos técnicos.					
Comunicación entre el estudiante y el software.					
Contenido	5	4	3	2	1
Anatomía y Fisiología del sistema Respiratorio					
Valoración Física del Sistema Respiratorio					
Oxigenoterapia: Definición, dispositivos de alto y bajo flujo					
Aspiración de secreciones: Diagnóstico de enfermería, definición, indicaciones, contraindicaciones, complicaciones					

<b>Contenido</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
Procesos Interrelacionados: Protocolo de lavado de manos, Protocolo de postura de guantes estériles, Protocolo de registros de enfermería, Protocolo de clasificación de residuos de riesgo biológico					
Tipos de Aspiración de Secreciones					
Aspiración por Traqueostomía					
Aspiración por Tubo Endotraqueal					
Aspiración por Orofaringea					
Aspiración por Nasofaríngea					
<b>Competencias: El software representa un apoyo para el logro de las competencias presentadas al inicio de cada unidad</b>					
<b>Unidad 1: Anatomía y Fisiología</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
COMPETENCIA COGNITIVA					
Conoce la anatomía y fisiología del sistema respiratorio para la realización del procedimiento de cuidado básico aspiración de secreciones.					
COMPETENCIA PROCEDIMENTAL					
Hace uso de la anatomía y fisiología del sistema respiratorio para la realización del procedimiento de cuidado básico aspiración de secreciones.					
COMPETENCIA ACTITUDINAL					
Participa directamente en las actividades de aprendizaje en la anatomía y fisiología del sistema respiratorio.					
<b>Unidad 2: Valoración física del sistema respiratorio</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
COMPETENCIA COGNITIVA					
Comprende las técnicas de valoración física en el sistema respiratorio para la realización del procedimiento de cuidado básico aspiración de secreciones.					
COMPETENCIA PROCEDIMENTAL					
Adquiere habilidad en la realización de las diferentes técnicas de valoración de enfermería del sistema respiratorio para la realización del procedimiento de cuidado básico Aspiración de secreciones.					
COMPETENCIA ACTITUDINAL					
Identifica, plantea y resuelve una situación de enfermería desarrollando estrategias para la realización del procedimiento de cuidado básico Aspiración de secreciones.					
<b>Unidad 3: Oxigenoterapia</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
COMPETENCIA ACTITUDINAL					
Reconoce el cuidado integral individual en las diversas fases del curso de vida en los procesos de salud – enfermedad en los diferentes niveles de atención aplicando la metodología correcta durante el proceso básico de enfermería oxigenoterapia.					
COMPETENCIA PROCEDIMENTAL					
Adquiere habilidad en la realización de la oxigenoterapia relacionada con el procedimiento de cuidado básico Aspiración de secreciones					
<b>Unidad 3: Oxigenoterapia</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
COMPETENCIA ACTITUDINAL					
Participa activamente en las actividades de aprendizaje de oxigenoterapia teniendo en cuenta las diferentes acciones del cuidado de enfermería para la realización del procedimiento de cuidado básico Aspiración de secreciones de forma correcta y oportuna, con una atención de Calidad.					

**Unidad 4: Aspiración de Secreciones****5 4 3 2 1****COMPETENCIA ACTITUDINAL**

Identifica la necesidad de realizar el proceso de cuidado básico aspiración de secreciones en las diferentes etapas del curso de vida con el fin de impactar positivamente en la calidad de vida de las personas.

**COMPETENCIA PROCEDIMENTAL**

Demuestra habilidad en la realización de los diferentes procedimientos en el laboratorio de simulación y planifica la atención del paciente sujeto de cuidado de una manera individualizada y oportuna.

**COMPETENCIA ACTITUDINAL**

Valora el trabajo autónomo y colaborativo como método de aprendizaje complementario.

**Fuente:** Adaptado de Hernández (6, p1)

### **Fase 3: generación de las secuencias didácticas para los ambientes de aprendizaje en los que la aplicación del software permite el desarrollo de las competencias.**

1. Se articularon las competencias relacionadas con el procedimiento de aspiración de secreciones de forma coherente con el modelo pedagógico de Unisangil, así como con los perfiles y competencias del programa de enfermería.
2. Se diseñaron los momentos que conforman las secuencias didácticas para los ambientes de aprendizaje presencial, virtual y autónomo de acuerdo con la articulación generada.
3. Se revisaron las secuencias formuladas por parte de un asesor.

## **Resultados**

### **Diseño del software de aplicación**

Para el diseño del software, se determinaron las competencias cognitivas, las actividades y los procesos cognitivos que deben desarrollarse con base en la teoría de la modificabilidad cognitiva (propia del modelo pedagógico institucional), así como las competencias procedimentales y las actitudinales para cada una de las unidades seleccionadas para el software: tres de repaso y afianzamiento de saberes previos:

1. Anatomía y fisiología
2. Valoración física del sistema respiratorio
3. Oxigenoterapia

Estas se consideran requisito para la comprensión de la cuarta unidad, centrada en el procedimiento enfermero de aspiración de secreciones (En la tabla 1 se presentaron las competencias que orientan la enseñanza de las cuatro unidades del software).

Con el fin de evidenciar la relación de la competencia cognitiva para el procedimiento seleccionado con el modelo pedagógico institucional, en la tabla 3 se presenta la construcción realizada por los autores para esta unidad del software.

**Tabla 3.** Competencias para la enseñanza del procedimiento de aspiración de secreciones

Competencia cognitiva El estudiante...	Actividades	Procesos cognitivos (modificabilidad cognitiva)
Identifica la necesidad de realizar el proceso de cuidado básico de aspiración de secreciones en las diferentes etapas del curso de vida con el fin de impactar positivamente en la calidad de vida de las personas.	<p><b>Fase de entrada</b></p> <p>1. Mapa conceptual: con las indicaciones, contraindicaciones y complicaciones (audio y lectura)</p>	Vocabulario - conceptos para identificar: relación palabra - concepto
	<p><b>Fase de salida</b></p> <p>1. Identificación de las indicaciones, contraindicaciones y complicaciones</p>	Proyectar relaciones virtuales
	<p><b>Fase de entrada</b></p> <p>2. Animación de procesos interrelacionados: lavado de manos, postura de guantes estériles, manejo de residuos de riesgo biológico y registros de enfermería.</p>	Datos claros de los problemas y situaciones
	<p><b>Fase de salida</b></p> <p>2. Ordenar paso a paso cada proceso interrelacionado</p>	Comportamientos adquiridos de forma espontánea ante diversas situaciones
	<p><b>Fase de entrada</b></p> <p>3. Al estudiante se le muestran todos los instrumentos para la aspiración de secreciones</p>	Vocabulario - conceptos para identificar: relación palabra - concepto
	<p><b>Fase de salida</b></p> <p>3. El estudiante reconoce y selecciona entre varios los instrumentos para la aspiración de secreciones</p>	Transporte visual adecuado. Retención de características en memoria por la representación mental.
	<p><b>Fase de entrada y salida</b></p> <p>1. Al estudiante se le presenta y orienta para que desarrolle el paso a paso de los procedimientos (orotraqueal, traqueostomía, nasofaríngea, orofaríngea).</p>	Proyectar relaciones virtuales: Capacidad para ver y establecer relaciones que existen potencialmente pero no en la realidad
	<p><b>Fase de salida</b></p> <p>1. El estudiante realiza una prueba de selección múltiple con única respuesta.</p>	Datos claros de los problemas y situaciones.

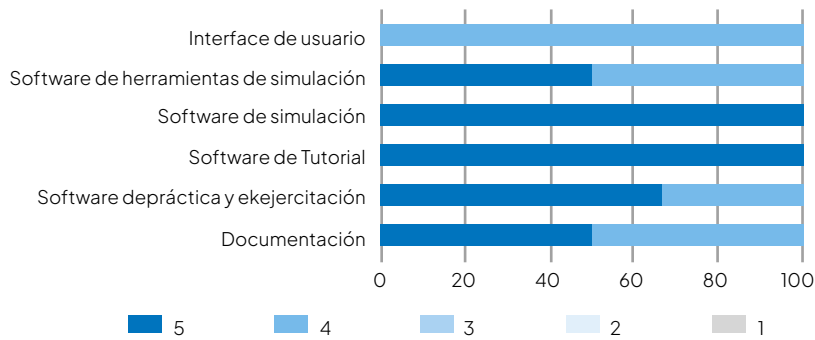
El software educativo se construyó a partir de un guion construido de acuerdo con la información presentada. En cada unidad se le presenta al estudiante las competencias que va a alcanzar, se desarrolla la fundamentación teórica y se implementa una actividad de evaluación formativa que tiene como fin afianzar la información mediante la simulación de procesos reales. Asimismo, se escribió un manual de usuario en el que se detalla el contenido de software; este queda a disposición del repositorio bibliográfico de la institución con el propósito de garantizar su posterior uso.

## Evaluación del software

Este desarrollo tecnológico cuenta con validación técnica y académica. En la figura 1 se presentan los resultados de la validación realizada por un ingeniero de sistemas, quien pertenece al equipo institucional encargado de la certificación del material didáctico generado por los docentes. La valoración de las variables presentadas en la imagen permite evidenciar fortalezas en el tutorial y la simulación alcanzada en el software en la que se obtuvo la mayor puntuación.

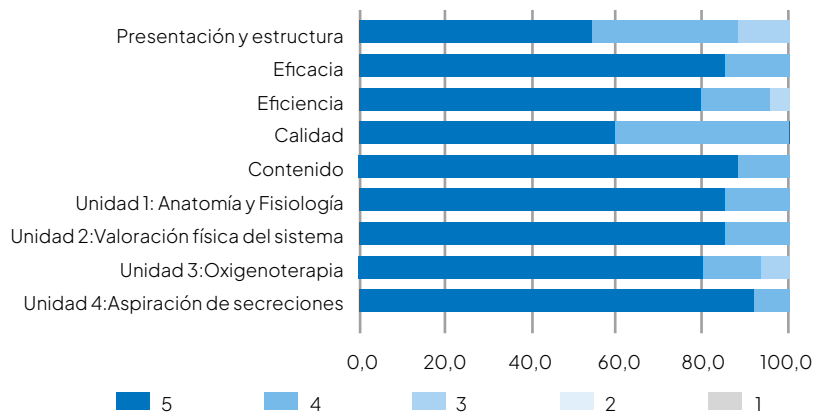


**Figura 1.** Resultados de la validación técnica



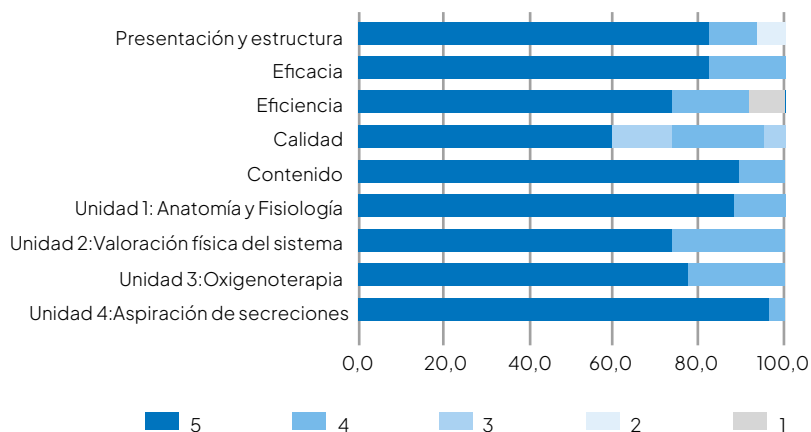
Un equipo de nueve docentes realizó la validación académica del software a partir de las variables que se presentan en la tabla 2, para la mayoría de ellas se obtuvieron puntajes de 5 en un porcentaje mayor al 80 %; se detectó debilidad en la variable Presentación y estructura, de tal forma que se hicieron ajustes que permitieron mejorar el software gracias a las observaciones realizadas (véase Figura 2).

**Figura 2.** Resultados de la validación por parte del equipo docente



De igual forma, un grupo de nueve estudiantes realizó la validación académica del software para las mismas variables evaluadas por los docentes (véase Figura 3). De acuerdo con su apreciación en general se obtiene un puntaje de 5 en un mayor porcentaje de respuestas. Se resalta el alto puntaje obtenido con relación a los contenidos del software y la coherencia con las competencias planteadas para cada unidad.

**Figura 3.** Validación del grupo de estudiantes



Por su parte, un egresado realizó la valoración del software mediante el mismo instrumento, la mayoría de las categorías obtuvieron una calificación de 5 y pocas de 4. Asimismo, su revisión y observaciones influyeron en el mejoramiento del software en aspectos estéticos y en las actividades evaluativas que se encuentran al finalizar cada unidad para que fueran más amigables con el usuario.

## Generación de las secuencias didácticas

Se construyeron tres secuencias didácticas que permiten el uso del software como herramienta didáctica en diferentes ambientes de aprendizaje: presencial, virtual y autónomo. Las tres secuencias comparten el mismo objetivo de aprendizaje, resultados de aprendizaje, competencias, materiales y recursos, como se observa en la tabla 4.

**Tabla 4.** Sección compartida en las secuencias didácticas

<b>Ambiente: Presencial</b>
<b>Sede:</b> San Gil
<b>Grupo:</b> Tercer nivel de aprendizaje
<p><b>Objetivos del aprendizaje:</b> Desarrollar conocimientos y habilidades en el procedimiento básico de aspiración de secreciones en los diferentes periodos del curso de vida de las personas a través de un escenario simulado con un aplicativo software como puente de acercamiento a la realidad que favorezca un cuidado de enfermería con calidad y calidez dentro del proceso de atención de enfermería.</p>
<p><b>Resultados de aprendizaje:</b> Al terminar el estudiante será capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificar en el simulador las partes y funciones del sistema respiratorio que intervienen en el proceso de aspiración de secreciones.</li> <li>- Reconocer en el simulador la técnica de valoración física para la aplicación del procedimiento de aspiración de secreciones en la situación de enfermería presentada.</li> <li>- Elegir en el simulador la metodología de aplicación correcta para el procedimiento básico de enfermería oxigenoterapia de acuerdo con la valoración física reconocida.</li> <li>- Experimentar en el simulador el procedimiento de aspiración de secreciones de acuerdo a la valoración física reconocida y en coherencia con la situación de enfermería presentada, teniendo en cuenta el periodo del curso de vida del usuario.</li> <li>- Integrar los protocolos de los procesos interrelacionados: lavado de manos, postura de guantes estériles, manejo de residuos de riesgo biológico y registros de enfermería durante la experimentación en el simulador del procedimiento básico de aspiración de secreciones.</li> </ul>
<b>Competencias:</b> (véase Tabla 1)
<p><b>Materiales y recursos:</b> Software educativo Procedimiento de aspiración de secreciones Laboratorio de sistemas Laboratorio de simulación de enfermería Biblioteca</p>

Sin embargo, para cada ambiente de aprendizaje se diseñó una secuencia didáctica diferente (véase Tabla 5).

**Tabla 5.** Actividades académicas por ambiente de aprendizaje

		Ambiente presencial		Ambiente virtual		Ambiente autónomo*	
Fase	Actividad	Evaluación (%)	Actividad	Evaluación (%)	Actividad	Evaluación (%)	
Fase de apertura	Presaberes	10 %	El estudiante desarrolla la Unidad 1 (Anatomía y fisiología del sistema respiratorio) y la Unidad 2 (Valoración) en software de forma autónoma.	10 %	El estudiante desarrolla la Unidad 1 (Anatomía y fisiología del sistema respiratorio) y la Unidad 2 (Valoración) en software de forma autónoma	10 %	
	Motivación		Lluvia de ideas acerca del procedimiento de aspiración de secreciones con el grupo				Video del tema y respuesta en un foro a un interrogante derivado de este
Fase de desarrollo			El estudiante desarrolla una guía escrita que orienta el desarrollo de las unidades 3 y 4 del software.		El estudiante desarrolla las unidades 3 y 4 del software para el procedimiento de aspiración de secreciones.	20 %	
		40 %: 25 %	Quiz previo al laboratorio. Es requisito para presentar el informe de laboratorio.	40 %: 25 %			
		15 %	Laboratorio de simulación Informe de laboratorio	15 %			
Fase de cierre	Fase práctica	50 %: 12,5 %	Teórico-práctico: 1. Quiz	50 %: 12,5 %	Teórico-práctico: 1. Quiz	70 %: 15,0 %	
		25,0 %	2. Procedimiento en el laboratorio	25,0 %	2. Procedimiento en el laboratorio	40,0 %	
		12,5 %	3. Registro de enfermería	12,5 %	3. Registro de enfermería	15,0 %	

\* En el aprendizaje autónomo el estudiante hace uso del software en el momento que requiera repasar las temáticas del mismo, sin acompañamiento del docente.

Como se observa en la tabla 5, cada secuencia cuenta con un espacio para la fase práctica, la cual se realiza en el laboratorio de simulación. Para evaluar esta actividad, se diseñó una matriz de evaluación orientada a valorar el nivel de competencia alcanzado por los estudiantes con ayuda del software diseñado (véase Tabla 6).

**Tabla 6.** Matriz de evaluación para la práctica del procedimiento de aspiración de secreciones en el laboratorio de simulación

<b>Criterios de desempeño</b>	<b>Alto (4.0 – 5.0)</b>	<b>Medio (3.0 – 3.9)</b>	<b>Bajo (&lt; 2.9)</b>
<b>Respeto y seguridad al dirigirse al paciente</b>	Asume una actitud de seguridad y muestra respeto al paciente al realizar el procedimiento básico de aspiración de secreciones (PBAS).	Se muestra poco seguro(a) y respetuoso (a) al dirigirse al paciente en la realización del PBAS.	Su actitud es inapropiada, no mantiene contacto visual con el usuario al realizar el PBAS.
<b>Capacidad para explicar los objetivos del PBAS</b>	La explicación permite al paciente y su familia comprender a cabalidad los objetivos de la realización del PBAS.	El paciente y su familia demuestran confusión con los objetivos para la realización del PBAS.	El paciente y su familia no comprenden la finalidad de los objetivos para la adecuada realización del PBAS.
<b>Explicación amplia de las condiciones éticas</b>	El/la estudiante explica en su totalidad las condiciones éticas (correr cortina, mantener su privacidad al realizar el PBAS)	El/la estudiante explica algunas condiciones éticas (correr cortina, mantener su privacidad al realizar el PBAS)	El/la estudiante no explica claramente las condiciones éticas (correr cortina, mantener su privacidad al realizar el PBAS)
<b>Valoración respiratoria para la realización del PBAS</b>	El estudiante realiza la valoración respiratoria de forma correcta y completa aplicando las 4 técnicas de valoración para la realización del PBAS.	El estudiante realiza la valoración respiratoria de forma incorrecta e incompleta al aplicar las 4 técnicas de valoración realización del PBAS.	El estudiante no realiza ninguna de las técnicas de valoración respiratoria para la realización del PBAS.
<b>Identificación de los dispositivos de oxigenoterapia (preoxigenación) para la realización del PBAS</b>	El estudiante identifica de forma correcta y completa todos los dispositivos de oxigenoterapia de alto y bajo flujo para la preoxigenación en la realización del PBAS.	El estudiante identifica de forma correcta y completa algunos de los dispositivos de oxigenoterapia de alto y bajo flujo para la preoxigenación en la realización del PBAS.	El estudiante no identifica los dispositivos de oxigenoterapia de alto y bajo flujo para la preoxigenación en la realización del PBAS.
<b>Aplica los protocolos interrelacionados para la realización del PBAS</b>	El estudiante aplica de forma correcta y completa los (4) protocolos interrelacionados en la realización del PBAS.	El estudiante aplica de forma incorrecta e incompleta los protocolos interrelacionados en la realización del PBAS.	El estudiante no aplica los protocolos interrelacionados en la realización del PBAS.
<b>Comprobación de la permeabilidad sonda e inserción de la sonda vía orofaringe, nasofaringe, traqueostomía y tubo orotraqueal para la realización del PBAS</b>	El estudiante comprueba la permeabilidad de la sonda e inserta la sonda vía orofaringe, nasofaringe, traqueostomía y tubo orotraqueal para la realización del PBAS.	El estudiante inserta la sonda vía orofaringe, nasofaringe, traqueostomía y tubo orotraqueal sin comprobar la permeabilidad de la sonda para la realización del PBAS.	El estudiante no comprueba la permeabilidad de la sonda ni inserta la sonda vía orofaringe, nasofaringe, traqueostomía y tubo orotraqueal para la realización del PBAS.

## Discusión

La enseñanza en enfermería requiere el uso de metodologías que faciliten su mediación, por lo tanto, se ve la necesidad de diseñar estrategias basadas en la tecnología que generen nuevos escenarios de aprendizaje interactivos, fáciles de manipular, que motiven a docentes y estudiantes hacia la enseñanza-aprendizaje que permita la construcción del conocimiento con la posibilidad de errar porque es allí donde se perfeccionan las competencias propias de la disciplina, en especial en el cuidado de las personas, es así como el objetivo de esta investigación de diseñar un software educativo para el aprendizaje del procedimiento básico de aspiración de secreciones se soporta en los resultados obtenidos en investigaciones como la de Foronda et al (9, p.14) quienes concluyen que las tecnologías pueden presentar oportunidades para mejorar los esfuerzos de enseñanza, involucrar mejor a los estudiantes y transformar la educación en enfermería..

La selección de esta estrategia didáctica obedece a que el uso de las TIC permite transformar los métodos de enseñanza, especialmente herramientas que refuerzan y mejoran el actual modelo educativo en salud al generar una práctica educativa innovadora. A su vez, facilitan el aprendizaje, despiertan el interés del estudiante y lo hacen partícipe en la construcción del conocimiento, para ello se requiere el diseño de las actividades de aprendizaje a partir de competencias, en el caso del software diseñado se hace uso de las competencias cognitivas, procedimentales y actitudinales, de acuerdo con los lineamientos curriculares de la institución, estas competencias son homólogas a las usadas por Castro et al (10): saber hacer, saber ser y saber saber para la elaboración de las guías de simulación virtual de enseñanza de los procedimientos de drenaje gástrico y cateterismo vesical, quienes en su estudio demuestran que a partir de dichas competencias se plantean desempeños medibles con el fin de realizar seguimiento al aprendizaje. Diversas investigaciones demuestran que el uso de las TIC ha permitido la creación de entornos donde se desarrollan nuevas experiencias comunicativas y educativas, así como la virtualización de los contenidos formativos, Niurka y González (11, p.58) demuestran que el desarrollo de ambientes y entornos apropiados para la educación mediada por la tecnología, permite la mediación de la enseñanza entre un estudiante y los contenidos que debe aprender, ya que en lugar de haber profesores que transmiten información, existen facilitadores del aprendizaje. Por su parte, Cordoví et al (12) evidencian que la virtualización de contenidos formativos en los programas de enfermería logra eficiencia y calidad en el aprendizaje desde la autonomía y flexibilidad, siendo el estudiante el centro de su aprendizaje, estas ventajas son aprovechadas en las secuencias didácticas presentada en la tabla 5 al proyectar actividades en los ambientes presencial, autónomo y virtual en los cuales se usa la plataforma Moodle, al igual que en el estudio de Cordoví. Puesto que se propicia la interacción y relación con nuevos espacios virtuales creados para afianzar el conocimiento en enfermería a su vez que favorece la familiaridad con los diferentes procedimientos.

Así el diseño del software y las secuencias didácticas para los diversos ambientes de aprendizaje en los que puede ser usado le permite al estudiante asociar el aprendizaje con actividades cotidianas que realiza a través de sus dispositivos electrónicos. Por tanto, es tarea del docente aprovechar esta cercanía a la tecnología para generar espacios interactivos de aprendizaje.

Para que el aprendizaje mediado por las TIC sea significativo, se requiere la planeación de ambientes de aprendizaje desde las competencias cognitivas, actividades y procesos cognitivos formulados de forma coherente con el modelo pedagógico institucional, en este caso, se hace uso de la teoría de la modificabilidad cognitiva para la creación de un software educativo. Este software permite al estudiante tener un acercamiento previo a la realización del procedimiento: primero debe hacer un repaso en temas fundamentales para poder realizar el procedimiento mediante la simulación. Esto le ayuda a afianzar el tema y le da seguridad para tomar decisiones relacionadas con el cuidado directo de las personas. Como lo mencionan Silva et al. en su estudio, los softwares “permiten el desarrollo del juzgamiento clínico y del proceso de raciocinio diagnóstico”. Además de eso, contribuye para evaluar la precisión del diagnóstico y mejorar la calidad del cuidado (13, p. 933).

Los resultados obtenidos en la evaluación realizada al software propuesto en la investigación por parte de los estudiantes. Un puntaje alto con relación a los contenidos del software y la coherencia con las competencias planteadas para cada unidad permiten evidenciar que esta herramienta educativa contribuye en el desarrollo de su ejercicio formativo, atendiendo a los diversos factores implicados en el aprendizaje, como son las características de los estudiantes, que influyen en los procesos cognitivos particulares, razón por la cual es necesario atender esta pluralidad con un ambiente de aprendizaje idóneo para dicha tarea, al respecto Bravo et al (14) encuentran que se debe cumplir con algunas

características tomadas en cuenta en la investigación como son: el acceso, mecanismos apropiados medios idóneos acordes a las necesidades educativas, uso de la tecnología y recursos educativos que permitan hacer procesos de

Transposición didáctica. Por su parte, el estudio de Rodríguez et al (15) presenta que más del 80% de los estudiantes están de acuerdo con el interés que despierta el abordaje de contenidos de forma interactiva, resultados similares a los obtenidos en este estudio, por cuanto el 81,5% de los estudiantes opina que el software es atractivo y eficiente. Asimismo, más del 70% indica que el aprendizaje se facilita al disponer de los contenidos en cualquier momento, tal y como se pone a disposición el software diseñado en este proyecto.

La adopción de las TIC en los programas de enfermería permite que el estudiante responda de manera efectiva a los cambios actuales en la atención clínica; por tanto, se requiere que las instituciones de educación superior solventen las deficiencias en cuanto a los educadores que carecen de las competencias necesarias para asumir la integración de las TIC en la práctica pedagógica (16, 17). Además, la educación en enfermería debe ofrecer herramientas tecnológicas en la que los estudiantes apliquen diferentes tipos de conocimiento en situaciones auténticas basadas en la práctica del proceso de cuidado básico en enfermería (18), donde los docentes desarrollen no solo conocimientos de informática básica, sino también la competencia en el uso de una variedad de herramientas TIC para resolver problemas, tomar decisiones y generar nuevas estrategias de aprendizaje autónomo en el estudiante. Por lo anterior, se sugiere que se fomenten investigaciones que involucren el desarrollo de competencias en otros temas que fortalezcan la práctica del cuidado en enfermería.

Por último, es importante resaltar la importancia de funcionar productivamente en una sociedad orientada a las TIC, ya que el mercado laboral requiere de profesionales competentes en habilidades relacionadas con el uso de la tecnología; por tanto, los modelos educativos deben ofrecer herramientas necesarias para el manejo de tecnologías emergentes (19). Estas exigencias globales obedecen a que las TIC ofrecen múltiples ventajas y posibilidades que cualquier profesión puede y debería aprovechar, teniendo con esto una mejor oportunidad para la enseñanza-aprendizaje, fomentando la creatividad, ofreciendo espacios para que los estudiantes enfrenten y resuelvan situaciones problema, y que se aventuren a proponer ideas originales en un ambiente de respeto por las ideas divergentes (20).

## Conclusiones

El diseño de un software como herramienta educativa resulta oportuno para llevar a cabo procesos de enseñanza-aprendizaje orientados al desarrollo de competencias cognitivas, procedimentales y actitudinales relacionadas con el proceso de aspiración de secreciones, teniendo como valor agregado la incorporación de unidades que involucran presaberes requeridos para la comprensión del tema como son la anatomía y fisiología del sistema respiratorio, la valoración física del sistema respiratorio y la oxigenoterapia. Este software ofrece la posibilidad de integrar conocimientos y habilidades en la ejecución de procesos de cuidado básico.

De acuerdo con los resultados de la validación del software, este se propone como un espacio interactivo e innovador que ofrece a los estudiantes de enfermería diversos ambientes de aprendizaje para poner en práctica los conocimientos adquiridos a lo largo de sus estudios académicos. Esta herramienta se usa para el acompañamiento en el ambiente de aprendizaje presencial en el que los estudiantes desarrollan el tema con ayuda del software como apoyo a la explicación del tema. El uso del software en el ambiente virtual por medio de la plataforma Moodle permite a los estudiantes de enfermería repasar y reforzar el procedimiento de aspiración de secreciones, orientados por la guía construida con este fin. Finalmente, el diseño del software permite el desarrollo de ambientes de aprendizaje autónomo para los estudiantes de varios semestres, en los que pueden hacer uso de las diferentes unidades del software con el fin de retomar cada uno de los aspectos relacionados con el procedimiento y los protocolos y así adquirir destrezas necesarias en su desempeño profesional.

Respecto a la enseñanza del procedimiento de aspiración de secreciones, se generan las secuencias didácticas que convergen en la evaluación del aprendizaje mediante el desarrollo del laboratorio de simulación del procedimiento. El diseño de la matriz para valorar el desempeño de cada estudiante permitió garantizar la coherencia entre las competencias formuladas con la apropiación del modelo pedagógico institucional y la evaluación del proceso.



## Referencias bibliográficas

1. Olivera M, Morales M, Passarini A, Correa N. Plataformas virtuales: ¿herramientas para el aprendizaje? Las diferencias entre ADAN y EVA. 2017 [citado 2021 ene. 27]; 14(40): 92–112. Disponible en: <http://revistacmc.espm.br/index.php/revistacmc/article/view/1308>
2. Castillo L, Maas L. Percepción de satisfacción de los estudiantes de enfermería en el uso de la simulación clínica. 2017 [citado 2021 ene. 27]. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6461724>
3. Acevedo F, Díaz J, Cajavilca R, Cobo J. Modelo de diseño instruccional aplicado a una guía virtual en simulación clínica. Umed. 2019 [citado 2021 ene. 27];60(3):5–19. Disponible en: <https://doi.org/10.11144/javeriana.umed60-3.mdis>
4. Domingos C, Boscarol G, Brinati L, Dias A, Souza C, Salgado P. La aplicación del proceso informático de enfermería: revisión integradora. Eglobal. 2017 [citado 2021 ene. 27];16(48):603–52. Disponible en: <https://doi.org/10.6018/eglobal.16.4.278061>
5. Martínez M. La investigación sobre comunicación en España. Evolución histórica y retos actuales. 2009 [citado 2021 ene. 27]. Disponible en: [http://www.revistalatinacs.org/09/art/01\\_800\\_01\\_investigacion/latina\\_art800.pdf](http://www.revistalatinacs.org/09/art/01_800_01_investigacion/latina_art800.pdf)
6. Hernández P. Instrumento para evaluar software. 2011 [citado 2020 abr. 27]. Disponible en: <http://evaluacionevolucion-pablo.blogspot.com/p/instrumento-para-evaluar-software.html>
7. Cova A, Arrieta X, Reveros V. Análisis y comparación de diversos modelos de evaluación de software educativo. Enlace [Internet]. 2008 [citado 2020 abr. 27];5(3):45–67. Disponible en: [http://ve.scielo.org/scielo.php?pid=S1690-75152008000300004&script=sci\\_abstract](http://ve.scielo.org/scielo.php?pid=S1690-75152008000300004&script=sci_abstract)
8. Piñeres F, Miranda E, Roza M, Lobo E. Diseño de software educativo basado en competencias. Ciencia e Ingeniería Neogranadina. 2009 [citado 2020 abr. 27];19(1):71–98. Disponible en: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0124-81702009000100005&script=sci\\_abstract&lng=es](http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0124-81702009000100005&script=sci_abstract&lng=es)
9. Foronda L, Alfes M, Dev P, Kleinheksel J, Nelson A, O'Donnell M, Samosky T. Virtually nursing: emerging technologies in nursing education. Nurse Educator. 2017 [citado 2020 abr. 27];42(1):14–17. Disponible en: <https://doi.org/10.1097/NNE.0000000000000295>
10. Castro N, Rojas C, Torres I, Toloza J. Cumplimiento de las competencias planteadas en las guías virtuales aplicadas a estudiantes de enfermería de primer y tercer semestre para el aprendizaje de los procedimientos clínicos de drenaje gástrico y cateterismo vesical durante el año 2016. [tesis]. Universidad Javeriana Programa de Enfermería. 2019 [citado 2020 abr. 27];53(9):1689–99. Disponible en: <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/20449/CastroCorreaNataly2016.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
11. Niurka M, Vidal V, González M. Empleo de los entornos virtuales de enseñanza-aprendizaje por los docentes en los cursos por encuentro de la carrera de Enfermería. 2018 [citado 2020 abr. 27];32(3):51–60. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/educacion/cem-2018/ce-m183d.pdf>
12. Cordoví VD, Pardo ME, López E, Martínez I. Virtualization of the training contents: a didactic alternative in the Nursing-Technology Faculty in Santiago de Cuba. MEDISAN [Internet]. 2019 Feb [citado 2020 abr. 27]; 23(1): 77–88. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1029-30192019000100077&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1029-30192019000100077&lng=es).
13. Silva K, Dora É, Santana C. Desarrollo de software para apoyar la toma de decisiones en la selección de diagnósticos e intervenciones de enfermería para niños y adolescentes. Rev. Latino-Am. Enfermagem [Internet]. 2015 oct. [citado 2021 ene. 27];23(5):927–35. Disponible en: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0104-11692015000500927&lng=en](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-11692015000500927&lng=en)
14. Bravo F, León O, Romero J, Novoa G, López H. Ambientes de aprendizaje. ACACIA. 2018 [citado 2020 abr. 27]. Disponible en: [https://acacia.red/udfjc/wp-content/uploads/sites/5/2018/07/Fundamento\\_conceptual\\_Ambientes\\_de\\_aprendizaje\\_para\\_la\\_Metodolog%C3%ADa\\_AAAA.pdf](https://acacia.red/udfjc/wp-content/uploads/sites/5/2018/07/Fundamento_conceptual_Ambientes_de_aprendizaje_para_la_Metodolog%C3%ADa_AAAA.pdf)
15. Rodríguez N, Delgadillo M, Torres S. Los ambientes de aprendizaje constructivistas como alternativa para generar innovación en la universidad. IJISEBC. 2018 [citado 2020 abr. 28];5(2). Disponible en: <http://uajournals.com/ojs/index.php/ijisebc/article/view/397>

16. Martín M, Hernández C, Mendoza S. Ambientes de aprendizaje basados en herramientas web para el desarrollo de competencias TIC en la docencia. *Perspectivas*. 2017 [citado 2020 abr. 28];2(1):97–104. Disponible en: <https://revistas.ufps.edu.co/index.php/perspectivas/article/view/1282/1318>
17. Norman E. Nuevos lenguajes para aprendizaje virtual herramientas para los escenarios de aprendizaje. *Panorama*. 2019 [citado 2020 abr. 28];13(24):5–7. Disponible en: <https://doi.org/10.15765/pnrm.v13i24.1214>
18. Millão F, Vieira W, Santos D, Silva, S, Flores D. Integração de tecnologias digitais no ensino de enfermagem: criação de um caso clínico sobre úlceras por pressão com o software SIACC. *RECIIS [Internet]*. 2017;11(1):1–12. Disponible en: <http://www.reciis.icict.fiocruz.br/index.php/reciis/article/view/1189/PDF1189>
19. Silva I, Ângelo J, Santos F, Lumini M, Martins T. Satisfaction and usability of an information and communications technology in nursing education: A pilot study. *RER*. 2019 [citado 2020 abr. 27]; IV(21):143–50. Disponible en: <https://doi.org/10.12707/riv19013>
20. Morales R, Infante J, Gallardo J. La mediación e interacción en un AVA para la gestión eficaz en el aprendizaje virtual. *Campus Virtuales*. 2019 [citado 2020 abr. 28]; 8(1):49–61 Disponible en: <http://uajournals.com/ojs/index.php/campusvirtuales/article/view/425>