

# Educación Médica

[www.elsevier.es/edumed](http://www.elsevier.es/edumed)



ORIGINAL

## Diseño de un simulador de ficha clínica electrónica para estudiantes de Nutrición y Dietética

Claudia Troncoso Pantoja<sup>a,b,\*</sup>, Juan Pablo Amaya Placencia<sup>b</sup>, Mauricio Sotomayor Castro<sup>b</sup>, Emma Chávez Mora<sup>c</sup> y Javier Vidal Valenzuela<sup>d</sup>



<sup>a</sup> Centro de Investigación en Educación y Desarrollo, Universidad Católica de la Santísima Concepción (CIEDE-UCSC), Concepción, Chile

<sup>b</sup> Departamento de Ciencias Clínicas y Preclínicas, Facultad de Medicina, Universidad Católica de la Santísima Concepción, Concepción, Chile

<sup>c</sup> Departamento de Ingeniería Informática, Facultad de Ingeniería, Universidad Católica de la Santísima Concepción, Concepción, Chile

<sup>d</sup> Departamento de Ingeniería Informática y Ciencias de la Computación, Facultad de Ingeniería, Universidad de Concepción, Concepción, Chile

Recibido el 15 de junio de 2017; aceptado el 6 de septiembre de 2017

Disponible en Internet el 5 de enero de 2018

### PALABRAS CLAVE

Ficha clínica;  
Aprendizaje activo;  
Interfaz  
usuario-ordenador

### Resumen

**Introducción:** La motivación a los estudiantes hacia un rol diligente en su aprendizaje es una constante en su formación profesional. Es por esto que surge la necesidad de ofrecer herramientas que faciliten este proceso, como son las aplicaciones disponibles en la web, como parte de las tecnologías de la información y la comunicación.

**Objetivo:** Fortalecer el aprendizaje activo en estudiantes de la carrera de Nutrición y Dietética de la Universidad Católica de la Santísima Concepción, a través del uso de un simulador de ficha clínica electrónica disponible en la web.

**Material y método:** Para su diseño, realizado durante el año 2016, participaron expertos en el área de informática, los que dieron respuesta a las necesidades establecidas por el equipo ejecutor, con base en las actividades clásicas del nutricionista en el área clínica, como es la prescripción dietoterapéutica, el diagnóstico nutricional y la determinación de los requerimientos nutricionales, entre otras acciones.

**Resultados:** Se diseñó una aplicación web que apoya las labores del nutricionista clínico. Como prueba de conceptos, se evalúa el uso de la ficha en estudiantes de la carrera, a quienes se

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: [ctroncosop@ucsc.cl](mailto:ctroncosop@ucsc.cl) (C. Troncoso Pantoja).

les aplicó una encuesta de opinión. Los aspectos con mejor evaluación fueron el acceso a la aplicación, el no requerir de conocimientos en profundidad de informática para su utilización y la utilidad de la aplicación. No se presentaron respuestas negativas para la aplicación web. *Conclusiones:* Se presenta una estrategia didáctica que responde al uso de tecnologías de la información y la comunicación como apoyo al desarrollo de competencias disciplinales del nutricionista clínico, incentivando el aprendizaje activo de los estudiantes.

© 2017 Elsevier España, S.L.U. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

## KEYWORDS

Clinical record;  
Active learning;  
User-computer  
interface

## Design of an electronic clinical record simulator for Nutrition and Dietary students

### Abstract

*Introduction:* To motivate students towards a committed role in their own learning process is a constant in their professional formation. This is the reason why it is necessary to offer them tools that make this process easier, such as the applications available in the web, as part of the information and communication technologies.

*Objective:* To empower the active learning in students of the Nutrition and Dietary career in the Universidad Católica de la Santísima Concepción, using an electronic clinical record simulator available in the web.

*Material and method:* In its design, done during the 2016, participated a group of experts in the computing area, who gave an answer to the needs set by the implementation team, based on the typical activities done by nutritionist in the clinical area, such as the diet-therapeutic prescription, nutritional diagnosis, and to determine nutritional requirements, among others. *Results:* It was designed a web application, that supports the work of the clinical nutritionist. As a concept proof, it is evaluated the use of the record in students of the career, to whom has been applied an opinion poll. The best evaluated aspects were the access to the application, the fact that there is no specific knowledge required to use it and the usefulness of the application. There were not negative answers for the web application.

*Conclusions:* It is presented as a didactic strategy that responds to the use of information and communication technologies, as support for the development of clinical nutritionist's disciplinary skills, promoting the student's active learning.

© 2017 Elsevier España, S.L.U. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

## Introducción

Es reconocido, especialmente por parte de los estudiantes de educación superior, que, durante su periodo de formación, las asignaturas más atractivas son aquellas que les permiten aplicar los recursos pedagógicos en el aula, representando, por tanto, una percepción negativa la mera memorización de contenidos<sup>1</sup>.

El uso de las tecnologías para reforzar la enseñanza y el aprendizaje activo se destaca por el interés que suscita en los estudiantes, como una representación de oportunidades formativas, con base en las necesidades educativas que estos presenten<sup>2</sup>. La innovación didáctica a través del uso de tecnologías de la información y la comunicación (TIC) se sustenta en la originalidad, ya sea a partir del docente, de la tecnología, de los alumnos como destinatarios o del contexto de la implementación formativa<sup>3</sup>.

En el área de salud, las innovaciones en el uso de diversas tecnologías como ambiente de aprendizaje se han instaurado en la formación y la actualización del equipo médico<sup>4</sup>, permitiendo, además, mejorar la gestión en centros de salud<sup>5</sup>, identificándose de esta forma fortalezas para su uso, como el favorecer la organización o la facilidad de su

uso, una mejor atención al usuario o que este último gestione su autocontrol en pro de una mejor calidad de vida. Sin embargo, también se mencionan aspectos a considerar para fortalecer el proceso, entre estas, la percepción de una limitada interacción con otras personas, como lo es, por ejemplo, el docente o el paciente en el sistema sanitario<sup>6,7</sup>.

Para los centros de salud, las herramientas usadas como TIC corresponden, entre otras, a la telemedicina o teleasistencia<sup>8</sup>, al uso de bases de datos científicas que faciliten una mejor decisión clínica<sup>9</sup> o a la ficha o historia clínica electrónica que suministre la información oportuna de la persona atendida. Las ventajas de uso incluyen la información completa, integrada y fidedigna del usuario, lo que permite evitar duplicidades e inconsistencia de información, facilitando la disposición de los datos<sup>10</sup>. Como requisito, una ficha clínica electrónica debe disponer de apoyo institucional para su uso y una adecuada planificación, además de un equipo de desarrollo que esté conformado por personal clínico y profesionales del área tecnológica, asegurando, de esta manera, un correcto diseño e implementación<sup>11</sup>. En Chile, este documento se declara como un instrumento que es utilizado para el registro de la historia clínica del

paciente, pudiendo presentarse en formato papel o digital u otro soporte<sup>12</sup>.

Con base en lo descrito con anterioridad, se presenta la experiencia en el diseño de un simulador de ficha clínica electrónica (SFC) como herramienta para el fortalecimiento del aprendizaje activo en estudiantes de la carrera de Nutrición y Dietética de la Universidad Católica de la Santísima Concepción, a través del uso de esta TIC.

El aporte del proyecto se basa en la importancia de este instrumento en la formación de todos los estudiantes del área de salud, especialmente del área clínica, en donde se debe profundizar en la importancia de su buen uso y la relevancia que el documento presenta para su futuro quehacer profesional en los centros de salud. Su empleo en la docencia de pregrado refuerza el aprendizaje activo del estudiante, ya que puede desarrollar su atención clínica como complemento de las actividades realizadas en el aula, además de ser una herramienta de apoyo a la toma de decisiones en salud.

## Desarrollo

El recurso corresponde a una aplicación web que permite a participantes, estudiantes o docentes crear sus propias fichas clínicas o interpretar alguna que ya esté elaborada. Internamente, la aplicación se conecta a un motor de bases de datos, que permite el almacenamiento y la consulta de la información clínica de los pacientes.

### Diseño de un simulador de ficha clínica electrónica

El sistema reconoce como usuarios a 3 participantes: estudiantes, quienes crearán sus historias clínicas; docentes, encargados de asignaturas que pueden usar el simulador para entrenar a los alumnos de forma individual u organizados en secciones; y el administrador, que tiene a cargo la administración de la información de profesores y asignaturas en la aplicación web.

Tempranamente, entre los métodos de desarrollo de software disponibles se optó por el modelo ágil de desarrollo eXtreme Programming, utilizando prototipos incrementales. La elección de este método se basó en la necesidad de poder realizar modificaciones que claramente surgirían durante la evolución del diseño, debido a que los coordinadores del proyecto no conocían totalmente los requerimientos que podían imponer a este último y a que, para establecerlos, sería necesaria la exhibición de prototipos destinados a la retroalimentación para las nuevas demandas al sistema.

### Herramientas para el desarrollo de la aplicación

Para el desarrollo de la aplicación, se requieren múltiples herramientas que se hacen cargo de diferentes funciones de un servicio web. Uno de los componentes utilizados es un servidor web, cuyo propósito es responder a los requerimientos que realicen los usuarios vía una página web. Entre estos servicios, está el alojar las páginas del sistema. Una de las herramientas seleccionadas con este propósito fue IIS

10, incluido en el sistema operativo Windows 10. Es uno de los servidores web más utilizados debido a su facilidad de instalación y configuración, además mantenerlo es sencillo, ya que su actualización es automática cuando se actualiza Windows. En otra arista, la curva de aprendizaje de IIS es bastante baja, dado que usa una interfaz gráfica que contiene las opciones más relevantes y de uso frecuente para este tipo de servicios.

Otro componente es el lenguaje de programación web, que permite conectar los servicios web con el servidor de bases de datos; en este caso se seleccionó PHP, un lenguaje open source que no requiere pago para su utilización. Se integra fácilmente con IIS (Windows dispone de la utilidad Microsoft Platform Web Installer, que facilita el proceso de instalación), lo que permite una mayor modularidad del sistema. Cuenta con una gran comunidad de usuarios, lo que se traduce en un soporte rápido para resolver inconvenientes.

El tercer componente del sistema implementado es el gestor de base de datos; en este caso se seleccionó MySQL porque consume pocos recursos del sistema, se integra fácilmente con IIS, es seguro, lo cual es relevante si el acceso a los datos es a través de Internet, y posee una licencia GPL, la que permite desarrollar esta aplicación.

El Frameworks PHP Laravel permite la conexión de PHP con el gestor de base de datos de forma fácil y segura. Funciona bajo la estructura modelo-vista-controlador-enrutador, que permite un nivel alto de modularidad del proyecto. Tiene soporte de Eloquent Object-Relational Mapping, que permite separar del acceso directo a la base de datos, sin escribir código SQL, lo que además genera un entorno seguro, protegiendo de acciones comunes por parte de usuarios como la inyección del lenguaje de consulta. Su licencia es MIT, por lo que se permite su uso comercial.

Por último, el framework de diseño gráfico web (HTML, CSS, JS) Bootstrap aumenta la velocidad de desarrollo de las interfaces al permitir copiar directamente componentes gráficos a los documentos HTML. También tiene una licencia MIT y el soporte es permanente, dado que Bootstrap tiene una comunidad colaborativa activa. Se trata de un framework altamente personalizable, puesto que cada componente se puede ajustar a las necesidades del desarrollador.

### Arquitectura del sistema

La aplicación ha sido instalada en un servidor dedicado, al que los usuarios podrán acceder a través de cualquier dispositivo (PC o portátil) con conexión a Internet. Se estableció que un PC de gama media (procesador dual core de 3,8 GHz con 4 GB de RAM, disco de 500 GB a 7.200 rpm y conexión LAN de 1 Gb/s) sería suficiente para atender los servicios del sistema, ya que no se espera una cantidad significativa de usuarios conectados simultáneamente.

### Diagrama de casos de uso

El SFC es utilizado por un administrador, profesores y estudiantes de diversas actividades curriculares, a través de distintas acciones:

- Actualizar datos de mantenedores de usuarios: solo el administrador puede agregar, modificar y/o eliminar datos de profesores, según corresponda, en el sistema.
- Actualizar datos de estudiantes: el administrador puede agregar, cambiar y/o eliminar datos de alumnos en la base de datos. Los docentes solo pueden incluir estudiantes asociados a sus asignaturas.
- Actualizar datos de asignaturas: el mantenedor de usuarios puede agregar, modificar y/o eliminar información de asignaturas del sistema, mientras que el profesor solo puede asociar actividades curriculares.
- Administrar fichas: crear una ficha clínica o acceder a un área disponible de esta última y cambiar sus datos, por parte del docente y profesor.
- Exportar ficha clínica: se genera un archivo PDF descargable con toda la información de la ficha clínica, por parte de los estudiantes y el docente encargado de la actividad curricular.
- Publicar ficha clínica: función exclusiva del profesor, que permite que pueda copiar una ficha clínica propia a todos los alumnos-o a todos los grupos- de la sección en que fue designada la ficha.
- Administrar por sección: el docente puede crear y modificar los atributos de la sección, como la fecha de caducidad, además de la visibilidad de las áreas de la ficha clínica de equipos o secciones.
- Actualizar grupos: el profesor puede cambiar los estudiantes de la respectiva actividad curricular que conforman los grupos.
- Agregar un estudiante a la sección: el docente puede agregar a un alumno a una sección.
- Eliminar un estudiante de la sección: el profesor puede eliminar a un alumno de una sección.
- Importar alumnos: el docente puede agregar estudiantes a su sección a través de un archivo Excel.

## Estructura de contenidos del simulador de ficha clínica

Los contenidos que esta herramienta entrega le son propios a la disciplina del nutricionista y consideran los siguientes aspectos:

- Hoja de ingreso del caso clínico (datos personales y relevantes de su ingreso a una atención nutricional).
- Datos de atención, referidos a la persona que completa la ficha clínica, estudiante, interno de la carrera o docente; antecedentes patológicos del caso clínico; anamnesis social; examen físico, para la búsqueda principalmente de signos carenciales.
- Antecedentes antropométricos: peso, talla, pliegues cutáneos, perímetro braquial, cintura, cadera, pantorrilla, muñeca; extensión y distancia media y longitud del brazo y bioimpedanciometría. Es importante destacar que, en este apartado, el ingreso de datos disponibles en la ficha clínica, como edad o sexo, permiten obtener de forma inmediata datos como peso ideal o máximo y mínimo aceptable o la entrega de antecedentes que permiten complementar el diagnóstico nutricional integrado, como el índice de masa corporal (IMC; kg/m<sup>2</sup>), los compartimentos musculares braquiales y de reserva

energética. Estas últimas aplicaciones se diferencian del resto por el color que presentan las celdas de respuesta. A lo anterior hay que añadir que el menú entrega una serie de recomendaciones que deben ser consideradas por el usuario para el correcto uso e interpretación de los antecedentes antropométricos (fig. 1); anamnesis dietaria y antecedentes bioquímicos.

- Diagnóstico nutricional integrado de adultos y niños, que recopila la información, el análisis y la interpretación de los métodos: antropométrico, dietario, clínico y bioquímico. En el método antropométrico, el IMC entrega la opción de clasificar al paciente como: desnutrido, normal, sobre peso u obesidad; mientras que para los compartimentos proteico y energéticos permite seleccionar como en depleción, conservado o aumentado. Estas últimas alternativas se ofertan para los componentes del método bioquímico del SFC. Para el método clínico, ofrece respuesta dicotómica de «sí» o «no» a la presencia de signos carenciales por malnutrición por déficit. Para la determinación de requerimientos nutricionales, entrega la opción de seleccionar una fuente para determinar el gasto energético basal de la persona atendida, como Harris y Benedict, FAO/OMS/UNU 2005 o Ireton Jones, entre otras. Con las respectivas fórmulas ya programadas y los antecedentes indispensables para su uso, como peso, edad, sexo y/o talla, los beneficiarios del sistema pueden obtener el gasto energético basal. Además, se les recuerda a los usuarios de la ficha clínica qué datos hay que tener presentes al obtener las necesidades de energía basal. Este menú permite también determinar el gasto energético total, al incorporar los factores de reposo, trauma y/o fiebre, según usuario atendido o si este último lo necesita. De no ser necesario, se debe incluir un número «1» en la respectiva celda (fig. 2). Asimismo, se pueden registrar las necesidades de agua, micronutrientes y macronutrientes, entregando el recurso, el rango de distribución adecuada de macronutrientes, de forma inmediata (fig. 3).
- Prescripción dietética o dietoterapéutica.
- Evolución clínica.
- Educación alimentaria.
- Indicadores dietarios, referidos al porcentaje de adecuación de energía y macronutrientes o balance calórico proteico de ingesta, lo que es entregado de forma inmediata por el recurso (fig. 4).

Es importante destacar que las opciones de los respectivos menús pueden ser activadas o bloqueadas por el docente a cargo de la actividad curricular, según los objetivos didácticos.

## Navegación en la aplicación web

Se incorpora a través del sitio web: <https://sfc.ucsc.cl>. El usuario encuentra en la pantalla el login de usuario, ingresando con su cédula de identidad nacional, sin dígito verificador y password, datos que debe registrar para iniciar su sesión de usuario y que permiten, además, mantener el nivel de seguridad del sistema (fig. 5).

## SFC

Hoja Ingreso	Dat. Atención	Ant. Patológ.	Anam. Social	Examen Físico
Ant. Antropo.	Anam. Dietet.	DNI Adultos	Ant. Bloquím.	Req. Nutri.
DNI Niños/Ado	Prescríp. D/D	Evol. Clínica	Educ. Al. A/A	Ind. Dietet.

Para los cálculos automáticos se debe cumplir:

- Se requiere la edad de la persona. (Se puede actualizar en Hoja de Ingreso)
- El peso es requerido por el IMC. (Se puede actualizar en esta página)
- La talla/longitud es requerida por el peso mínimo aceptable, máximo aceptable, e ideal, y por IMC. (Se puede actualizar en esta página)
- La circunferencia braquial es requerida por el ATB y PMB. (Se puede actualizar en esta página)
- El pliegue tricipital es requerido por el PMB. (Se puede actualizar en esta página)
- El PMB es requerido por el AMB. (Se puede actualizar en esta página)
- El ATB es requerido por el AGB. (Se puede actualizar en esta página)
- El AMB es requerido por el AGB. (Se puede actualizar en esta página)

Peso (kg):	<input type="text"/>	Peso Ideal (kg):	<input type="text"/>
Peso Máximo Aceptable (kg):	<input type="text"/>	Peso Mínimo Aceptable (kg):	<input type="text"/>
Talla/Longitud (mt):	<input type="text"/>	Circunferencia Craneal (cm):	<input type="text"/>

**Figura 1** Ingreso de datos antropométricos.

Fuente: SFC-UCSC.

Fuente:	<b>FAO/OMS/UNU (2005)   SCHOFIE</b>	Peso (kg):	<input type="text"/>
Especificar Obtención Peso:	<input type="text"/>		

### CÁLCULO DE GASTOS ENERGÉTICOS

Para calcular el GEB se requiere:

- Se requiere el sexo de la persona. (Se puede actualizar en Hoja de Ingreso)
- Se requiere la edad de la persona. (Se puede actualizar en Hoja de Ingreso)
- Se requiere el peso de la persona. (Se puede actualizar en esta página)

### FAO/OMS/UNU (2005) | SCHOFIELD (1985)

Energía GEB (kcal/día):	<input type="text"/>	F.A.: <input type="text"/>	F.T.: <input type="text"/>
Energía GET (kcal/día):	<input type="text"/>	F.F.: <input type="text"/>	

**Figura 2** Determinación de requerimientos de energía.

Fuente: SFC-UCSC.

Macronutrientes	g/día	g/kg/día	RDAM	
			P%	G%
Proteínas (g/día)				
Lípidos (g/día)				
Cho (g/día)				

**Figura 3** Rango de distribución adecuada de macronutrientes (RDAM).

Fuente: SFC-UCSC.

Energía			
Fecha	Requerido (kcal/día)	Aportado (kcal/día)	% Adecuación
dd-mm-aaaa			

**Figura 4** Balance calórico proteico de ingesta.

Fuente: SFC-UCSC.

**Figura 5** Ingreso a simulador de ficha clínica (no técnica).

Fuente: SFC-UCSC.

## Implementación del simulador de ficha clínica electrónica

La implementación comienza con una capacitación, por parte de los profesionales del área informática encargados de desarrollar la aplicación, a los responsables del proyecto. Competentes en su manejo, los docentes inician una «prueba piloto», la que consistió en utilizar el SFC en una asignatura coordinada por un integrante del equipo ejecutor en la actividad académica denominada: Manejo Nutricional en la Persona Mayor, perteneciente a la certificación académica de Gerontología Nutricional. Esta actividad se enmarca en el cuarto nivel del plan de estudios de la carrera de Nutrición y Dietética. En particular, el equipo de pruebas estaba compuesto por 16 estudiantes, que cursaban la asignada antes mencionada. Se les capacitó en su uso, utilizándose como primera actividad formal el desarrollo de su evaluación diagnóstica. Luego se les entregó material de estudios de caso para su autoaprendizaje y se aplicó una primera evaluación formativa en la asignatura.

Para obtener la apreciación por parte de los beneficiarios del proyecto, se aplicó una encuesta de opinión,

instrumento que contaba con 15 preguntas que medían el nivel de conformidad del SFC por parte de los encuestados. Antes de aplicar la encuesta, se les solicitó el consentimiento informado a los estudiantes; esto último fue la manera en que se salvaguardan los aspectos éticos en este proyecto y su difusión académica.

## Resultados de la prueba piloto

La [figura 6](#) presenta los resultados de la encuesta aplicada. Resalta, en la selección de los estudiantes, la nula apreciación negativa del SFC y su utilización. El punto mejor evaluado (100% de opinión «muy de acuerdo») correspondió al acceso a la herramienta web. La opinión catalogada como «indiferente» es seleccionada por un número reducido de estudiantes y específicamente se centra en 3 preguntas: la limitación, en su parecer, en la adquisición de nuevos conocimientos (6,3%), su rol activo (6,3%) y también a lo atractivo de su presentación, referido al color, tipo de letra, menú, etc. (18,8%).

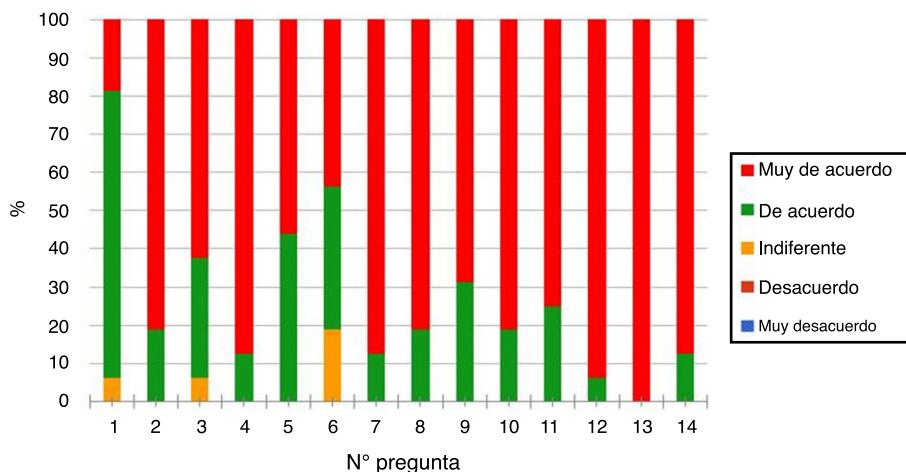


Figura 6 Cuestionario de opinión. Aplicación del simulador de ficha técnica. Estudiantes de Nutrición y Dietética.

## Discusión

En el área de la educación, se tiende a identificar a las TIC como una herramienta útil y práctica para la formación de los futuros profesionales. Los estudios liderados por Rodríguez et al.<sup>13</sup>, Salgado et al.<sup>14</sup> o Domingo y Marqués<sup>15</sup>, realizados en estudiantes de distintos niveles de formación y en el que se han utilizado innovaciones tecnológicas en el aula, han identificado efectos positivos en el aprendizaje utilizando herramientas informáticas. Esta situación es coincidente con la opinión global de los estudiantes que han participado en la prueba piloto en este estudio, en donde se evalúa de forma positiva el uso del SFC como aplicación web. Esta opinión es coincidente con investigación desarrollada en el área médica, en donde las tecnologías de información son de uso frecuente, desatando un interés para su uso destinado al desarrollo en educación<sup>16</sup>.

Aunque hasta el momento solo se ha realizado una prueba piloto y, por lo tanto, los resultados son más bien parciales por parte de los estudiantes para este informe, es relevante que entre las opiniones vertidas por estos últimos se identifica la opción de «indiferencia» frente al reconocimiento de esta herramienta como una estrategia para su adquisición de conocimientos y el aprendizaje activo. Esta situación se contradice con los resultados encontrados por Maquilón et al.<sup>17</sup>, en los que los estudiantes de diversas áreas de formación profesional valoraron las TIC con web didácticas como una alternativa real y auténtica para un profundo enfoque en su aprendizaje. Así mismo, estos resultados son similares a los identificados por García et al.<sup>18</sup> en el área de la educación médica, concluyendo que la utilización de softwares educativos interactivos y simuladores es eficaz en el proceso de enseñanza-aprendizaje de estudiantes del área.

En cuanto a la ficha clínica electrónica, la investigación disponible se dirige especialmente a su uso en el ámbito de atención en salud<sup>19,20</sup>, registrando una valoración positiva de su funcionamiento. A nivel educacional, el presente estudio se asemeja al realizado por Gutiérrez et al.<sup>21</sup>. Los autores diseñaron un software educativo que facilitaba el proceso de enseñanza-aprendizaje para el desarrollo de la historia clínica en prótesis estomatológica, concluyendo que

el uso del software fue un medio útil para el aprendizaje, como herramienta que potenciaba el estudio independiente de los alumnos. En el presente proyecto, se pueden aseverar y demostrar estas conclusiones, aunque se debe profundizar más en la importancia o su función como parte del aprendizaje autónomo y en la utilidad percibida por parte de los docentes.

Sobre el uso de dispositivos web y la utilización que realizan los estudiantes de esta herramienta, Valerio y Valenzuela<sup>22</sup> indican que el hecho de que cronológicamente los estudiantes estén en este grupo de personas denominadas «nativos digitales» no es garantía de que utilicen sus beneficios para su formación profesional, por lo que los docentes e instituciones educativas deben desarrollar competencias en el adecuado uso de las redes on line, que permitan el progreso y la adecuada utilización de la información disponible. Esta teoría debe ser considerada por el equipo ejecutor, ya que el solo hecho de que esta aplicación esté disponible y sea usada por los estudiantes no es garantía de que el propósito final de su uso, el manejo nutricional y dietético de una persona, se esté logrando en los estudiantes.

## Conclusiones

La implementación del SFC en esta primera etapa de pilotaje ha recibido por parte de los estudiantes una adecuada recepción, evidenciado en los resultados de la encuesta de opinión, en donde algunos de los puntos más destacados consignan su utilidad y fácil acceso, además de ser catalogado como interesante y no requerir mayor conocimiento informático para su utilización.

La aplicación web constituye un punto de partida para ser incorporada en diversas actividades curriculares de la carrera, que incluyen tópicos susceptibles de ser desarrollados y evaluados a través de esta herramienta, como el registro del manejo nutricional de una persona o, desde una mirada académica, evaluaciones diagnósticas, sumativas o formativas, que enriquecen la formación disciplinar de los estudiantes. Por otro lado, en el marco del auge de las TIC,

el formato y la experiencia de usuario del simulador promueven un rol activo por parte del estudiante, permitiendo fortalecer su aprendizaje en concordancia con el modelo educativo de la Universidad y en respuesta al objetivo principal del desarrollo de esta aplicación. De igual forma, su creación otorga más opciones para la labor del profesorado, permitiendo la innovación y el mejoramiento de la calidad docente.

## Financiación

Proyecto FAD 18/2016, Dirección de Docencia, Universidad Católica de la Santísima Concepción, Chile.

## Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

## Agradecimientos

A Stephano Beneventi Gallardo, por su dedicación, colaboración en el diseño y orientación, para poder concluir este proyecto de innovación.

## Bibliografía

1. Hortigüela D, Pérez A, Moreno A. ¿Cómo enseñamos a los futuros docentes? Análisis documental y contraste de percepciones entre alumnos y profesores. *Estud Pedagog.* 2016;42:207–21.
2. Puentes A, Roig R, Sanhueza S, Friz M. Concepciones sobre las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC y sus implicaciones educativas): un estudio exploratorio con profesorado de la provincia de Ñuble, Chile. *Rev Iberoam Cienc Tecnl Soc.* 2013;8:75–88.
3. Marcelo C. Las tecnologías para la innovación y la práctica docente. *Rev Bras Educ.* 2013;18:25–47.
4. Magaña L, Suárez J, Hernández M, Gudiño M. La Escuela de Salud Pública de México: innovación educativa y tecnológica en el nuevo milenio. *Salud Pública Mex.* 2014;56:660–5.
5. Oliver-Mora M, Iñiguez-Rueda L. El uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en los centros de salud: la visión de los profesionales en Cataluña, España. *Interface (Botucatu).* 2017;21:945–55.
6. Rodríguez L, Cacheiro M, Medina A. Conocimiento y uso de las tecnologías de la información y de la comunicación en la formación médica continuada. *FEM.* 2015;18:283–91.
7. Fernández L, Gordo M, Laso S. Enfermería y Salud 2.0: recursos TICs en el ámbito sanitario. *Index Enferm.* 2016;25:51–5.
8. Vargas A, Ugalde M, Vargas R, Narváez R, Geissbuhler A. Telemedicina en Bolivia: proyecto RAFT-Altiplano, experiencias, perspectivas y recomendaciones. *Rev Panam Salud Pública.* 2015;35:259–364.
9. Vásquez L, Ticse R, Alfaro L, Guerra F. Acceso, uso y preferencias de las tecnologías de información y comunicación por médicos de un hospital general del Perú. *Rev Peru Med Exp Salud Pública.* 2015;32:289–93.
10. Carrión I, Fernández J, Toval A. Gestión del control de acceso en historiales clínicos electrónicos: revisión sistemática de la literatura. *Gac Sanit.* 2012;26:463–8.
11. Sittig D, Singh H, Longhurst C. Derechos y responsabilidades de los usuarios de una Historia Clínica Electrónica. *Arch Argent Pediatr.* 2013;111:469–71.
12. Ramos P, Arenas A. Chile. Acceso a la ficha clínica para investigación científica. *Rev Chil Derecho.* 2013;40:1055–75.
13. Rodríguez M, Martínez F, Olmos S. Evaluación de competencias informacionales en educación secundaria: un modelo causal. *Cultura y Educación.* 2013;25:361–73.
14. Salgado M, González M, Zamarra M. Innovación y aplicación tecnológica en el ámbito de la Educación Superior universitaria. El empleo de los blogs en las universidades españolas. *Hist Comun Soc.* 2013;18:613–25.
15. Domingo M, Marqués P. Práctica docente en aulas 2.0 de centros de educación primaria y secundaria de España. *Revista de Medios y Educación.* 2013;42:115–28.
16. Vásquez L, Ticse R, Alfaro L, Guerra F. Acceso, uso y preferencias de las tecnologías de información y comunicación por médicos de un hospital general del Perú. *Rev Peru Med Exp Salud Pública.* 2015;32:289–93.
17. Maquilón J, Mirete A, García F, Hernández F. Valoración de las TIC por los estudiantes universitarios y su relación con los enfoques de aprendizaje. *RIE.* 2013;31:537–54.
18. García H, Navarro L, Rodríguez M. Tecnologías de la Información y la Comunicación en salud y educación médica. *Rev EDUMECENTRO.* 2014;6:253–65.
19. Donato B. La historia clínica electrónica centrada en el paciente como componente fundamental para la gestión de un sistema de información de salud [tesis de maestría]. Buenos Aires: Universidad de San Andrés; 2013. Disponible en: <http://repositorio.udesa.edu.ar/jspui/handle/10908/934>
20. Plazzotta F, Luna D, González F. Sistemas de Información en Salud: integrando datos clínicos en diferentes escenarios y usuarios. *Rev Peru Med Exp Salud Pública.* 2015;32:343–51.
21. Gutiérrez M, Antigua A, Calzadilla Y. Software educativo sobre historia clínica en prótesis estomatológica. *ccm.* 2015;19:718–27.
22. Valerio G, Valenzuela R. Redes sociales y estudiantes universitarios: del nativo digital al informívoro saludable. *El Profesional de la Información.* 2011;20:667–70.